

Desafios fitossanitários para a produção de soja

Ana Cristina Pinto Juhász¹
Gilda Pizzolante de Pádua²
Dulândula Silva Miguel Wruck³
Luciany Favoreto⁴
Neucimara Rodrigues Ribeiro⁵

Resumo - A produtividade da soja vem aumentando ao longo dos anos e está associada aos avanços tecnológicos, ao manejo da cultura e à eficiência dos produtores. Como as demais culturas, a soja enfrenta problemas fitossanitários que podem comprometer a produtividade, bem como a qualidade final do produto. Alguns desses problemas têm causado perdas consideráveis ao Brasil e trazido, à tona, discussões que envolvem a defesa vegetal. A ferrugem-asiática é uma das doenças que mais têm causado danos à cultura, nas diversas regiões onde tem sido relatada. O mofo-branco, apesar de ser uma das doenças mais antigas da cultura da soja, requer medidas integradas de controle. Com a intensificação da monocultura e a adoção de práticas inadequadas de manejo, a soja tem sofrido perdas significativas causadas por nematoides. São cinco as espécies que causam danos consideráveis. Um dos aspectos de grande relevância para a cultura é o uso de sementes certificadas, o que, com outras tecnologias de manejo fitossanitário, contribui para garantir a produção sustentável de soja.

Palavras-chave: *Glycine max*. Ferrugem-asiática. Mofo-branco. Nematóide. Semente.

INTRODUÇÃO

A soja (*Glycine max*) é a cultura agrícola brasileira que mais cresceu nas últimas três décadas. Corresponde a 49% da área plantada em grãos no País (BRASIL, 2013b), chegando a 25 milhões de hectares plantados, com produtividade de 66,4 milhões de toneladas, na safra 2011/2012 (CONAB, 2012). O aumento da produtividade está associado aos avanços tecnológicos, ao manejo e à eficiência dos produtores. O grão é a principal fonte de proteína vegetal, componente essencial na fabricação de ração animal. Além disso, seu uso

na alimentação humana encontra-se em franco crescimento.

Como as demais culturas, a soja enfrenta diversos problemas fitossanitários que podem comprometer a produtividade, bem como a qualidade final do produto. Atualmente, podem-se destacar como problemas mais comuns, a ferrugem-asiática, o mofo-branco, os nematoides e a qualidade fisiológica e sanitária das sementes produzidas. Algumas dessas doenças têm causado perdas consideráveis no Brasil e trazido, à tona, discussões que envolvem a defesa vegetal. Além da ênfase no mercado

internacional, várias medidas de segurança devem ser implementadas nas próprias regiões produtoras. Nesse cenário, o estado de Minas Gerais tem-se destacado pela atuação na pesquisa e na implementação de programas de defesa.

POTENCIAIS DOENÇAS DA SOJA

Ferrugem-asiática

A ferrugem-asiática da soja, causada pelo fungo *Phakopsora pachyrhizi*, é uma das doenças mais severas que incidem na cultura da soja, com danos que variam de

¹Eng^a Agr^a, D.Sc., Pesq. EPAMIG Triângulo e Alto Paranaíba/Bolsista FAPEMIG, Caixa Postal 311, CEP 38001-970 Uberaba-MG. Correio eletrônico: ana.juhasz@epamig.br

²Eng^a Agr^a, D.Sc., Pesq. EMBRAPA/EPAMIG Triângulo e Alto Paranaíba, Caixa Postal 311, CEP 38001-970 Uberaba-MG. Correio eletrônico: gilda.padua@embrapa.br

³Eng^a Agr^a, D.Sc., Pesq. EMBRAPA Agrossilvipastoril, Caixa Postal 343, CEP 78550-970 Sinop-MT. Correio eletrônico: dulandula.wruck@embrapa.br

⁴Eng^a Agr^a, D.Sc., Pesq. EPAMIG Triângulo e Alto Paranaíba/Bolsista FAPEMIG, Caixa Postal 311, CEP 38001-970 Uberaba-MG. Correio eletrônico: luciany@epamig.br

⁵Bióloga, D.Sc., Pesq. DONMARIO SEMENTES, CEP 86050-460 Londrina-PR. Correio eletrônico: nrbeiro@donmario.com

10% a 90% nas diversas regiões produtoras, onde foi relatada (SINCLAIR; HARTMAN, 1999; YORINORI et al., 2005). A doença é favorecida por chuvas bem distribuídas e longos períodos de molhamento. A temperatura ótima para a infecção varia de 18 °C a 26,5 °C (EMBRAPA SOJA, 2011). Os sintomas iniciais da doença são pequenas lesões foliares, de coloração castanha a marrom- escura. Na face inferior da folha, podem- se observar urédias, que são estruturas que produzem os esporos (uredósporos) (Fig. 1) (EMBRAPA SOJA, 2011). Plantas severamente infectadas apresentam desfo-

lha precoce, o que compromete a formação, o enchimento de vagens e o peso final do grão. Quanto mais cedo ocorrer a desfolha, menor será o tamanho do grão e, conseqüentemente, maior a perda na produção e na qualidade do grão (YANG et al., 1991).

