



*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro Nacional de Pesquisa de Soja
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

*ISSN 1516-781X
Julho, 2005*

Documentos 256

Manual de Identificação de Doenças de Soja

Ademir Assis Henning, Álvaro Manuel Rodrigues Almeida,
Cláudia Vieira Godoy, Claudine Dinali Santos Seixas,
José Tadashi Yorinori, Leila Maria Costamilan, Léo Pires Ferreira,
Maurício Conrado Meyer, Rafael Moreira Soares,
Waldir Pereira Dias

Londrina, PR
2005

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Soja

Rodovia Carlos João Strass - Acesso Orlando Amaral

Caixa Postal 231

86001-970 - Londrina, PR

Fone: (43) 3371-6000 - Fax: 3371-6100

Home page: <http://www.cnpso.embrapa.br>

e-mail (sac): sac@cnpso.embrapa.br

Comitê de Publicações da Embrapa Soja

Presidente:	<i>João Flávio Veloso Silva</i>
Secretária executiva:	<i>Regina Maria Villas Bôas de Campos Leite</i>
Membros:	<i>Alexandre Magno Brighenti dos Santos</i> <i>Antonio Ricardo Panizzi</i> <i>Clara Beatriz Hoffmann-Campo</i> <i>Décio Luiz Gazzoni</i> <i>George Gardner Brown</i> <i>Ivan Carlos Corso</i> <i>Léo Pires Ferreira</i> <i>Waldir Pereira Dias</i>
Supervisor editorial:	<i>Odilon Ferreira Saraiva</i>
Normalização bibliográfica:	<i>Ademir Benedito Alves de Lima</i>
Editoração eletrônica:	<i>Neide Makiko Furukawa</i>

1ª Edição

1ª impressão 07/2005 - tiragem: 7.000 exemplares

É permitida a reprodução parcial,
desde que citada a fonte.

É proibida a reprodução total desta obra.

Manual de identificação de doenças de soja /
Ademir Assis Henning ... [et al.] – Londrina:
Embrapa Soja, 2005.

72 p. : il. color. ; 9,5 cm. - (Documentos/
Embrapa Soja, ISSN 1516-781X; n. 256).

1.Soja-Doença. 2.Doença de planta.
I.Henning, Ademir Assis. II.Título. II.Série.

CDD 633.3493

© Embrapa 2005

Autores

Ademir Assis Henning

Eng^o Agr^o, Ph.D.

Embrapa Soja

Caixa Postal 231

86001-970 - Londrina, PR

Fone: (43) 3371-6261 Fax: 3371-6100

henning@cnpso.embrapa.br

Álvaro Manuel Rodrigues Almeida

Eng^o Agr^o, Ph.D.

Embrapa Soja

Fone: 3371-6256

amra@cnpso.embrapa.br

Cláudia Vieira Godoy

Eng^o Agr^o, Dr^a.

Embrapa Soja

Fone: 3371-6258

godoy@cnpso.embrapa.br

Claudine Dinali Santos Seixas

Eng^o Agr^o, Dr^a.

Embrapa Soja

Fone: 3371-6283

claudine@cnpso.embrapa.br

José Tadashi Yorinori

Eng^o Agr^o, Ph.D.

Embrapa Soja

Fone: 3371-6251

tadashi@cnpso.embrapa.br

Leila Maria Costamilan

Eng^o Agr^o, MS

Embrapa Trigo

Fone: (54) 311-3444

leila@cnpt.embrapa.br

Léo Pires Ferreira

Eng^o Agr^o, Dr.

Embrapa Soja

Fone: 3371-6267

leo@cnpso.embrapa.br

Maurício Conrado Meyer

Eng^o Agr^o, Dr.

Embrapa Soja

Campo Experimental de Balsas

Caixa Postal 131 - St. Industrial

65800-000 - Balsas, MA

Fone (99) 3541-2170

mauricio@embrapabalsas.com.br

Rafael Moreira Soares

Eng^o Agr^o, Dr.

Embrapa Soja

Fone: 3371-6284

rafael@cnpso.embrapa.br

Waldir Pereira Dias

Eng^o Agr^o, Dr.

