

RELATÓRIO DOS GRUPOS DE TRABALHO
"DOENÇAS DO FEIJOEIRO-COMUM CAUSADAS POR FUNGOS
DE SOLO: EPIDEMIOLOGIA E MANEJO" E "SITUAÇÃO DO
MOFO-BRANCO NO FEIJÃO DE INVERNO"

Relator: Jefferson Luis da Silva Costa¹

Miguel Sales (Zeneca do Brasil) - O plantio direto é, certamente, um fator positivo, no sentido de evitar a compactação do solo e, provavelmente, deverá também influenciar a microflora e os microrganismos antagônicos. Vocês já tem evidência sobre isso, sobre plantio direto em relação ao controle de fungos do solo?

José Emílson Cardoso (Embrapa Agroindústria Tropical) - Não dispomos de dados específicos de *Rhizoctonia solani* quanto à podridão-da-raiz, mas já temos dados quanto à mela, que é o mesmo patógeno. A palhada deve ser positiva no controle da doença. O plantio direto deve desfavorecer a ocorrência de doenças ao longo do tempo. Esta prática adiciona vida ao solo através da matéria orgânica e C/N.

Jefferson Luis da S. Costa (Embrapa Arroz e Feijão) - Se o plantio direto for iniciado numa área com alta incidência de doenças causadas por fungos do solo, você poderá, através do aumento de matéria orgânica, favorecer a atividade microbiológica total do solo. Com isto, você beneficiará o patógeno e outros habitantes naturais do solo. Nos primeiros anos, o plantio direto pode dar indicativos de que favorece a doença. Já vimos áreas com *Rhizoctonia* sob plantio direto. Observamos também que a palhada de milho favorece a incidência de *Fusarium solani*. Por isso, para não tirar conclusões errôneas, o ideal seria só iniciar o plantio direto em áreas com baixa densidade inicial de inóculo de patógenos, pois, assim, a resposta benéfica do plantio direto seria imediata. Uma coisa é plantar direto num solo mal preparado e outra coisa é fazer plantio direto em solos convenientemente preparados para tal. Isto poderia direcionar as conclusões a rumos diferentes. Se bem iniciado, reduziria a ocorrência de doenças; se mal iniciado, poderia favorecer o aparecimento

¹ Pesquisador, Ph.D., Embrapa - Centro Nacional de Pesquisa de Arroz e Feijão (Embrapa Arroz e Feijão), Caixa Postal 179, CEP 74001-970 Goiânia, GO.

de doenças. Os escleródios de *Sclerotinia* podem ser facilmente colonizados por antagonistas do solo, originários ou favorecidos pela matéria orgânica. Além disto, a palhada da cultura anterior pode servir de barreira para a germinação de apotécios. Neste caso, o plantio direto desfavoreceria a ocorrência de doenças.

Fábio Faleiro (Universidade Federal de Viçosa) - Considerando esse equilíbrio entre fungos de solo fitopatogênicos e antagonistas, no caso de um trabalho científico em casa de vegetação, poder-se-ia ter um controle maior fazendo o tratamento do solo? Um tratamento inadequado ou errado poderia trazer problemas, considerando as fontes de contaminação, como a água que se irriga? Qual seria a forma adequada de tratamento do solo, no caso da vegetação?

Jefferson L. da S. Costa - Deve-se efetuar, inicialmente, uma análise microbiológica do solo. O resultado permitirá optar por um tratamento de choque térmico ou tratamento de caráter químico, dependendo da origem e da condutividade do solo que está sendo usado. Os resultados de um trabalho que conduzimos recentemente na Califórnia, Estados Unidos, indicam que *Fusarium*, por exemplo, recoloniza muito mais facilmente solos que sofreram tratamento térmico em vez de químico. Quanto à água de irrigação, em excesso, pode favorecer a incidência de *Rhizoctonia* e *Fusarium*.

