

## MANEJO DE DOENÇAS EM SISTEMA DE CULTIVO ORGÂNICO

*Claudine Dinali Santos Seixas*

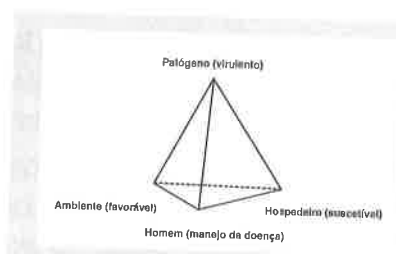
*Sérgio Miguel Mazaro*

*Maristela dos Santos Rey*

A cultura da soja, no sistema orgânico de produção tem grandes desafios, considerando que a mesma apresenta grande diversidade de agentes que causam doenças de natureza infecciosa. Somente no manual de identificação de doenças da soja da Embrapa, são descritas 21 doenças causadas por fungos, quatro por bactérias, cinco por vírus e quatro por nematoides.

Tal diversidade de patógenos envolvidos, nos remete a reforçarmos o entendimento das condições necessárias para que ocorram doenças em plantas que são: cultivares suscetíveis, a presença dos agentes causais e ambiente favorável (temperatura, umidade, molhamento foliar). Nesse sentido, é importante o entendimento de que, para que ocorram perdas à cultura, é necessária a ocorrência de epidemias (alta intensidade de doenças), associadas à semeadura de cultivares suscetíveis e monocultivos; presença de inóculo e persistência do ambiente favorável.

A relação entre os três componentes, hospedeiro, patógeno e ambiente, foi representada pelo triângulo das doenças e aperfeiçoada para o tetraedro, sendo que cada vértice representa um dos fatores: presença do agente/patógeno, planta hospedeira suscetível, ambiente favorável e o homem como agente de interferência e capaz de modificar os fatores envolvidos.



**Figura 1:** Tetraedro da doença, fatores envolvidos na ocorrência e desenvolvimento da doença.

Fonte: Bergamin Filho & Amorim, 2011.

Nessa concepção, quem adota o sistema de cultivo orgânico deve observar com muita atenção as medidas preventivas para manejo de doenças na cultura, como a utilização de cultivares menos suscetíveis, controle cultural, biológico, entre outros, visto que não é permitido o uso de fungicidas sintéticos.

Tais medidas têm por objetivo impedir ou retardar o desenvolvimento dos eventos do ciclo das relações patógeno-hospedeiro.

Ou seja, pode existir a doença no sistema de cultivo, mas sugere-se três estratégias para minimizar os prejuízos de uma doença: Eliminar ou reduzir o inóculo inicial; diminuir a taxa de desenvolvimento da doença; e encurtar o período de exposição da cultura ao patógeno.

Considerando os agentes causadores de doenças na cultura da soja e os problemas observados em cultivos orgânicos, a seguir são descritas as doenças mais comuns, além de algumas estratégias de manejo das mesmas em sistemas de cultivo orgânico.

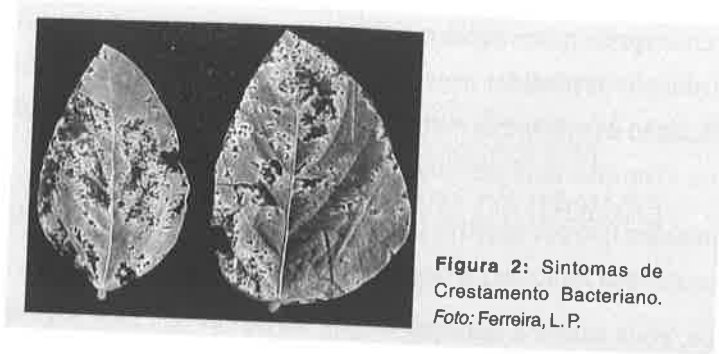
## 10.1 Principais doenças da cultura da soja

### 10.1.1 *Crestamento-bacteriano*

Essa doença é causada pela bactéria *Pseudomonas savastanoi* *pv. glycinea*. É a doença bacteriana mais comum nas regiões produtoras de soja e é favorecida por temperatura na faixa de 20 °C a 26 °C e umidade alta.

Os sintomas são observados principalmente nas folhas (Figura 2), mas podem ocorrer em hastes, pecíolos e vagens. Nas folhas surgem manchas aquosas, translúcidas, que necrosam com o tempo, adquirindo coloração quase negra.