Embrapa Soja

Fone: 3371-6276

wdias@cnpso.embrapa.br

Apresentação

O primeiro passo para se realizar um adequado programa de controle de doenças em plantas é a correta identificação das mesmas. Esta publicação é resultado do esforço da equipe de fitopatologia da Embrapa Soja, que agrupou nessa publicação as principais doenças da cultura soja, já constatadas no Brasil, descrevendo os sintomas, as condições propícias de desenvolvimento e as medidas de controle para cada uma.

Tanto a apresentação de fotografias, como o formato da publicação, visam auxiliar a identificação prática das doenças à campo, de forma a ser uma ferramenta de trabalho muito útil a agricultores, estudantes e profissionais da área agrônômica.

João Flávio Veloso Silva

*Chefe Adjunto de Pesquisa e Desenvolvimento
Embrapa Soja*

Sumário

Doenças causadas por fungos	9
♦ Antracnose (<i>Colletotrichum truncatum</i>)	10
♦ Cancro da haste (<i>Diaporthe phaseolorum</i> f.sp. <i>meridionalis</i>)	12
♦ Crestamento foliar de cercóspora e mancha púrpura (<i>Cercospora kikuchii</i>)	14
♦ Ferrugem (<i>Phakopsora pachyrhizi</i> e <i>P. meibomiae</i>)	16
♦ Mancha alvo e podridão radicular de corinéspora (<i>Corynespora cassiicola</i>)	18
♦ Mancha foliar de ascoquita (<i>Ascochyta sojae</i>)	20
♦ Mancha foliar de mirotécio (<i>Myrothecium roridum</i>)	21
♦ Mancha olho-de-rã (<i>Cercospora sojae</i>)	22
♦ Mancha parda (<i>Septoria glycines</i>)	24
♦ Mela ou requeima (<i>Rhizoctonia solani</i>)	26
♦ Míldio (<i>Peronospora manshurica</i>)	28
♦ Tombamento e morte em reboleira de rizoctonia (<i>Rhizoctonia solani</i>)	30
♦ Tombamento e murcha de esclerócio (<i>Sclerotium rolfsii</i>)	32
♦ Óídio (<i>Erysiphe diffusa</i>)	34
♦ Podridão branca da haste (<i>Sclerotinia sclerotiorum</i>)	36
♦ Podridão de carvão (<i>Macrophomina phaseolina</i>)	38
♦ Podridão parda da haste (<i>Phialophora gregata</i>)	40
♦ Podridão radicular de roselínia (<i>Rosellinia necatrix</i>)	42
♦ Seca da haste e da vagem (<i>Phomopsis</i> spp.)	43

♦ Podridão radicular de fitóftora (<i>Phytophthora sojae</i>)	44
♦ Podridão vermelha (<i>Fusarium tucumaniae</i>)	46
Doenças causadas por bactérias	49
♦ Crestamento bacteriano (<i>Pseudomonas savastanoi</i> pv. <i>glycinea</i>)	50
♦ Pústula bacteriana (<i>Xanthomonas axonopodis</i> pv. <i>glycines</i>)	52
Doenças causadas por vírus	55
♦ Mosaico cálico (<i>Alfalfa Mosaic Virus</i> - AMV)	56
♦ Mosqueado do feijão (<i>Bean Pod Mottle Virus</i> - BPMV)	57
♦ Mosaico comum da soja (<i>Soybean Mosaic Virus</i> - SMV)	58
♦ Necrose da haste (<i>Cowpea Mild Mottle Virus</i> - CPMMV)	60
♦ Queima do broto (<i>Tobacco Streak Virus</i> - TSV)	62
Doenças causadas por nematóides	65
♦ Nematóide de cisto (<i>Heterodera glycines</i>)	66
♦ Nematóides de galhas (<i>Meloidogyne incognita</i> e <i>M. javanica</i>)	68
♦ Nematóides das lesões (<i>Pratylenchus</i> spp.)	70
Estádios de desenvolvimento da soja	72



Doenças causadas por fungos

Antracnose (*Colletotrichum truncatum*)

Sintomas

Pode causar morte de plântulas, necrose dos pecíolos e manchas nas folhas, hastes e vagens. Pode haver queda total das vagens ou deterioração das sementes quando há atraso na colheita. As vagens infectadas nos estádios R3-R4 adquirem coloração castanho-escura a negra e ficam retorcidas; nas vagens em granação, as lesões iniciam-se por estrias de anasarca e evoluem para manchas negras. Em períodos de alta umidade, as partes infectadas ficam cobertas por pontuações negras que são as frutificações do fungo.