Para visualizar as lesões, deve-se tomar uma folha com suspeita dos sintomas iniciais da doença e observá-la através do limbo foliar pela face superior (adaxial), contra um fundo claro, por exemplo, o céu. Uma vez localizado o ponto escuro suspeito (1-2 mm de diâmetro), observá-lo na face inferior (abaxial) da folha, e verificar,

com uma lupa de 10x a 30x de aumento ou em microscópio estereoscópico, a presença de urédias. Outro método utilizado para visualizar a presença do fungo nas lesões, vistas pela face inferior da folha, é coletar folhas suspeitas de terem a ferrugem, colocá-las em saco plástico antes que murchem e mantê-las em incubação, em local fresco, por um período de 12 a 24 horas. Caso a umidade do ambiente, no momento da coleta, seja muito baixa, borrifar um pouco de água sobre as folhas ou colocar um pedaço de papel ou algodão umedecido para mantê-las túrgidas. Não colocar folhas com excesso de umidade no saco plástico. Após o período de incubação, observar a presença de urédias com o auxílio de lupa (EMBRAPA SOJA, 2011).

A disseminação da ferrugem é feita principalmente pela dispersão dos uredósporos pelo vento. A doença não é transmitida por sementes.

Para reduzir o risco de danos à cultura, as estratégias de manejo recomendadas no Brasil para essa doença são (EMBRAPA SOJA, 2011):

- respeitar o período do vazio sanitário (Fig. 2);
- utilizar cultivares de ciclo precoce e semeaduras no início da época recomendada, para que a cultura fique menos tempo exposta ao patógeno;
- eliminar plantas voluntárias de soja e o cultivo na entressafra, respeitando a época do vazio sanitário, de 60 a 90 dias, com o objetivo de reduzir a quantidade de inóculo nos cultivos da safra de verão, pois o fungo é um parasita obrigatório e só sobrevive em hospedeiros vivos;
- monitorar a lavoura desde o início do desenvolvimento da cultura;
- utilizar fungicidas registrados no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), preventivamente ou assim que aparecerem os sintomas;
- utilizar cultivares resistentes, quando disponíveis.



Figura 1 - Urédias de ferrugem-asiática

NOTA: A - Urédias na parte inferior da folha; B - Visualização por lupa.

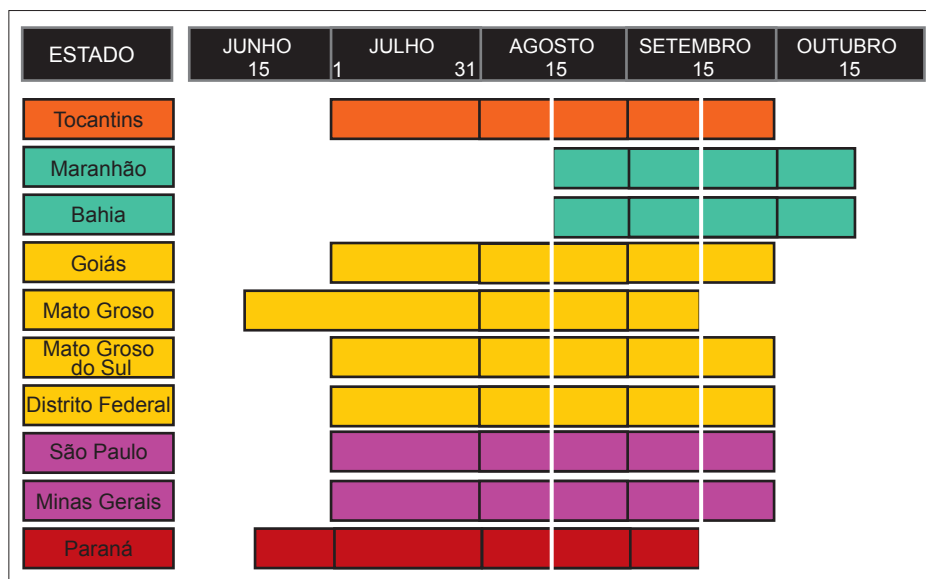


Figura 2 - Período do vazio sanitário, discriminado por Estados, no Brasil

Atualmente, cerca de 90 fungicidas possuem registro no MAPA para o controle da ferrugem-asiática. Contudo, em decorrência da menor eficiência observada com os fungicidas triazóis, desde a safra 2007/2008, indica-se a utilização de misturas comerciais de triazóis com estrobilurinas para o controle da ferrugem (GODOY et al., 2012). Para mais informações sobre os produtos comerciais registrados para o controle da ferrugem da soja, consultar o Agrofít – Sistema de Agrotóxicos Fitossanitários do MAPA (BRASIL, 2013a).

Por causa da importância dessa doença, foi criado o Consórcio Antiferrugem, que é uma ação público-privada para o combate à ferrugem-asiática da soja. Por meio desse Consórcio, o produtor obtém informações atualizadas sobre a doença, mapa da dispersão, informativos de risco, laboratórios credenciados etc. (EMBRAPA SOJA, 2013).

Mofa-branco

O mofa-branco ou podridão-branca da haste, causado pelo fungo *Sclerotinia sclerotiorum*, é uma das doenças mais antigas da cultura da soja, que ocorrem em diversas regiões produtoras, e está-se expandindo para as regiões altas do Cerrado (EMBRAPA SOJA, 2011). O patógeno

possui mais de 600 espécies hospedeiras, como mentruz (*Lepidium virginicum*), leiteiro (*Euphorbia heterophylla*), algodoeiro (*Gossypium spp.*), feijoeiro (*Phaseolus vulgaris*), girassol (*Helianthus annuus*), entre outros. Porém, as gramíneas não são hospedeiras (BIANCHINI; MARINGONI; CARNEIRO, 2005; LEITE, 2005; HENNING, 2012). Estima-se que, na safra de 2007/2008, na região de Uberaba, a doença ocasionou perdas em torno de 10% no rendimento.