As lesões, de formato irregular, vão aumentando de tamanho e coalescem. O tecido necrosado das lesões pode se rasgar e se soltar. É comum ter um halo amarelo em volta das lesões. Nas horas mais frescas do dia, com a umidade alta, é possível observar uma camada brilhante sobre as lesões, na face inferior da folha, que é o exsudato bacteriano.



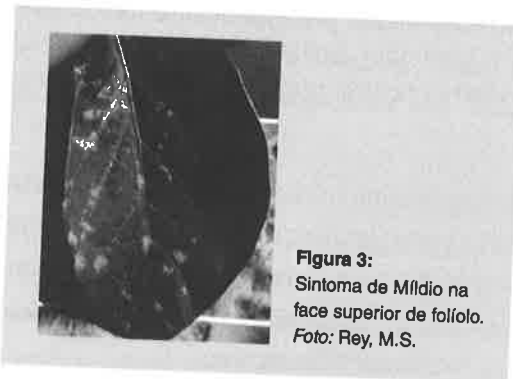
A bactéria sobrevive em restos de cultura e em sementes. A disseminação na lavoura ocorre por meio de respingos de água e vento. Não têm sido recomendadas medidas de controle para essa doença.

### 10.1.2 Míldio

A doença é causada por *Peronospora manshurica*. Embora tenhamos o costume de nos referir a essa doença como fúngica, esse patógeno pertence ao Reino Chromista e não ao Reino Fungi.

Os sintomas aparecem nas folhas como pequenas manchas verde-claras depois passam a amarelas, aumentam de tamanho e necrosam (Figura 3). Na face inferior da folha aparecem as estruturas acinzentadas do patógeno (Figura 4), que é favorecido por temperaturas amenas (20°C a 22°C) e alta umidade.

Podem ocorrer infecções nas vagens resultando em deterioração das sementes ou infecção parcial. Nesse caso, forma-se uma crosta na superfície das sementes de coloração bege a castanho-claro (Figura 5).





**Figura 4:** Estruturas de *Peronospora manshurica* causador do míldio, na face inferior do folíolo.  
Foto: Soares, R. M.



**Figura 5:** Sintoma de míldio na semente.  
Foto: Henning, A. A.

Para essa doença não é necessário adotar medidas de controle porque tem pouca importância econômica, e as folhas tornam-se resistentes à medida que envelhecem.

### 10.1.3 Oídio

O oídio é causado por *Microsphaera diffusa*. Esse fungo produz uma cobertura esbranquiçada (Figura 6) sobre as folhas principalmente, mas pode estar presente também nas outras partes aéreas das plantas. Com o passar do tempo as partes cobertas tornam-se acinzentadas, escurecidas. As folhas atacadas podem cair.



**Figura 6:** Sintoma (sinal) de oídio nas folhas. Fotos: Mazaro, S. M.

As condições favoráveis a esse fungo são temperaturas amenas e pouca umidade. Portanto, em safras menos chuvosas podem ocorrer mais problemas com essa doença. Em regiões/locais em que a doença seja comum, pode-se utilizar uma cultivar resistente, que é o método mais econômico de controle de uma doença.

#### 10.1.4 Ferrugem-asiática

A ferrugem-asiática é a doença mais severa da cultura. É causada pelo fungo *Phakopsora pachyrhizi* e pode provocar desfolha.

Os sintomas começam com pontos minúsculos mais escuros que as folhas. Com a evolução da doença, nessas lesões são formadas uma ou mais urédias na face inferior da folha (Figura 7). Nessas estruturas são produzidos os esporos que se disseminam com o vento espalhando a doença na lavoura e para outras áreas. Com o tempo as folhas atacadas amarelecem, secam (Figura 8) e caem. Podem ocorrer lesões também nos cotilédones, nas hastes, nos pecíolos e nas vagens. A doença pode ocorrer desde o início do ciclo da cultura e pode afetar a produtividade e a qualidade dos grãos.



**Figura 7:** Sintomas de Ferrugem Asiática.  
Foto: Seixas, C. D.



**Figura 8:** Desfolha da soja causada pela Ferrugem Asiática.  
Foto: Godoy, C. V.

As condições favoráveis são temperatura de 18°C a 26,5°C e umidade alta. A temperatura, entretanto, não é o fator principal já que a doença está presente em todas as regiões do País. O fungo precisa de pelo menos seis horas de molhamento foliar para germinar. Esse molhamento é primordial e pode ser de orvalho, chuva ou irrigação.