Condições de desenvolvimento

A antracnose é a principal doença que afeta a fase inicial de formação das vagens e é um dos principais problemas dos Cerrados, devido à elevada precipitação e às altas temperaturas. Em anos chuvosos, pode causar perda total da produção mas, com maior frequência, causa alta redução do número de vagens, induzindo a planta à retenção foliar e à haste verde. Uso de semente infectadas e deficiências nutricionais, principalmente de potássio, também contribuem para maior ocorrência da doença. Semente oriundas de lavouras que sofreram atraso de colheita, devido à chuvas, podem apresentar índices mais elevados de infecção.

Controle

Recomenda-se o uso de semente sadia, tratamento de semente, rotação de cultura, espaçamento entre as linhas entre 50-55 cm, estande adequado (200 a 250 mil plantas/ha) e manejo adequado do solo, principalmente com relação à adubação potássica. O tratamento de semente com fungicidas adequados é recomendado em lotes que apresentem mais de 5% de sementes infectadas.



Cancro da haste (*Diaporthe phaseolorum* f.sp. *meridionalis*) (*Phomopsis phaseoli* f.sp. *meridionalis*)

Sintomas

O sintoma inicial, visível aos 15-20 dias após a infecção, são pequenos pontos negros que evoluem para manchas alongadas a elípticas e mudam da coloração negra para a castanho-avermelhada. No estágio final, as manchas adquirem coloração castanho-clara, com bordas castanho-avermelhadas, geralmente de um lado da haste. Infecções severas causam quebra da haste e acamamento. As lesões são profundas e a coloração da medula necrosada varia de castanho-avermelhada, em planta ainda verde, a castanho-clara a arroxeadada, em haste seca. Uma das indicações de planta em fase adiantada de infecção é a presença de folhas amareladas e com necrose entre as nervuras (folha "carijó").

Condições de desenvolvimento

A fase assexuada é importante na contaminação dos restos culturais durante a entressafra. A forma sexuada (*Diaporthe*) é responsável pela ocorrência da doença na nova safra. Dependendo das condições climáticas da região, os restos culturais podem manter o fungo viável. Sob condições prolongadas de alta umidade, peritécios podem ser produzidos nos cancrios de plantas ainda verdes. Doença de evolução lenta pois as infecções ocorridas logo após a emergência formam os cancrios entre a floração e o enchimento das vagens. As plantas adultas adquirem resistência à doença. Normalmente, o nível de infecção na semente é baixo.

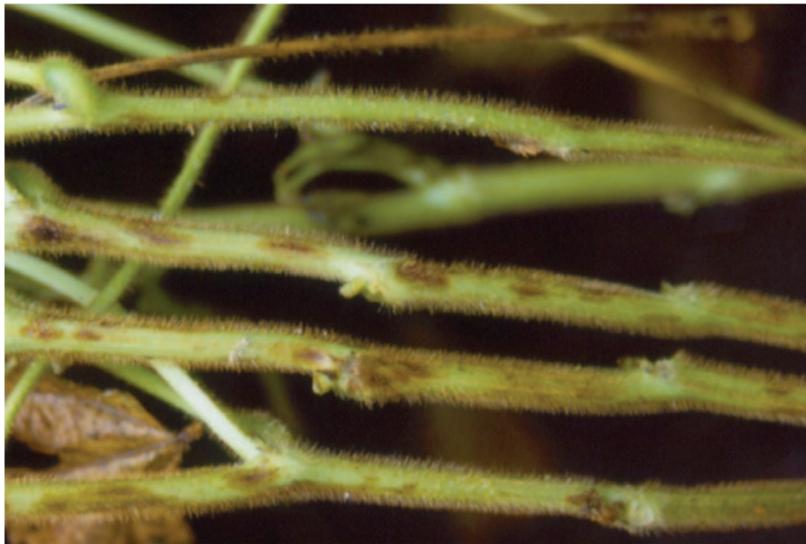
Controle

A forma mais econômica e eficiente de controle da doença é pelo uso de cultivares resistentes. As seguintes medidas de controle também podem ser utilizadas: tratamento de semente, rotação da cultura com algodão, arroz, girassol, milho, pastagem ou sorgo e sucessão com aveia branca, aveia preta, milheto; semeadura com maior espaçamento entre as linhas e entre plantas, de modo a evitar estiolamento e acamamento; adubação e calagem equilibradas.