Os primeiros sintomas são manchas aquosas que evoluem para coloração castanho-clara e logo desenvolvem abundante formação de micélio branco e denso (Fig. 3A). As infecções iniciam-se com frequência a partir das inflorescências, axilas das folhas e ramos laterais. Ocasionalmente, nas folhas, são observados sintomas de murcha e seca. Em poucos dias, são formados os escleródios, estruturas de resistência do fungo constituídas por uma massa negra e rígida de micélio. Os escleródios variam de tamanho, e podem ser formados tanto na superfície como no interior das hastes e das vagens infectadas (Fig. 3B) (EMBRAPA SOJA, 2011).

A fase mais vulnerável da planta ao ataque do patógeno vai do estágio da floração plena ao início da formação das

vagens. Alta umidade relativa e temperaturas amenas favorecem o desenvolvimento do fungo. Escleródios caídos no solo, com alta umidade e temperatura entre 10 °C e 21 °C, germinam e desenvolvem apotécios na superfície do solo (Fig. 3C). Os apotécios produzem ascósporos que são liberados no ar e são responsáveis pela infecção das plantas. A transmissão por semente pode ocorrer tanto por meio de micélio dormente (interno), quanto por escleródios misturados às sementes. Uma vez introduzido em uma área, o patógeno é de difícil erradicação, por causa de sua ampla gama de hospedeiros e longa sobrevivência dos escleródios no solo (EMBRAPA SOJA, 2011).

Como medidas de controle, para evitar a introdução do patógeno na área, recomendam-se sementes saudáveis, limpeza de todos os implementos e colhedoras que vierem de áreas contaminadas, e tratamento das sementes com fungicida sistêmico adicionado ao de contato, registrados no MAPA (EMBRAPA SOJA, 2011). Para eliminar os escleródios, é necessário que a semente seja beneficiada; a sequência de beneficiamento, desde que bem-feita, garante a eliminação dos escleródios. Porém, esta medida, normalmente, não ocorre com as sementes piratas. As consequências para quem utiliza esse tipo de semente podem ser desastrosas.

Uma vez introduzido o patógeno na propriedade, recomendam-se: rotação/sucessão de soja com espécies não hospedeiras, principalmente gramíneas, como milho, sorgo, entre outras (EMBRAPA SOJA, 2011); evitar plantios adensados, uso de cultivares com porte e dossel que proporcionem menor acamamento e maior aeração (HENNING et al., 2010); e cobertura do solo com braquiária, visando à formação de barreira física à germinação dos escleródios (FURLAN, 2012).

Em relação ao controle químico do mofa-branco, recomenda-se a utilização de fungicidas registrados no MAPA, para a cultura da soja. Existem diversos

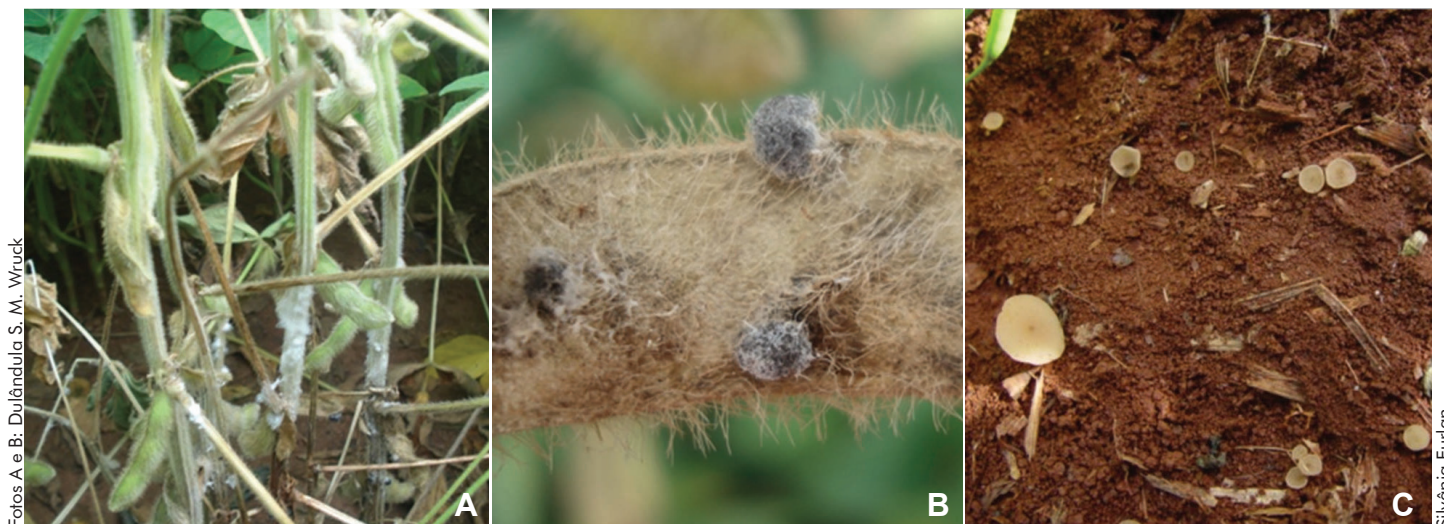


Figura 3 - Mofo-branco (*Sclerotinia sclerotiorum*)

NOTA: Figura 3A - Micélio em hastes de soja. Figura 3B - Escleródios em vagem de soja. Figura 3C - Apotécios na superfície do solo.

trabalhos que mostram a eficiência do controle biológico, utilizando-se espécies do fungo *Trichoderma*. Apesar de existir no mercado produtos comerciais à base de *Trichoderma*, essa tecnologia de controle precisa de ajustes para aumentar a frequência de sucesso.