O fungo sobrevive apenas em plantas vivas (esse tipo de microrganismo é chamado de biotrófico), por isso é importante não deixar plantas de soja voluntárias na entressafra. Em vários estados há normas instituindo o vazio sanitário, que é um período de pelo menos 60 dias em que não é permitida a semeadura e nem a manutenção de plantas vivas de soja no campo.

### 10.1.5 Septoriose ou mancha-parda

O fungo que causa essa doença se chama *Septoria glycines*. Pode atacar as plantas no início do seu desenvolvimento e depois no final do ciclo.

Provoca lesões principalmente nas folhas. Começam como pontos marrom-claros que aumentam de tamanho e escurecem com o tempo, ao redor dessas lesões têm uma área amarelada (halo) (Figura 9). As lesões que ocorrem no início do ciclo não têm esse halo e são castanho-avermelhadas (Figura 10). As lesões têm formato irregular. As folhas podem cair e a maturação pode ocorrer antes da hora, resultando em queda das folhas. As condições que favorecem o fungo são temperaturas e umidade altas.



**Figura 9:** Sintomas da mancha-parda no final do ciclo. Foto: Yorinori, J. T.



**Figura 10:** Sintomas da mancha-parda no início do ciclo. Foto: Meyer, M.C.

A rotação de culturas é uma medida importante de manejo dessa doença, já que o fungo sobrevive em restos de cultura.

### 10.1.6 Crestamento-de-Cercospora

O fungo que causa essa doença se chama *Cercospora kikuchii* e pode atacar toda a parte aérea das plantas. Nas folhas causa lesões que começam como pontuações castanho-avermelhadas que aumentam de tamanho e coalescem (Figura 11). As lesões têm formato irregular. A doença pode causar desfolha prematura das plantas.

O fungo pode atingir a semente causando a mancha púrpura no tegumento. A mancha púrpura não afeta a germinação, mas essas sementes podem introduzir o patógeno em outras áreas (Figura 12).



**Figura 11:** Lesões nas folhas com Crestamento de *Cercospora*.  
Fotos: Godoy, C.V. (cap. 10).



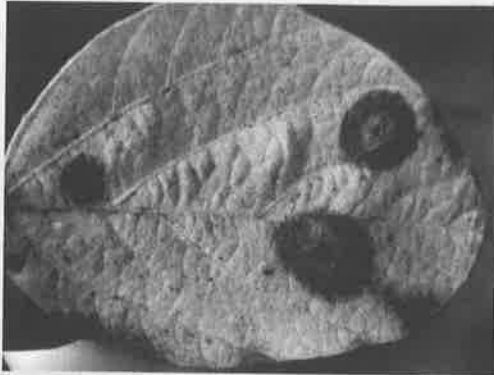
**Figura 12:** Sintomas de Mancha Púrpura em sementes de soja.  
Fotos: Meyer, M.C.

Temperatura entre 23 °C e 27 °C e umidade alta favorecem a ocorrência da doença. O fungo sobrevive em restos de cultura, por isso adotar a rotação de culturas contribui no manejo dessa doença.

### 10.1.7 Mancha-alvo

Essa doença tem sido encontrada com mais frequência nos últimos anos. O fungo que a causa se chama *Corynespora cassiicola*. Os sintomas nas folhas começam como pontos marrom-claros e vão aumentando de tamanho, no centro da lesão tem um ponto mais escuro, daí o nome da doença (Figura 13). As lesões são circulares podendo chegar a 2 cm de diâmetro. Esse fungo também ataca as hastes, as vagens e a raiz. Cultivares suscetíveis podem sofrer severa

desfolha, com manchas na haste e nas vagens. O fungo sobrevive em restos de cultura e em sementes infectadas podendo colonizar uma ampla gama de resíduos no solo. Umidade relativa alta favorece a infecção na folha.