L.M. Costamilan



J.T. Yorinori



J.T. Yorinori



Crestamento foliar de cercóspora e mancha púrpura (*Cercospora kikuchii*)

Sintomas

O fungo ataca todas as partes da planta. Nas folhas, os sintomas são caracterizados por pontuações escuras, castanho-avermelhadas, as quais coalescem e formam grandes manchas escuras que resultam em severo crestamento e desfolha prematura. Nas vagens, aparecem pontuações vermelhas que evoluem para manchas castanho-avermelhadas. Através da vagem, o fungo atinge a semente e causa a mancha púrpura no tegumento. Nas hastes, o fungo causa manchas vermelhas, geralmente superficiais, limitadas ao córtex. Quando a infecção ocorre nos nós, o fungo pode penetrar na haste e causar necrose de coloração avermelhada na medula.

Condições de desenvolvimento

O fungo está disseminado por todas as regiões produtoras de soja do País, porém, é mais severo nas regiões mais quentes e chuvosas e regiões altas do Cerrado. É o fungo mais frequentemente encontrado em lotes de semente, porém o mesmo não afeta a germinação. O fungo pode ser introduzido na lavoura através de semente infectada se não for tratada com fungicida, porém o mesmo sobrevive nos restos culturais. A doença é favorecida por temperaturas entre 23°C e 27°C e alta umidade.

Controle

O controle deve ser feito utilizando semente livre do patógeno, tratamento de semente com fungicidas com ação sistêmica e de contato, e aplicações na parte aérea, utilizando fungicidas dos grupos dos benzimidazóis, triazóis e estrobilurinas.

C.V. Godoy



A.A. Henning



Ferrugem (*Phakopsora pachyrhizi* e *P. meibomiae*)

Sintomas

Podem aparecer em qualquer estágio de desenvolvimento da planta. Os primeiros sintomas são caracterizados por minúsculos pontos (no máximo 1 mm de diâmetro) mais escuros do que o tecido sadio da folha, de uma coloração esverdeada a cinza-esverdeada, com correspondente protuberância (urédia), na página inferior da folha. As urédias adquirem cor castanho-clara a castanho-escura, abrem-se em um minúsculo poro, expelindo os esporos hialinos que se acumulam ao redor dos poros e são carregados pelo vento. O tecido da folha ao redor das urédias adquire coloração castanho-clara a castanho-avermelhada.

Condições de desenvolvimento

O processo de infecção depende da disponibilidade de água livre na superfície da folha, sendo necessárias no mínimo 6 horas, com um máximo de infecção ocorrendo com 10 a 12 horas de molhamento foliar. Temperaturas entre 18°C e 26,5°C são favoráveis para a infecção. Quanto mais cedo ocorrer a desfolha, menor será o tamanho dos grãos e, conseqüentemente, maior a perda do rendimento e da qualidade (grão verde). A ferrugem americana (*P. meibomiae*) é reconhecida como de pouco impacto sobre o rendimento; a ferrugem asiática (*P. pachyrhizi*) é mais agressiva e pode causar grandes perdas.

Controle

A existência de raças de *P. pachyrhizi* dificulta o controle através da resistência. O controle químico é a ferramenta mais viável atualmente. Os fungicidas dos grupos dos triazóis e estrobilurinas têm-se mostrado mais eficientes. Além do controle químico, evitar semeadura na época mais favorável à doença, selecionar cultivares mais precoces, eliminar plantas voluntárias de soja (guaxa ou tigüera) na entressafra, evitar a semeadura em safrinha e, fundamentalmente, fazer o monitoramento periódico da lavoura.