Pedro José Valarini (Embrapa Meio Ambiente) - Em algumas áreas de São Paulo, não houve redução de *Rhizoctonia* em plantio direto, comparando-se ao plantio convencional. Acharmos que o plantio direto tem sido conduzido de forma inadequada, pois muitas áreas encontram-se com solos compactados. Ainda quanto ao plantio direto, em relação às doenças da parte aérea, houve uma redução relativamente expressiva do uso da água de irrigação em, pelo menos, 25% de algumas áreas. Isto diminui o uso de fungicidas porque o número de doenças da parte aérea foi reduzido. Percebemos dificuldades em se separar *Rhizoctonia* de *Fusarium*. Em muitas áreas, há *F. solani* ocorrendo sempre associado, ou em vantagem, em relação à *Rhizoctonia*. Quanto à manutenção de lâminas d'água, mencionada pelo Jefferson, levando-se em conta os levantamentos de compactação de solo (análise física), tem sido evidenciada a formação de acúmulo de água na superfície de solos compactados. Quanto à biologia

do fungo, no caso do mofo-branco, discordo um pouco do Jefferson por achar que muito ainda deve ser estudado. Penso que outros fatores são mais importantes, como as partes química, física e biológica do solo. Acho ainda que a própria monocultura diminui a biodiversidade. O uso excessivo de herbicidas também deve comprometer a biodiversidade de microrganismos e microartrópodes. Um problema sério é o fato de os fungicidas não atingirem o colo da planta, que é o principal local para começar a doença. Observamos também que este fungo é açucareiro, sendo estimulado pelo açúcar das flores e folhas, as quais, lixiviadas, caem no solo, favorecendo o desenvolvimento do fungo. A falta de biodiversidade no solo acaba, portanto, favorecendo a doença nesta fase. Num ensaio de plantação de alface, conduzido pelo Prof. Nazini Tokashi, na região de Suzano-SP, ocorreu um ataque de *Sclerotinia* em 100% da área, o qual foi reduzido a zero, graças à descompactação do solo e ao manejo com microrganismos. Assim, se a compactação for retirada e a microflora não se recompor, a compactação pode retornar em seguida. Por esta simulação pode-se mostrar que a superfície de água no solo compactado é a principal causa do mofo-branco. Isso é o que está acontecendo na região de Guaiara-SP. Com o manejo do solo, houve ainda uma redução sensível de doenças, como a pinta-preta e *Phytophthora* na batata, conforme a simulação mencionada. O manejo é, portanto, fundamental e ninguém tem considerado isto com seriedade.

Jefferson L. da S. Costa - O que ainda não se sabe sobre a biologia do fungo causador do mofo-branco concerne exclusivamente a aspectos práticos, no sentido de responder se os escleródios produzidos numa safra germinam na mesma safra, ou ainda, se a matéria orgânica e o pH da água de pivôs centrais têm variado demais e se têm influência no mofo-branco. Estaria o pH da água influenciando o organismo ou afetando a eficiência dos fungicidas veiculados por ela? Estas são questões que ainda precisam ser respondidas. Além disso, é preciso saber se a camada de teor de matéria orgânica, que está sendo adicionada pelo plantio direto, está influenciando negativa ou positivamente os escleródios. Concordo com o Pedro Valarini, a biologia básica geral do fungo tem sido bem estudada, mas a biologia prática, não. Sobre o fato de a doença ser meio terminal para as vagens, isto só é válido para a cultivar Carioca, que está caindo em desuso sob pivô central por, dentre outras razões, deitar as

vagens no solo. Hoje estamos buscando cultivares de porte mais ereto e, neste caso, o mofo-branco se instala de outra forma. A infecção miceliogênica tem pouca importância. Os ascósporos têm importância maior porque constituem a principal fonte de inóculo. Os estudos têm que se concentrar na floração, pois o fungo necessita de matéria orgânica ou tecidos senescentes para iniciar o processo infeccioso. O único tecido senescente advindo desta fase são as flores que caem. Neste caso, a infecção se inicia não só no colo mas, principalmente, em outras partes da planta, nas axilas, na própria flor e, por fim, na vagem.

Elcio Costa (Emcapa) - Ultimamente, é muito comum o uso de herbicidas em pivôs. Em *R. solani* e, principalmente, em *S. sclerotiorum*, alguns herbicidas induzem um maior número de apotécios ou microescleródios. Não deveríamos ficar atentos quanto ao uso de herbicidas, considerando que estão predispondo as plantas e aumentando a produção de apotécios?

Jefferson L. da S. Costa - A Embrapa Arroz e Feijão está realizando um levantamento, em condições controladas e de campo, incluindo um grupo de nove dos principais herbicidas utilizados no sistema de produção, procurando identificar a influência de cada herbicida na atividade biológica do solo, bem como sobre alguns patógenos habitantes do solo, individualmente. Acredito que esse levantamento, o qual deve ser concluído em dois anos, permitirá esclarecer tais questões.