**Figura 13:** Sintoma da Mancha-aivo.  
Foto: Selxas, C. D.

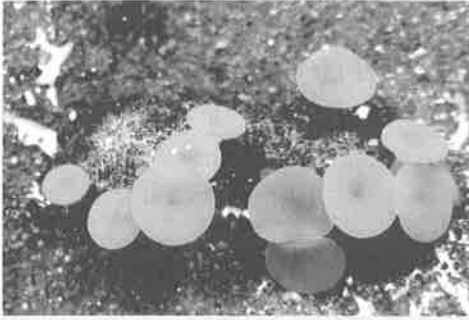
A rotação de culturas torna-se ainda mais importante caso essa doença esteja ocorrendo na região/área porque o fungo sobrevive em restos de cultura. Cuidado também deve ser tomado com a semente, deve ser de boa procedência e de qualidade, porque pode transmitir esse fungo.

### 10.1.8 Mofo-Branco

O fungo que causa o mofo-branco se chama *Sclerotinia sclerotiorum* e pode atacar muitas espécies de plantas. Esse fungo produz uma estrutura chamada de escleródio, que é preta, com formato e tamanho irregulares e bem resistente, podendo permanecer no solo por muitos anos na ausência de plantas hospedeiras ou de condições favoráveis para o desenvolvimento do fungo.

Em condições de alta umidade e temperaturas de 10°C a 21°C, os escleródios podem germinar formando micélio (germinação miceliogênica), o que é menos comum, ou formando apotécios (germinação carpogênica) (Figura 14). Nos apotécios são formados os ascósporos, que são lançados forçadamente sobre a folhagem do hospedeiro. A infecção normalmente se inicia a partir de pétalas caídas sobre as axilas das folhas e/ou dos ramos laterais





**Figura 14:** Escleródios germinados com apotécios (germinação carpogênica).  
Foto: Godoy, C.V.

Os apotécios liberam ascósporos continuamente por dois a dezessete dias. A produção máxima de ascósporos ocorre num intervalo de dois a três dias, entre o quarto e o nono dia útil de vida do apotécio. Sendo que um apotécio produz em média trinta milhões de ascósporos.

Os sintomas começam com manchas de anasarca que evoluem para lesões de coloração castanho-clara e logo se desenvolve abundante micélio branco e denso sobre essas lesões (Figura 15). Posteriormente, partes do micélio se adensam fortemente transformando-se em massas negras e rígidas, que são os escleródios. Esses são formados tanto na superfície quanto no interior da haste e das vagens infectadas. As plantas doentes murcham, secam e morrem.



**Figura 15:** Sintomas de mofo-branco sobre planta de soja, com formação de micélio e escleródios.  
Foto: Campos, T.

Deve-se evitar a introdução desse fungo na área e para isso é importante utilizar semente de boa procedência e tomar cuidado com o maquinário que pode levar solo e escleródios aderidos de áreas infestadas. Nas áreas onde já ocorre é necessário associar várias medidas para manejar essa doença: semeadura sobre palhada de gramínea, rotação e sucessão de culturas com espécies resistentes, como milho, milheto, aveia branca, sorgo, trigo; aumentar o espaçamento entre linhas e diminuir a quantidade de plantas para a lavoura ficar mais arejada, fornecer nutrientes na quantidade adequada. Também pode ser associado o uso de produtos biológicos a base do fungo *Trichoderma* sp. Esse fungo coloniza os escleródios tornando-os inviáveis.

### 10.1.9 Podridão-de-carvão-da-raiz

Essa doença é causada pelo fungo *Macrophomina phaseolina*, que habita naturalmente o solo e quando a planta sofre por falta de água, o fungo ataca as raízes e pode matar a planta. Pode acontecer de a planta morrer no enchimento de grãos. As raízes ficam acinzentadas e a camada mais externa (epiderme) se solta com facilidade, nesse caso observa-se estruturas negras, os microescleródios (Figura 16). Essas estruturas podem permanecer no solo garantido a sobrevivência do fungo. As plantas ficam com as folhas murchas que acabam secando, mas permanecem aderidas aos pecíolos.