NEMATOIDES NA CULTURA DA SOJA

Mais de 100 espécies de nematoides, envolvendo cerca de 50 gêneros, foram associadas a cultivos de soja em todo o mundo. No Brasil, as espécies que causam os maiores danos são *Meloidogyne javanica*, *M. incognita*, *Heterodera glycines*, *Pratylenchus brachyurus* e *Rotylenchulus reniformis* (FERRAZ, 2001).

A expansão da cultura da soja para novas fronteiras agrícolas, a intensificação da monocultura e a adoção de práticas inadequadas de manejo têm aumentado os níveis de danos causados por nematoides, nos últimos anos. Há pouco tempo, a principal preocupação do sojicultor era com relação ao nematoide-de-cisto (*H. glycines*). Hoje, a situação é diferente, uma vez que o nematoide-das-lesões (*P. brachyurus*) está amplamente disseminado e tem causado perdas econômicas, agravadas pela dificuldade de manejo.

Nematoide-de-cisto

O nematoide-de-cisto foi detectado pela primeira vez, no Brasil, na safra 1991/1992. É de fácil disseminação e, atualmente, está presente em cerca de 150 municípios de dez Estados brasileiros.

No Brasil, já foram encontradas 11 raças de *H. glycines*, assim distribuídas: MG (3, 4, 6 e 10), MT (1, 2, 3, 4, 4⁺, 5, 6, 9, 10, 14 e 14⁺), MS (1,3, 4, 5, 6, 9, 10 e 14), GO (3, 4, 5, 6, 9, 10 e 14), SP (3), PR (3), RS (3, 5, e 6), BA (1, 3 e 14), TO (1) e MA (5, 6 e 9) (EMBRAPA SOJA, 2011). Em razão da maior predominância das raças 1 e 3, as cultivares com resistência a essas raças estão-se tornando suscetíveis, uma vez que está ocorrendo elevado percentual das raças 6, 9 e 14, no estado do Mato Grosso.

Na lavoura, os sintomas ocorrem inicialmente em reboleiras e podem evoluir para a área total. São evidenciados por clorose, diminuição na quantidade de vagens e, em alguns casos, redução do porte da planta (Fig. 4).

Em áreas onde o nematoide-de-cisto já foi identificado, o produtor deve conviver com esta praga, uma vez que sua erradicação é praticamente impossível. Algumas medidas ajudam a minimizar as perdas, destacando-se a rotação/sucessão de culturas com plantas não hospedeiras e o uso de cultivares resistentes.

Nematoide-das-galhas

Os primeiros registros de danos em soja pelos nematoides-das-galhas no Brasil coincidem com a introdução da cultura no País. O gênero *Meloidogyne* compreende um grande número de espécies. Entretanto, *M. incognita* e *M. javanica* são as que mais limitam a produção de soja no Brasil. *M. javanica* tem ocorrência generalizada (Fig. 5), enquanto *M. incognita* predomina em áreas cultivadas anteriormente com café ou algodão.

Para o controle dos nematoides-das-galhas podem ser utilizadas, de modo integrado, várias estratégias. Entretanto, as mais eficientes são a rotação/sucessão com culturas não hospedeiras e a utilização de cultivares resistentes.

A rotação de culturas deve ser bem planejada, uma vez que a maioria das espécies cultivadas pode ser atacada. Quase todas as plantas daninhas também possibilitam a reprodução e a sobrevivência desses nematoides. Assim, deve ser realizado o controle sistemático dessas plantas nas reboleiras. A escolha da rotação adequada deve-se basear, também, na viabilidade técnica e econômica da cultura na região, sendo bastante variável de um local para outro. Para recuperação da matéria orgânica (MO) e da atividade microbiana do solo