Sérgio L. F. Camargo (Sipcam Agro S.A.) - Existe informação sobre o surgimento de resistência em produtos utilizados na mesma safra tanto para tratamento de sementes e depois para pulverização?

José Emilson Cardoso - Tratamento de sementes é mais específico para fungos de semente. A eficiência para fungos de solo é limitada. Assim, resistência a estes produtos deve ser algo complexo. Não creio que, em nível de campo, haja especificidade e desenvolvimento de resistência em um mesmo ciclo.

Jefferson L. da S. Costa - Esta resposta deve se restringir aos patógenos discutidos aqui. Não creio que o uso de um mesmo produto para a parte aérea e para o tratamento de sementes, como é o caso do benomyl no mofo-branco, seja um problema. A maior preocupação deve ser com o uso contínuo de um mesmo produto por três ou quatro safras. Isso sim leva ao desenvolvimento de resistência ou adaptação. Hoje temos problemas seríssimos com tratamento de sementes de feijão, pois os produtos

disponíveis no mercado não permitem um controle adequado de fungos de solo. Aparentemente, os produtos mais utilizados desenvolvem resistência mais rápida. Como o José Emilson colocou em sua palestra, com duas passagens de benomyl, obtêm-se colônias de *R. solani* resistentes ao produto. Ainda mais, na Embrapa Arroz e Feijão, uma estagiária tem obtido isolados de *F. solani* resistentes ao produto com apenas uma passagem. Assim, na prática, a alternância de produtos é fundamental.

Marcelo Abreu (Universidade Federal de Viçosa) - O que a Embrapa tem hoje desenvolvido sobre *F. oxysporum*?

Jefferson L. da S. Costa - Até hoje, *F. oxysporum* foi o único fungo de solo causador de doenças no feijoeiro que teve a devida atenção da pesquisa, sendo sempre contemplado pelos programas de melhoramento. Estão aí os exemplos com as cultivares novas, como Pérola e Aporé, tidas como tolerantes à doença. A perspectiva é que, num futuro próximo, sejam lançados mais materiais resistentes. Isso é fruto da maturidade alcançada pelo Programa Nacional de Pesquisa de Feijão. Além disso, estudos de caracterização de raças, realizados por pesquisadores da Embrapa Arroz e Feijão, têm demonstrado a existência de uma única raça no Brasil. Em nível de controle químico, ainda não existe essa prioridade, mas aparentemente a indústria tem dado indícios quanto ao lançamento de produtos específicos para controlar a doença (murcha-defusarium). A viabilidade econômica, contudo, merece ser melhor discutida. Concluindo, quero salientar que *F. oxysporum* é uma das doenças mais pesquisadas, para a qual tem sido gerada mais de uma dezena de teses na Universidade Federal de Viçosa (UFV), Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" (ESALQ), Universidade de Brasília (UnB), Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), entre outras.

José Emilson Cardoso - Quero ressaltar a relevância dos trabalhos desenvolvidos pelo Prof. Paulo Miranda, na Empresa Pernambucana de Pesquisa Agropecuária (IPA), também visando a resistência à *F. oxysporum*.

Luís Antônio Siqueira de Azevedo (Ciba Geigy) - Quero acrescentar que, além do "timing" de aplicação de produtos, é muito importante que se estimulem, no Brasil, pesquisas com a tecnologia de aplicação, como desenvolvimento de bicos e equipamentos para maximizar a eficiência de fungicidas. Pergunto: Jefferson, no caso de um produtor, cuja área fosse irrigada com pivô e houvesse alta incidência de mofo-branco, qual produto você recomendaria: sistêmico ou protetor?