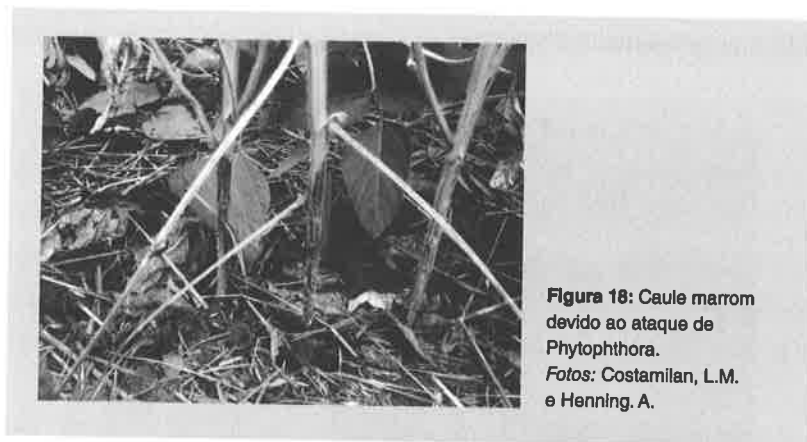
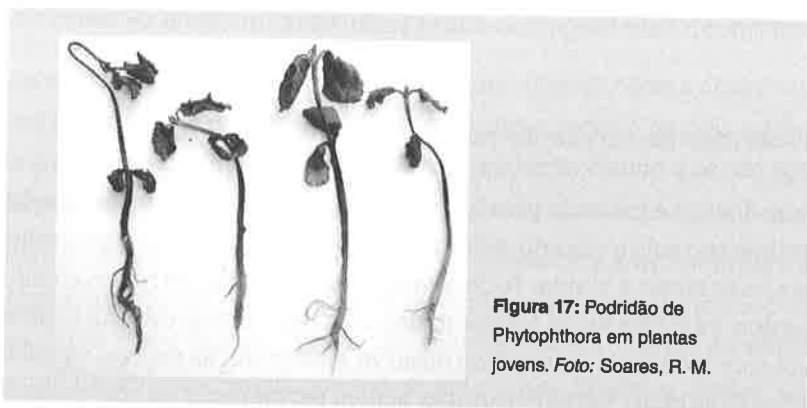


**Figura 16:** Sintoma de podridão-de-carvão na raiz.  
Foto: Almeida, A. M. R. e A. M.

O cuidado com o solo para evitar a compactação e a perda de matéria orgânica e as práticas que auxiliem a planta a resistir melhor à falta de água auxiliam no manejo dessa doença. Importante utilizar plantas de cobertura, evitar revolver o solo, realizar a rotação de culturas.

### 10.1.10 Podridão-de-Phytophthora

A doença é causada por *Phytophthora sojae*, assim como o causador do míldio, pertence ao Reino Chromista. Esse microrganismo vive no solo e pode atacar as plantas em qualquer fase do desenvolvimento. Quando ataca no início provoca a morte das plantas jovens (plântulas) (Figura 17). Quando plantas adultas são infectadas as folhas ficam amareladas, murcham e secam, mas não caem. O caule vai ficando marrom-escuro de baixo para cima (Figura 18).



Temperaturas em torno de 25°C e alta umidade do solo favorecem a ocorrência dessa doença. Por isso é importante evitar e corrigir a compactação do solo, situação que favorece o acúmulo de água. Existem cultivares resistentes a essa doença.

### 10.1.11 Mosaico-comum-da-soja

Esta doença é causada por um vírus chamado *Soybean Mosaic Virus* (SMV). As folhas das plantas infectadas ficam encarquilhadas, com bolhas e variação na coloração verde (mosaico) (Figura 19). Essas plantas têm a maturação atrasada e os grãos podem apresentar manchas marrons ou pretas.



**Figura 19:** Sintomas do Mosaico Comum da soja.  
Foto: Almeida, A.M.R.

Esse vírus é transmitido de uma planta para outra por pulgões, portanto, condições que favorecem esse inseto contribuem para aumentar o problema com a doença. Existe cultivares resistentes a esse vírus.

### 10.1.12 Necrose-da-haste

O nome do vírus que causa essa doença é *Cowpea Mild Mottle Virus* (CPMMV) e é transmitido pela mosca branca, caso tenham plantas doentes na lavoura ou nas proximidades. *Desmodium tortuosum* (nomes populares: pega-pega, carrapicho, carrapicho-beiço-de-boi, desmódio) e *Arachis pinto* (nome popular: amendoim-forrageiro) podem hospedar o vírus. Plantas infectadas apresentam na época da floração e do início de formação de vagens queima do broto (Figura 20) e escurecimento (necrose) das hastes (Figura 21). A planta morre ou fica com o tamanho bem comprometido (nanismo) e com as folhas deformadas (Figura 22). As vagens também podem ficar deformadas e os grãos ficam pequenos. Se cortar a haste da planta no sentido do comprimento poderá ser observado o escurecimento da parte mais interna (medula) (Figura 21).