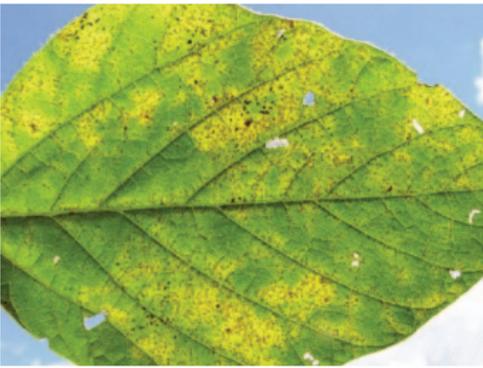
C.V. Godoy



J.T. Yorinori



J.T. Yorinori



W.M. Paiva



J.T. Yorinori



Mancha alvo e podridão radicular de corinéspora (*Corynespora cassiicola*)

Sintomas

As lesões se iniciam por pontuações pardas, com halo amarelado, evoluindo para grandes manchas circulares, de coloração castanho-clara a castanho-escura, atingindo até 2 cm de diâmetro. Geralmente, as manchas apresentam pontuação escura no centro semelhante a um alvo. Cultivares suscetíveis podem sofrer severa desfolha, com manchas na haste e nas vagens. O fungo também infecta raízes, produzindo esporulação.

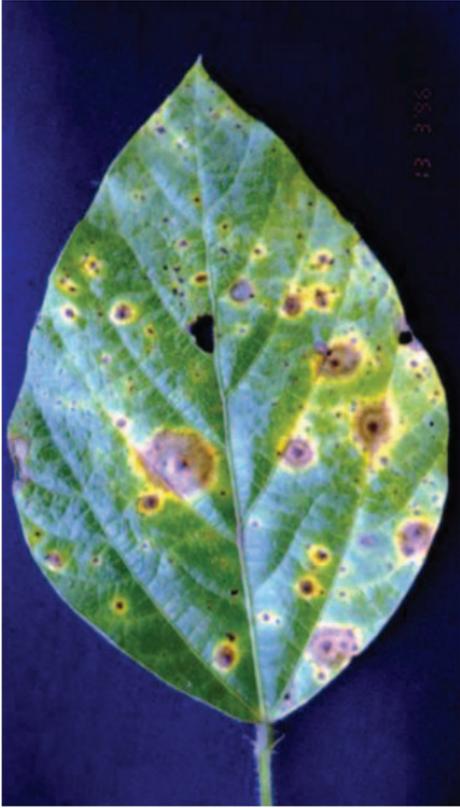
Condições de desenvolvimento

O fungo é encontrado em praticamente todas as regiões de cultivo de soja do Brasil. Aparentemente, é nativo e infecta um grande número de plantas nativas e cultivadas. Pode sobreviver em restos de cultura e semente infectada. Altas temperatura e umidade relativa são favoráveis à infecção na folha. A podridão de raízes está aumentando com a expansão das áreas em semeadura direta.

Controle

Recomenda-se o uso de cultivares resistentes, o tratamento de semente, a rotação/sucessão de culturas com milho e espécies de gramíneas e o controle com fungicidas.

J.T. Yorinori



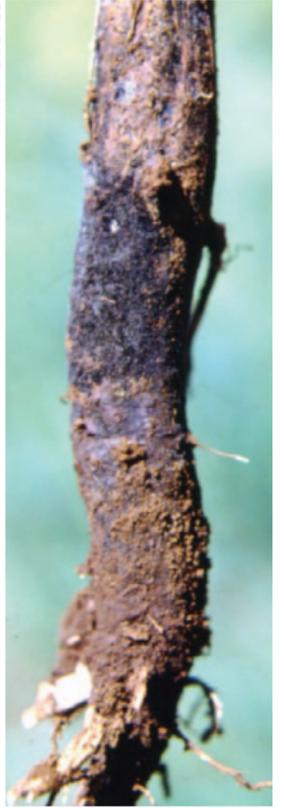
R.M. Soares



J.T. Yorinori



R.M. Soares



Mancha foliar de ascoquita (*Ascochyta sojae*)

Sintomas

As manchas foliares iniciam-se como pequenos pontos castanho-avermelhados; expandem-se para lesões circulares, atingindo até 1,5 cm. À medida que as manchas se expandem, a parte central torna-se castanho-clara, diferenciando-se das bordas castanho-avermelhadas. A parte central rompe-se com facilidade, deixando a folha furada ou rasgada. Na parte mais clara do centro, observam-se pequenos pontos castanho-escuros que constituem os picnídios do fungo. A doença normalmente inicia em reboleiras.