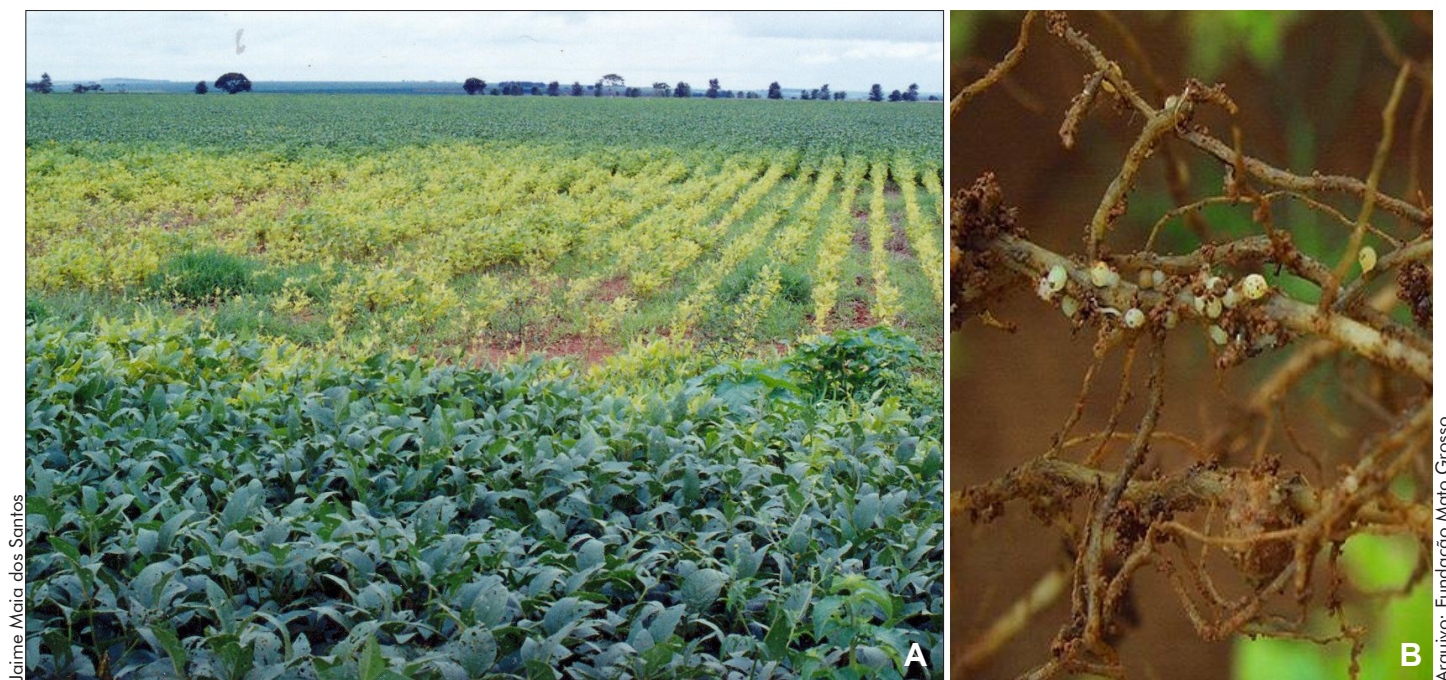


Figura 4 - Nematóide-de-cisto

NOTA: A - Reboleira com plantas amareladas, em área infestada com o nematóide-de-cisto; B - Raízes de soja com várias fêmeas do nematóide-de-cisto.



Figura 5 - Nematóide-das-galhas

NOTA: A - Reboleira com plantas amareladas, em área infestada pelo nematóide-das-galhas; B - Galhas em raízes de soja.

e possibilitar o crescimento da população de inimigos naturais, é importante incluir, na rotação/sucessão, espécies de adubos verdes resistentes. Como existe variação dentro das espécies vegetais com relação à capacidade de multiplicar as diferentes espécies de *Meloidogyne*, somente a partir do conhecimento da reação de cultivares/híbridos em multiplicar a espécie de *Meloidogyne* predominante na área é que

se pode montar um esquema eficiente de rotação/sucessão de culturas.

O método de controle mais eficiente, barato e de fácil assimilação pelos produtores, é o uso de cultivares resistentes. Um sistema radicular mais agressivo é característico dos genótipos de soja resistentes a nematoides formadores de galhas.

Atualmente, cerca de 80 cultivares de soja, com níveis variados de resistência

aos nematoides-das-galhas, estão disponíveis no Brasil. Todas descendem de uma única fonte de resistência, a cultivar norte-americana Bragg. Como os níveis de resistência dessas cultivares não são muito altos, em situações de populações elevadas do nematóide, antes de semear uma cultivar resistente, o agricultor deverá fazer rotação de cultura com uma espécie vegetal não hospedeira.

Nematoide-das-lesões

Nos últimos anos, os nematoides-das-lesões (*P. brachyurus*) têm causado danos elevados e crescentes, além de perdas econômicas extremamente preocupantes, em diversas culturas e em várias regiões do Brasil, especialmente no Cerrado e nas culturas de soja, feijão, milho, algodão e pastagens. De certo modo, isso já era esperado, pois o nematoide foi muito beneficiado por mudanças no sistema de produção, como a adoção do plantio direto e a incorporação de áreas com pastagens degradadas e/ou com teores muito elevados de areia (<20% de argila).

Nos Estados Unidos, foram verificadas reduções de até 30% na produção de soja, em condições experimentais no campo. No Brasil, há relatos frequentes de reduções de 30% a 50% (REVISTA PLANTIO DIRETO, 2007).

Os sintomas aparecem em reboleiras nas quais os níveis populacionais do nematoide são elevados e o porte das plantas é menor que o normal (Fig. 6A). É possível observar nas raízes de soja a presença de áreas necrosadas resultantes

da coalescência das muitas lesões causadas internamente pelo nematoide, com redução no sistema radicular da planta (Fig. 6B).

A escolha de estratégias de manejo para redução de populações e danos de *P. brachyurus* é bastante complicado. O manejo, para que seja bem-sucedido, deverá integrar diversas estratégias e táticas, envolvendo: rotação/sucessão de culturas e uso de cultivares e genótipos resistentes. O comportamento das cultivares brasileiras de soja nas áreas infestadas com *P. brachyurus* não tem indicado a existência de materiais resistentes ou tolerantes. Todavia, avaliações, em casa de vegetação, mostraram que as principais cultivares recomendadas nas áreas centrais do Brasil diferem bastante com relação à capacidade de multiplicar o nematoide. As cultivares com fonte de resistência são as mais indicadas para a semeadura em áreas infestadas. Debiasi et al. (2012/2013) indicam que as crotalárias (*Crotalaria ochroleuca* e *C. spectabilis*), solteiras ou associadas ao milho (ADR 300) foram as melhores opções de entressafra para reduzir a população do nematoide.

Nematoide-reniforme

Apesar de o algodão ser a cultura mais afetada pelo nematoide-reniforme (*R. reniformis*), podem ocorrer danos à cultura da soja, dependendo da cultivar e da população do nematoide no solo. Em comparação às espécies anteriores, o reconhecimento do nematoide-reniforme é muito difícil. Os sintomas no campo são confundidos com problemas de solo, tais como compactação, encharcamento ou baixa fertilidade. Lavouras de soja cultivadas em solos infestados caracterizam-se pela expressiva desuniformidade, com extensa área de plantas subdesenvolvidas (Fig. 7A). Não há formação de galhas, o sistema radicular apresenta-se mais pobre e, em alguns pontos da raiz, é possível observar uma camada de terra aderida às massas de ovos do nematoide, produzidas externamente (Fig. 7B).