**Figura 20:** Queima do broto provocada pelo vírus causador da necrose-da-haste.  
*Foto: Almeida, A. M. R.*



**Figura 21:** Escurecimento interno da haste, provocado pelo vírus causador da necrose-da-haste. *Foto: Almeida, A. M. R.*



**Figura 22:** Planta com tamanho reduzido e folhas deformadas por causa do vírus da necrose-da-haste.  
*Foto: Almeida, A.M.R.*

Existem cultivares resistentes a esse vírus, sendo essa a melhor opção, já que o controle da mosca branca não é efetivo por causa da forma como o vírus é transmitido por esses insetos.

### 10.1.13 *Nematoides-de-galhas*

Há duas espécies que podem causar galhas na soja: *Meloidogyne incognita* e *M. javanica*. Os sintomas não aparecem na lavoura toda, normalmente aparecem em manchas (reboleiras) dentro das lavouras. As plantas atacadas por esses nematoides podem ficar com o tamanho reduzido, mas ocorre abortamento de vagens e as plantas amadurecem antes do tempo. As folhas ficam com manchas amarelas entre as nervuras que com o tempo escurecem (folha carijó) (Figura 23). Nas raízes são encontradas as galhas (Figura 24), que são engrossamentos de tamanho variado e podem ser em maior ou menor número. Como as galhas são engrossamentos das raízes não podem ser destacadas, diferindo dos nódulos de rizóbio, que se soltam facilmente das raízes.



**Figura 23:** Plantas com folhas "carijó" em razão da infecção pelo nematóide de galha.

Foto: Seixas, C.D. S.



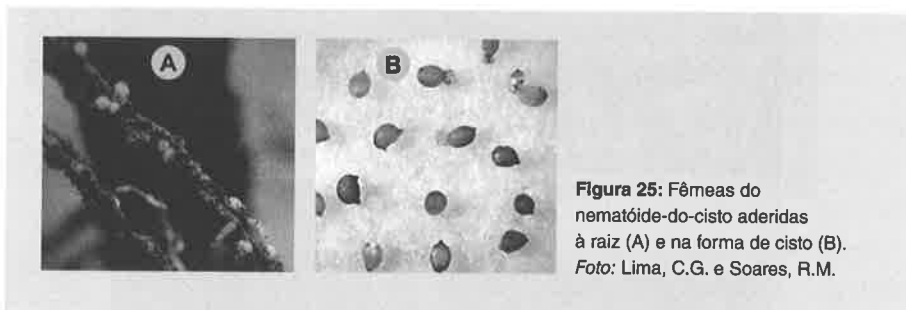
**Figura 24:** Galhas em raízes. Foto: Henning, A.

Cultivares resistentes estão disponíveis, mas o manejo pode ser feito também com rotação de culturas e uso de adubos verdes, práticas já utilizadas por agricultores orgânicos.

Mais recentemente, produtos à base de fungos para controle biológico, entre eles, o fungo *Purpureocillium lilacinum* (sin. *Paecilomyces lilacinus*) vêm sendo utilizado no controle de nematoides-das-galhas (*Meloidogyne* sp.). Tais fungos, se caracterizam por atuar parasitando os ovos ou sobre as fêmeas que são colonizadas e mortas.

#### 10.1.14 Nematóide-de-cisto

O nome científico do nematóide-de-cisto é *Heterodera glycines*. Os sintomas também aparecem em reboleiras e é comum as plantas morrerem. As plantas atacadas ficam com menos raízes e têm dificuldade de absorver água e nutrientes, o que resulta em redução do crescimento e do número de vagens. As fêmeas do nematóide são brancas a amareladas, com formato de limão meio alongado e ficam aderidas às raízes (Figura 25A). Quando elas morrem, ficam com coloração marrom-escura, cheias de ovos, com a estrutura resistente, são chamadas de cisto (Figura 25B). Esses cistos se desprendem e podem permanecer no solo por mais de oito anos na ausência de hospedeiro.



Solo úmido e temperaturas de 20°C a 30°C permitem que os juvenis (nematóide jovem) saiam dos ovos e infectem as plantas que encontrarem. O ciclo de vida se completa em quatro semanas.