Jefferson L. da S. Costa - Recomendaria os dois. Seria ingenuidade recomendar uma única molécula com um único modo de atuação. Se você dispõe de um protetor e um sistêmico no mercado, seria irracional manter, numa região ou ecossistema, um único produto. Insisto com isto porque a alternância é fundamental para evitar resistência. Penso que as indústrias que disputam o mercado do controle do mofo-branco, com ingredientes ativos e modos de atuação opostos, deveriam fazer um acordo de cavalheiros, ou nenhuma delas sobreviverá por muito tempo. Há que existir um uso conjunto desses produtos. Não adianta utilizar um produto insistentemente, e outro, bem depois. Corre-se o risco de queimar um após o outro no mercado. Os senhores sabem que isto já está ocorrendo. A falta de racionalização na utilização destes produtos tem sugerido que alguns terão uma vida útil muito curta. A alternância é altamente desejável. Já que estamos caminhando para duas aplicações, por que não usar um protetor e depois um sistêmico, ou vice-versa? Esta questão deverá ser respondida pela pesquisa. Quanto à tecnologia de aplicação, o Luis Antônio está corretíssimo. Será que esses produtos não funcionam bem por causa da alta densidade de inóculo no solo, ou a tecnologia de aplicação é que está errada? Apesar de serem desenvolvidos para aplicação via barra, são utilizados, pela grande maioria, via água de irrigação com pivô. Na verdade, a pesquisa já mostrou que, no caso de algumas doenças, a aplicação via pivô pode até ser superior que a via barra. Não se sabe, porém, se todo produtor manteria seu pivô com o mesmo nível de calibragem e controle. Neste caso, os resultados seriam variáveis. A minha maior preocupação reside mesmo no "timing" de aplicação. Um estudo da Universidade de Cornell demonstrou que, pulverizando-se o feijão em todas as fases da cultura, exceto na inflorescência, o nível de controle é zero. Neste mesmo estudo foi provado que o ponto de entrada do fungo através dos ascósporos ficou desprotegido. Não importa se o fungicida é sistêmico porque ele pode não estar sendo muito eficiente para proteger a inflorescência sistemicamente.

Silvania F. Oliveira (Instituto Biológico-SP) - O ponto chave da epidemiologia da doença, como o Jefferson enfatizou, são as flores. Por isso, é importantíssimo pulverizar na floração. Mas, realmente, nem todo fungicida sistêmico tem essa sistemicidade para as flores. Esse fator diferencial de eficiência deve ser estudado para se determinar a forma mais adequada de aplicação. Quanto à alternância de produtos sistêmico e protetor, deve-se estudar a ação diferencial desses produtos no ciclo do pa-

tógeno, pois alguns atuam no crescimento micelial do fungo e não impedem a germinação de ascósporos. Concordo com todas as sugestões de pesquisa colocadas pelo Jefferson, acho que devem ser inclusos os estudos sobre a eficiência diferencial dos produtos quanto ao ciclo do patógeno. Quanto ao tratamento de sementes, o captan, na verdade, também está registrado para o tratamento de sementes de feijão visando o controle de *Sclerotinia sclerotiorum*, e não apenas o benomyl, como foi colocado na palestra. Ainda sobre o plantio direto, não creio que o mesmo vá resolver o problema do mofo-branco, pois áreas novas e antigas (sete anos de plantio) têm igualmente o problema. A "alma" do plantio direto é a rotação de culturas. Esta sim é um ponto chave para o controle de fungos de solo em geral. Pergunto ao Jefferson: você conhece algo ou tem algum interesse em estudar a importância da intensidade e frequência da lâmina de água sobre a ocorrência de mofo-branco?

Jefferson L. da S. Costa - Meu conhecimento é empírico neste assunto, baseado em anotações de visitas de campo. Não posso afirmar se o melhor é 4, 6 ou 8 mm e nem com qual frequência. É necessário desenvolver trabalhos neste sentido. Penso em realizá-los e, para tal, vislumbro uma única maneira: ter um pivô central só para isso, numa área em que se possa ter controle total da densidade de inóculo. A coleta de dados, como as que tenho feito em áreas de produtores, pode ter valor agrônômico mas não tem critérios científicos de reprodutibilidade. Estamos tentando criar condições para realizar, em breve, este tipo de trabalho.

Wagner Nunes (Iniciativa Privada) - Com o plantio direto, em Luziânia-GO, só conseguimos reduzir as aplicações de fungicidas para mofo-branco usando o milho como palhada. O milho e outras culturas não foram consistentes. A redução de duas ou três aplicações para apenas uma, sob condições de plantio direto, é um resultado fantástico.

Pedro José Valarini (Embrapa Meio Ambiente) - Quanto ao aspecto relacionado à lâmina d'água, recomendo o uso do tensiômetro e só irrigar quando a planta necessitar, como fez o Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT), em Guaira-SP. Outra coisa é garantir a descompactação do solo, pois solos compactados são fatores primordiais de ocorrência de mofo-branco.

Jefferson L. da S. Costa - A Embrapa Cerrados tem, inclusive, desenvolvido curvas de tensão específicas para algumas regiões, mas, dada à dificuldade do produtor de assimilar este tipo de tecnologia, são poucos os que as seguem. Precisamos trabalhar para modificar isso.