Condições de desenvolvimento

Essa mancha foliar ocorre nos Cerrados. Os esporos (conídios) são expelidos dos picnídios em forma de massa de esporos (cirros) e são dispersos pela ação da água.

Controle

Devido aos baixos níveis de ocorrência, não se recomendam medidas de controle.

A.M.R. Almeida



Mancha foliar de mirotécio (*Myrothecium roridum*)

Sintomas

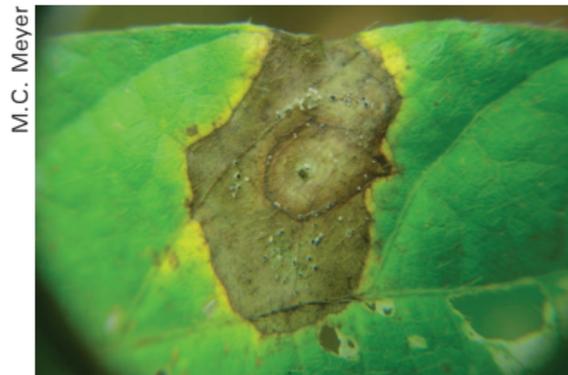
Pode ser confundida com as manchas de ascoquita e “olho-de-rã”. O fungo pode infectar toda a parte aérea da planta, mas é mais comum na folha. A lesão inicia-se por uma mancha circular, verde-clara e evolui para manchas arredondadas, atingindo 3-5 mm de diâmetro. Na página superior da folha, as manchas apresentam centro castanho-claro e margem castanho-escura. Na página inferior, a coloração é uniformemente castanho-escura e, sob condição de alta umidade, apresenta pontos brancos, como pequenos tufos de algodão, os quais constituem o micélio do fungo, onde formam-se pequenas massas negras de esporos no centro das lesões.

Condições de desenvolvimento

A ocorrência da mancha de mirotécio tem início em reboleiras. Ocorre de forma generalizada nos Cerrados. Os esporos são disseminados a curta ou longa distâncias pela ação da chuva e do vento.

Controle

Devido aos baixos níveis de ocorrência, não se recomendam medidas de controle.



Mancha olho-de-rã (*Cercospora sojina*)

Sintomas

A doença pode ocorrer em qualquer estágio da planta, mas é mais comum a partir do florescimento. Atinge folha, haste, vagem e semente, iniciando como pequenos pontos de encharcamento (anasarca), que evoluem para manchas com centros castanho-claro na página superior da folha, e cinza, na inferior, e bordos castanho-avermelhados, em ambas as páginas. Em haste e vagem, as lesões têm aspecto de encharcamento na fase inicial, evoluindo para manchas circulares, castanho-escura, na vagem, e manchas elípticas ou alongadas com centro cinza e bordos castanho-avermelhados, na haste. Na semente, causa rachaduras e manchas de coloração parda a cinza.