Essa espécie não se desenvolve bem em solos arenosos e prefere solos médio-argilosos (25% a 35% de argila) ou mesmo argilosos (>35% de argila) ou ainda aqueles com muito silte. Portanto, dificilmente ocorrerá em áreas infestadas pelos nematoides-de-cisto ou nematoides-das-galhas.



Figura 6 - Nematoide-das-lesões

NOTA: Figura 6A - Reboleira causada pelo nematoide-das-lesões. Figura 6B - Raízes de soja com lesões causadas por *Pratylenchus brachyurus*.



Figura 7 - Nematóide-reniforme

NOTA: Figura 7A - Reboleira causada pelo nematóide-reniforme. Figura 7B - Raízes com várias massas de ovos do nematóide-reniforme.

Fotos: Guilherme Asmus

Além da soja e do algodoeiro, também podem ser parasitados o abacaxizeiro, o feijoeiro, o maracujazeiro e outras culturas. Embora alguns híbridos de milho multipliquem *R. reniformis*, em geral, a rotação com essa cultura contribui para reduzir a população do nematóide no solo.

As principais alternativas de controle do nematóide são a rotação/sucessão de culturas e a utilização de cultivares resistentes. Em geral, cultivares de soja resistentes ao nematóide-de-cisto também apresentam resistência ao nematóide-reniforme, com exceção daquelas descendentes da ‘PI 88788’. Como quase todas as cultivares de soja, resistentes ao nematóide-de-cisto, disponíveis no Brasil, são descendentes de ‘Peking’ e/ou da ‘PI 437654’, estas têm grande chance de ser resistentes ao nematóide-reniforme. Pelo fato de o nematóide-reniforme ser muito persistente no solo, dependendo da densidade populacional, existe a necessidade de, pelo menos, dois cultivos com espécies não hospedeiras.

QUALIDADE DE SEMENTES DE SOJA

A produção de sementes, a comercialização e a proteção de cultivares são regulamentadas por lei. A semente produzida no sistema de certificação possui a devida identificação, além de garantir parâmetros

de qualidade controlados no programa de produção, originados por padrões de campo e de sementes, e pela inspeção de campo e de fiscalização do comércio.

O uso de semente de alta qualidade permite o acesso aos avanços genéticos, com as garantias de qualidade e de tecnologias de adaptação nas diversas regiões, assegurando maiores produtividades. Durante o processo de produção de sementes, o produtor deve avaliar, além das condições climáticas da região, as cultivares a ser utilizadas, para que possam expressar todo o seu potencial de produção, sem que as sementes fiquem expostas às oscilações drásticas de condições ambientais adversas.

Para obter sementes de alta qualidade fisiológica e sanitária e evitar perdas após a maturidade fisiológica e pela ocorrência de danos mecânicos durante a colheita, muitos produtores têm utilizado a técnica de antecipação da colheita. Esse procedimento reduz a deterioração das sementes, pois permite sua retirada do campo com grau de umidade em torno de 18% (FRANÇA-NETO et al., 2007). É uma alternativa viável para minimizar os efeitos das condições climáticas desfavoráveis que podem ocorrer no campo, como as chuvas na pré-colheita e os ataques de pragas e de microrganismos. Ainda, segundo França-Neto et al. (2007), é importante ressaltar

que, para a adoção desse procedimento, é necessário que o produtor tenha conhecimento da necessidade de ajustes no sistema de trilha, visando reduzir os índices de danos mecânicos latentes, e também disponibilizando uma estrutura de secadores, para que o conteúdo de água da semente seja reduzido a níveis adequados, sem que ocorram reduções no potencial fisiológico.

Além disso, outra inovação tecnológica, que vem sendo largamente utilizada, é a dessecação em pré-colheita de campos de soja. Neste contexto, a dessecação, em pré-colheita de campos de sementes de soja convencional com glifosato, não é recomendada (EMBRAPA SOJA, 2011). Essa prática é recomendada apenas em áreas de produção de grãos. No caso da semente, o efeito prejudicial da dessecação acarreta redução de sua qualidade, ao afetar o vigor e a germinação. Uma anormalidade específica no sistema radicular, caracterizada pelo encurtamento da raiz principal e atrofiamento das raízes secundárias, tem sido relatada por diversos autores. Pádua et al. (2012) constataram também o encurtamento e o afunilamento repentino do hipocótilo das plântulas de soja (Fig. 8).

Durante as fases de maturação e colheita da semente de soja, a ocorrência de elevadas temperaturas e de umidade relativa pode propiciar aumento da infecção de

sementes por fungos. A qualidade sanitária das sementes está profundamente relacionada com a qualidade fisiológica. Assim, a sanidade das lavouras pode ficar comprometida com o uso de sementes infectadas. Diversos fungos, como *Colletotrichum truncatum* (antracnose), *Phomopsis* spp. (seca-da-haste e seca-da-vagem) e *Fusarium* spp. (seca-da-vagem), ao infectarem as sementes (Fig. 9), contribuem para a redução do vigor e da germinação destas (HENNING, 2005).