Esse nematóide pode ser disseminado por solo aderido em máquinas, implementos e veículos, por enxurrada, animais e sementes com solo aderido. Portanto a limpeza de máquinas e implementos é uma estratégia importante para evitar a entrada desse nematóide numa área. A semente deve ser beneficiada e sem solo aderido. O bom manejo do solo que evite ou corrija a compac-

tação e que mantenha ou aumente a matéria orgânica, a rotação de culturas e a utilização de cultivares resistentes são estratégias que podem evitar maiores problemas com esse nematoide.

### 10.1.15 Nematóide-das-lesões

*Pratylenchus brachyurus* é o nome do nematóide-das-lesões, que pode causar redução do crescimento (Figura 26A), abortamento de vagens e redução na quantidade de raízes, que ficam com partes escurecidas, apodrecidas (Figura 26B).



Figura 26: Reboleira com plantas apresentando crescimento reduzido (A) e comparação entre raiz sadia (mais clara) e atacada por nematóide-das lesões (B).  
Foto: Lima, C.G. (A) e Francisco, A. (B)."

Esse nematóide causa mais problemas em solos arenosos e pode atacar muitas espécies de plantas, mas o manejo pode ser feito com o cultivo de crotalárias ou milho resistentes nas áreas com problemas em sucessão com a soja por vários anos. Não há cultivares resistentes disponíveis.

## 10.2 Manejo preventivo em sistema de cultivos de soja orgânico

Em áreas orgânicas têm sido observados sintomas de algumas das doenças descritas, mas as estratégias de controle preventivo adotadas pelos agricultores têm resultado em menores incidência e severidade. Dentre as medidas de controle, merecem atenção especial práticas como:

- Escolha da área geográfica;
- Época de semeadura;
- Rotação de culturas;



- Sementes sadias;
- Profundidade de semeadura;
- Densidade de semeadura;
- Eliminação de plantas voluntárias;
- Eliminação de hospedeiros alternativos;
- Preparo adequado do solo;
- Fertilidade do solo/nutrição da planta;
- Barreiras físicas;
- Controle de vetores;
- Práticas de desinfestação;
- Emprego de cultivares resistentes;
- Uso de agentes de controle biológico;
- Aplicação de caldas ou produtos a base de extratos de plantas.

A utilização de caldas protetoras vem demonstrando bons resultados no manejo de doenças, como por exemplo, estratégias recomendadas pela empresa Gebana aos produtores de soja orgânica (Tabela 1).

**Tabela 1:** Proposta da Empresa Gebana para manejo de doenças em áreas de soja orgânica

Aplicações	Estádio fenológico - Soja	Produtos e doses
1ª aplicação	R1 – início do florescimento	De 1% a 2% de calda bordalesa + 0,6 kg sílica/ha + 8 litros supermagro/ha
2ª aplicação	15 dias após a 1ª aplicação	De 1% a 2% calda sulfocálcica + 0,6 kg sílica/ha
3ª aplicação	30 dias após a 1ª aplicação	De 1% a 2% de calda sulfocálcica + 0,6kg sílica/ha + 8 litros supermagro/ha
4ª aplicação	De 10 a 15 dias após a 3ª aplicação, sendo que essa aplicação fica atrelada a presença de pústulas de ferrugem no terço médio da planta.	De 1% a 2% de calda sulfocálcica + 0,6 kg sílica/ha

Obs.: todos os tratamentos são aplicados com adição de óleo vegetal na concentração de 0,3% v/v.

Ainda, produtos como oxiclreto de cobre, recentemente liberados para utilização na produção orgânica, vem demonstrando boa eficiência no manejo de doenças, e podem ser utilizados em aplicações intercaladas com as caldas acima descritas, ou em substituição das caldas bordalesas e/ou sulfocálcica.

Em estudos realizados na UTFPR – Câmpus Dois Vizinhos (dados ainda não publicados) demonstraram que quatro aplicações de oxiclreto de cobre em associação com sílica, com intervalos de 15 dias, sendo a primeira aplicação no estágio fenológico R1, demonstrou eficiência no controle de ferrugem asiática de forma similar ao uso de fungicidas.

Por se tratar de aplicação com produtos protetores, o volume de calda é muito importante, com recomendação mínima de 150 L.ha<sup>-1</sup>, para boa cobertura das plantas.