Silas César da Silva (Dupont do Brasil) - No campo, o agricultor se desespera com o mofo-branco. Cobra do técnico e da revenda. A pesquisa já dispõe de muitos resultados sobre o assunto. Alguns herbicidas foram apresentados no último Congresso de Fitopatologia. Há cinco anos, a Silvania (Instituto Biológico-SP), realiza experimentos com fungicidas. Todavia, o produtor continua desamparado. Quando o produtor terá uma publicação sobre esse assunto?

Jefferson L. da S. Costa - Através da Embrapa Arroz e Feijão, pretendemos preparar duas publicações sobre isso brevemente; uma delas sobre podridões radiculares e a outra sobre mofo-branco. O problema é que a maioria das publicações é baseada muito mais em revisão de literatura do que em experiência específica sobre o assunto gerado pela pesquisa.

Silas César da Silva (Dupont do Brasil) - Quero destacar que, se somarmos o conhecimento existente nesta sala, tem muito conhecimento útil a ser levado em consideração.

Jefferson L. da S. Costa - Concordo com você. Só que a única coisa que podemos colocar em documentos desta natureza é coisa publicada. E é o que estamos fazendo. O motivo pelo qual não iniciamos a publicação é que estamos esperando obter os resultados de pesquisa de mais uma safra. Não se deve colher dados apenas de resumos de Congresso, os quais, muitas vezes, não são publicados. Como autor de uma publicação desta natureza, só colocaria o meu nome se tivesse convicção de que os resumos de Congresso consultados refletissem a realidade. Não há dúvida quanto à necessidade de se preparar, rapidamente, uma cartilha técnica para os produtores. As informações devem ser popularizadas. A sugestão é bem-vinda e já está anotada.

Benedito Barros (Instituto Biológico-SP) - Jefferson, como está o padrão de sanidade de semente para o mofo-branco no Estado de Goiás?

Jefferson L. da S. Costa - Gostaria que o Juracy respondesse.

Juracy O. Lopes (Embrapa Sementes Básicas) - Isto é um problema sério. Às vezes, no campo, não se nota sintoma algum, mas os testes de sanidade acabam mostrando a presença do fungo. Trabalhamos com 5% de padrão de tolerância para *Sclerotinia*.

Jefferson L. da S. Costa - Parece que todo mundo anda seguindo padrões diferentes. Pensei que vocês usassem 1%. Coloquei 0% nos meus eslaides porque a tolerância biológica realmente deveria ser zero.

Juracy O. Lopes (Embrapa Sementes Básicas) - Se for para obedecer padrões, daqui a pouco não há mais condição de se produzir sementes. Com 0%, então, não vai mais existir semente.

Plenário - Zero é utilizado em outros Estados.

Jefferson L. da S. Costa - Fica sugerido à Embrapa Sementes Básicas que reveja os seus padrões e atualize-os. Muitos produtores têm nos alertado sobre a introdução de mofo-branco em suas lavouras através das cultivares recém-lançadas. É preciso que trabalhemos juntos neste sentido.

Juracy O. Lopes (Embrapa Sementes Básicas) - Neste ano, a Embrapa Sementes Básicas já condenou todos os campos de produção com mofo-branco. Mas, ainda assim, acho que os padrões devem ser revistos. Para outras doenças também, pois, mesmo não havendo sintomas no campo, elas são detectadas nos testes de sanidade. Fica muito difícil trabalhar desta maneira.

Benedito Barros (Instituto Biológico-SP) - Em São Paulo, o padrão também é 0% mas, até o fim do ano, os testes só analisavam a presença de escleródios. Como o mofo-branco estava aparecendo, resolveu-se fazer o teste completo de sanidade.

Jefferson L. da S. Costa - A análise de sanidade para mofo-branco não pode seguir o padrão normal, tem que ser diferenciada. Logo que o material dá entrada no laboratório, deve ser solicitada uma análise específica, pois o micélio dormente fica, muitas vezes, mascarado pelos testes de sanidade convencionais. Uma análise não específica pode sair com um laudo de 0% de sanidade, sem o ser. Na verdade, é preciso prolongar o período de incubação e reduzir a temperatura a 15°C. Agora existe o meio de neon seletivo que estamos tentando introduzir na Embrapa Arroz e Feijão.