No Brasil, já foram identificadas, aproximadamente, 40 doenças da soja causadas por fungos, bactérias, nematoides e vírus (EMBRAPA SOJA, 2011). A maioria dos patógenos é transmitida externa e/ou internamente, por meio das sementes. As perdas de produção por doenças são estimadas em cerca de 15% a 20% ao ano, mas algumas doenças podem ocasionar perdas de quase 100%.

É importante ressaltar, ainda, que a semente pode ser o veículo de disseminação e introdução de patógenos em áreas livres de doenças. Como exemplos, têm sido relatadas as reintroduções de doenças já erradicadas no Brasil, por causa da utilização de sementes “piratas” vindas do exterior, como o cancro-da-haste, a mancha-olho-de-rã, a pústula-bacteriana,

assim como a introdução do fungo *Diaporthe phaseolorum* var. *caulivora*, na safra 2005/2006 (KRZYZANOWSKI et al., 2008).

Um problema sério, principalmente na região dos Cerrados, tem sido a disseminação de *S. sclerotiorum*, fungo causador do mofo-branco (Fig. 10). O

fungo é transportado em longas distâncias por meio de sementes infectadas ou escleródios misturados a estas (quando não há controle de sanidade) ou, ainda, em solo aderido a implementos agrícolas. Portanto, é de extrema importância o uso de sementes certificadas em detrimento de sementes de produção própria ou sementes



Figura 8 - Plântulas de soja provenientes de sementes em pré-embebição com solução do herbicida glifosato

NOTA: A - n: plântulas normais (resistentes) e b: plântulas anormais menores; B - Intensidade da anormalidade, a: plântulas anormais maiores e b: plântulas anormais menores.

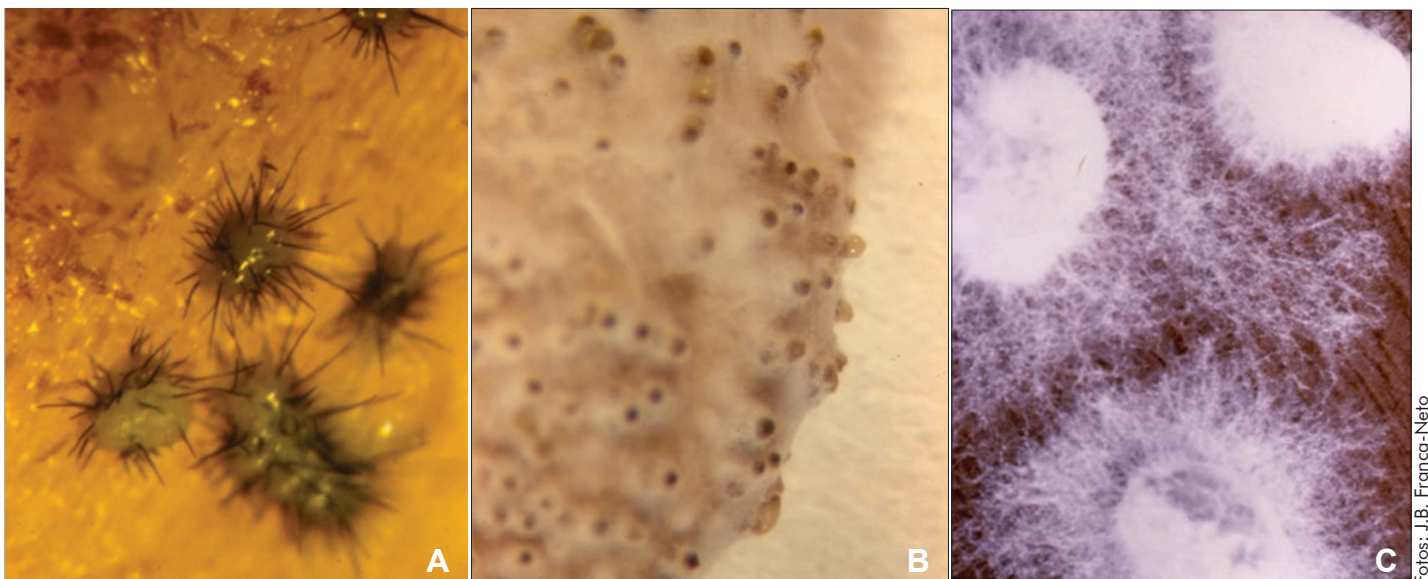


Figura 9 - Sementes de soja infectadas

NOTA: A - *Colletotrichum truncatum*; B - *Phomopsis* sp.; C - *Fusarium semitectum*.



Figura 10 - Mofo-branco (*Sclerotinia sclerotiorum*)

NOTA: A - Produção de escleródios em caules de plantas de soja; B - Sementes de soja misturadas com escleródios.

Fotos: A.A. Henning

“piratas”. É fundamental que sejam provenientes de lavouras saudáveis, que sejam beneficiadas adequadamente e tratadas com fungicidas recomendados. De acordo com Henning et al. (2005), as sementes próprias e as “piratas”, geralmente, não são beneficiadas de maneira correta, uma vez que o separador espiral é fundamental para eliminar os escleródios do lote de sementes. Assim, acredita-se que as áreas de soja com ocorrência de mofo-branco estejam sendo ampliadas em razão do uso indiscriminado de sementes infectadas, que não passaram por um rigoroso sistema de controle de qualidade.

Em um ambiente cada vez mais competitivo, a importância do uso de sementes de soja certificadas e produzidas por empresas idôneas fica evidente, ao considerar os parâmetros intrínsecos de qualidade desta semente, como a pureza física e varietal, o vigor e a sanidade. Faz-se necessária a adoção de tecnologias adequadas e de um sistema de controle de qualidade eficaz, o que resultará em ganhos de produtividade e de competitividade.