## REFERÊNCIAS

- BERGAMIN FILHO, A.; AMORIM, L. *Epidemiologia de doenças de plantas*. In: AMORIM, L.; REZENDE, J.A.M.; BERGAMIN FILHO, A. Manual de fitopatologia. Volume I. Princípios e conceitos. 4.ed. São Paulo: Editora Agronômica Ceres, 2011. p.101-118
- BONATO, E.R. *Estresses em soja*. Passo fundo: Embrapa Trigo, 2000. 254p.
- CAMARGO, T.V. *Boletim de Pesquisa de Soja 2002*. Podridão Branca da Haste ou Podridão de Sclerotinia – Sclerotinia sclerotiorum. Rondonópolis. Fundação Mato Grosso. 2002. 147p.
- CANTERI, M. G.; Dalla Pria, M.; Silva, O. C. da. *Principais doenças fúngicas do feijoeiro: orientações para manejo econômico e ecológico*. Ponta grossa: UEPG, 1999. 178p.
- CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. *Acompanhamento de safra brasileira: grãos, sexto levantamento, março/2015* – Brasília: CONAB, 2015. 41p.
- GODOY, C.V.; ALMEIDA, A.M.R.; COSTAMILAN, L.M.; MEYER, M.C.; SEIXAS, C.D.S.; SOARES, R.M.; HENNING, A.A.; YORINORI, J.T.; PEREIRA, L.P.; SILVA, J.F.V. Doenças da Soja. In: AMORIM, L.; REZENDE, J.A.M.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L.E.A. *Manual de Fitopatologia*. Volume 2. Doenças das plantas cultivadas. 5. ed. Ouro Fino-MG: Editora Agronômica Ceres Ltda., 2016. v. 2, p.

657-675.

HARTMAN, G.L.; RUPE, J.C.; SIKORA, E.J.; DOMIER, L.L.; DAVIS, J.A.; STEFFEY, K.L. (Eds.). *Compendium of soybean diseases and pests*. 5. ed. Saint Paul: APS Press, 2015.

HENNING, A.A.; ALMEIDA, A.M.R.; GODOY, C.V.; SEIXAS, C.D.S.; YORINORI, J.T.; COSTAMILAN, L.M.; FERREIRA, L.P.; MEYER, M.C.; SOARES, R.M.; DIAS, W.P. *Manual de identificação de doenças de soja*. 5. ed. Londrina: Embrapa Soja, 2014. 76 p. (Embrapa Soja. Documentos, 256).

MYCOBANK. *Peronospora manshurica*. Disponível em: <<http://www.mycobank.org/Biolomics.aspx?Table=Mycobank>>. Acesso em: 25 mar. 2015.

VALE, F. X. R. do; ZAMBOLIM, L. *Controle de doenças de plantas: grandes culturas*. Viçosa, MG: UFV, Departamento de Fitopatologia; Brasília, DF: Ministério da Agricultura e do Abastecimento, 1997. 2v. p.350 – 355.

## COLHEITA, TRANSPORTE E ARMAZENAMENTO

*Evandro Martin Brandelero*

*Jean Carlo Possenti*

### 11.1 Colheita

A colheita é uma das etapas finais dos serviços de campo seguida do transporte e recepção na unidade armazenadora, requerendo muito cuidado. É inquestionável a evolução das colhedoras no conforto, segurança e tecnologia embarcada, proporcionando ao operador a capacidade de substituir várias pessoas na colheita, garantindo a qualidade e rapidez na colheita dos grãos, bem como a redução dos custos de produção. Também há muito esforço para implantação e condução da cultura da soja no decorrer do seu ciclo. Na etapa da colheita, portanto, a atenção deverá ser redobrada para não haver perdas na qualidade e quantidade de grãos colhidos.

Atenção especial deve ser dada ao controle das plantas daninhas durante a condução da lavoura. Quando presentes, elas dificultam sobremaneira o recolhimento da parte aérea da soja, assim como o processo da trilha pela obstrução do cilindro e côncavo pela alta umidade de sua folhagem.

Deve-se observar que a época de semeadura e o ciclo das cultivares irão interferir na data da colheita. Estas informações deverão ser levadas em consideração para o planejamento da colheita, otimizando o uso da colhedora sem haver perdas de grãos ou subutilização da máquina.

#### ***11.1.1 Condições ambientais e perdas de grãos***

Ocorrido a senescência das folhas das plantas de soja, assim como a baixa umidade do ar e das vagens, procede-se a colheita o mais rápido possível para evitar perdas da qualidade dos grãos. Da mesma forma, sempre que possível, deve-se evitar que ocorra a debulha das vagens ainda na planta, aumentando