REFERÊNCIAS

BIANCHINI, A.; MARINGONI, A.C.; CARNEIRO, S.M.T.P.G. Doenças do feijoeiro. In: KIMATI, H. et al. (Ed.). **Manual de fitopatologia**. 4.ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 2005. v.2, 663p.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **AGROFIT**: Sistema de Agrotóxicos e Fitossanitários. Brasília, [2013a]. Disponível em: <http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons>. Acesso em: 15 fev. 2013.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Soja**. Brasília, [2013b]. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/vegetal/culturas/soja>>. Acesso em: 15 fev. 2013.

CONAB. **Acompanhamento da safra brasileira – grãos: safra 2011/2012 – décimo segundo levantamento, setembro/2012**. Brasília, 2012. 30p.

DEBIASI, H. et al. Bônus e ônus. **Cultivar**. Grandes culturas, Pelotas, v.14, n.163, p.18-20, dez. 2012/jan.2013.

EMBRAPA SOJA. **Consórcio Antiferrugem**. [Londrina, 2013]. Disponível em: <[http://](http://www.consorcioantiferrugem.net)

www.consorcioantiferrugem.net>. Acesso em: 15 fev. 2013.

EMBRAPA SOJA. **Tecnologias de produção de soja - região Central do Brasil 2012 e 2013**. Londrina, 2011. 261p. (Embrapa Soja. Sistemas de Produção, 15).

FERRAZ, L.C.C.B. As meloidogynoses da soja: passado, presente e futuro. In: SILVA, J.F.V. (Org.). **Relações parasito-hospedeiro nas meloidogynoses da soja**. Londrina: Embrapa Soja: Sociedade Brasileira de Nematologia, 2001. p.15-38.

FRANÇA-NETO, J. de B. et al. **Tecnologia para produção de semente de soja de alta qualidade: série sementes**. Londrina: Embrapa Soja, 2007. 12p. (Embrapa Soja. Circular Técnica, 40).

FURLAN, S.H. Controle do mofo branco em feijoeiro. In: ENCONTRO INTERNACIONAL DE MOFO BRANCO, 2012, Ponta Grossa. **Anais...** Globalizando o problema, fundamentando soluções. Ponta Grossa: UEPG, 2012. p.28-31.

GODOY, C.V. et al. **Eficiência de fungicidas para o controle da ferrugem-asiática da soja, *Phakopsora pachyrhizi*, na safra 2011/12**: resultados sumarizados dos

ensaios cooperativos. Londrina: Embrapa Soja, 2012. 8p. (Embrapa Soja. Circular Técnica 93).

HENNING, A.A. **Patologia e tratamento de sementes: noções gerais**. 2.ed. Londrina: Embrapa Soja, 2005. 52p. (Embrapa Soja. Documentos, 264).

HENNING, A.A. Visão histórica, progressos e perspectivas no manejo e controle do mofo-branco. In: ENCONTRO INTERNACIONAL DE MOFO BRANCO, 2012, Ponta Grossa. **Anais...** Globalizando o problema, fundamentando soluções. Ponta Grossa: UEPG, 2012. p.16-17.

HENNING, A.A. et al. **Manual de identificação de doenças da soja**. Londrina: Embrapa Soja, 2005. 72p. (Embrapa Soja. Documentos, 256).

HENNING, A.A. et al. **Soja: manejo de doenças**. Curitiba: SENAR-PR, 2010. 76p. (Col. SENAR – Paraná, 244).

KRZYZANOWSKI, F.C. et al. **A semente de soja como tecnologia e base para altas produtividades: série sementes**. Londrina: Embrapa Soja, 2008. 8p. (Embrapa Soja. Circular Técnica, 55).

LEITE, R.M.V.B. de C. **Ocorrência de doenças causadas por *Sclerotinia sclerotiorum* em girassol e soja**. Londrina: Embrapa Soja, 2005. 3p. (Embrapa Soja. Circular Técnica, 76).

PÁDUA, G.P. de et al. Detection of adventitious presence of genetically modified seeds in lots of non transgenic soybean. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v.34, n.4, p.573-579, 2012.

REVISTA PLANTIO DIRETO. Passo Fundo: Aldeia Norte, v.16, n.99, maio/jun. 2007. 36p.

SINCLAIR, J.B.; HARTMAN, G.L. Soybean rust. In: HARTMAN, G.L.; SINCLAIR, J.B.; RUPE, J.C. (Ed.). **Compendium of soybean diseases**. 4.ed. St.Paul: APS, 1999. p.25-26.

YANG, X.B. et al. Development of yield loss models in relation to reductions of components of soybeans infected with *Phakopsora pachyrhizi*. **Phytopathology**, St. Paul, v.81, n.11, p.1420-1426, 1991.

YORINORI, J.T. et al. Epidemics of soybean rust (*Phakopsora pachyrhizi*) in Brazil and Paraguay from 2001 to 2003. **Plant Disease**, v.89, n.6, p.675-677, June 2005.

Veja no próximo

INFORME AGROPECUÁRIO

Conservação de alimentos para bovinos

Cana-de-açúcar como forrageira para bovinos

Silagem de milho reidratado

Produção de feno

Silagem de capim-elefante

Utilização de aditivos na ensilagem de cana-de-açúcar

Variedades de cana-de-açúcar para a alimentação de bovinos

Leia e Assine o INFORME AGROPECUÁRIO
(31) 3489-5002 - publicacao@epamig.br
www.informeagropecuario.com.br