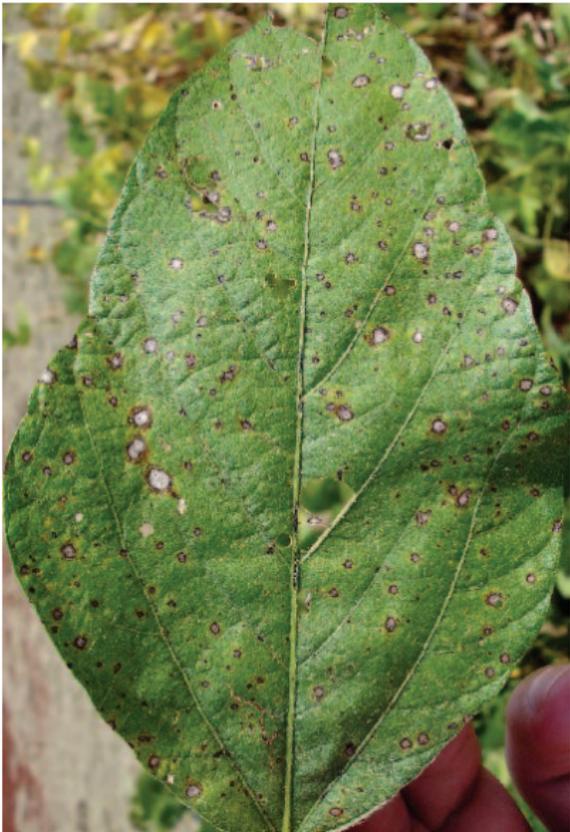
Condições de desenvolvimento

O fungo é disseminado através da semente infectada e dos esporos levados pelo vento e sobrevive em restos de cultura. A doença é favorecida por condições de altas umidade e temperatura.

Controle

O uso de cultivares resistentes e o tratamento de semente com fungicidas benzimidazóis em mistura com fungicidas de contato, de forma sistemática, são fundamentais para o controle da doença e para evitar a introdução do fungo ou de uma nova raça. No Brasil foram identificadas 25 raças.

R.M. Soares



R.M. Soares



R.M. Soares



Mancha parda (*Septoria glycines*)

Sintomas

Os primeiros sintomas aparecem cerca de duas semanas após a emergência, como pequenas pontuações ou manchas de contornos angulares, castanho-avermelhadas, nas folhas unifolioladas. Em situações favoráveis, a doença pode atingir as primeiras folhas trifoliadas e causar severa desfolha. Nas folhas, surgem pontuações pardas, menores que 1 mm de diâmetro, as quais evoluem e formam manchas com halos amarelados e centro de contorno angular, de coloração castanha em ambas as faces medindo até 4 mm de diâmetro. Em infecções severas, causa desfolha e maturação precoce.

Condições de desenvolvimento

O fungo sobrevive em restos de cultura. A infecção e o desenvolvimento da doença são favorecidos por condições quentes e úmidas. A dispersão dos esporos ocorre pela ação da água e do vento. O fungo necessita de um período mínimo de molhamento de 6 horas e temperaturas entre 15°C e 30°C para desenvolver sintomas, com um ótimo de 25°C.

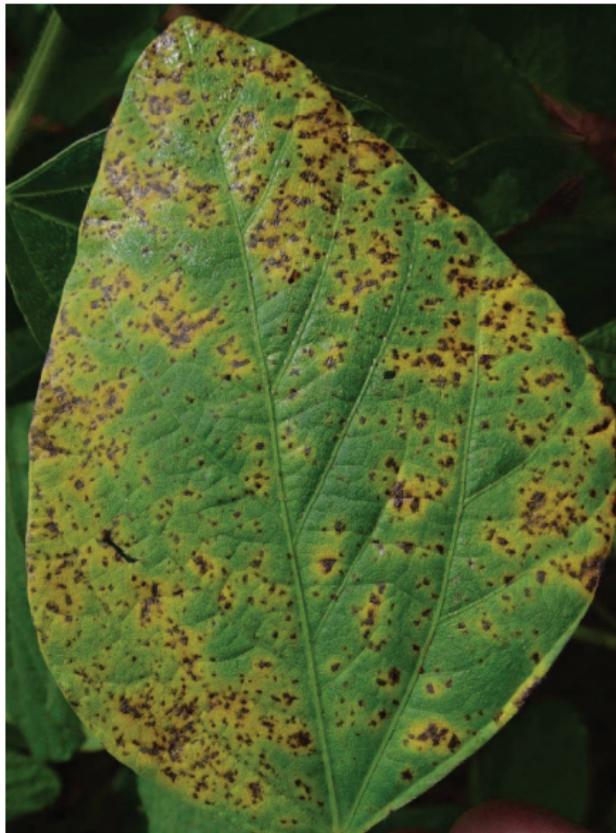
Controle

Devido à sobrevivência do fungo nos restos culturais, o controle mais eficiente é obtido pela rotação de culturas, acompanhado da melhoria das condições físico-químicas do solo, com ênfase na adubação potássica. Em monocultura, em anos chuvosos, o controle pode ser feito com aplicações de fungicidas.

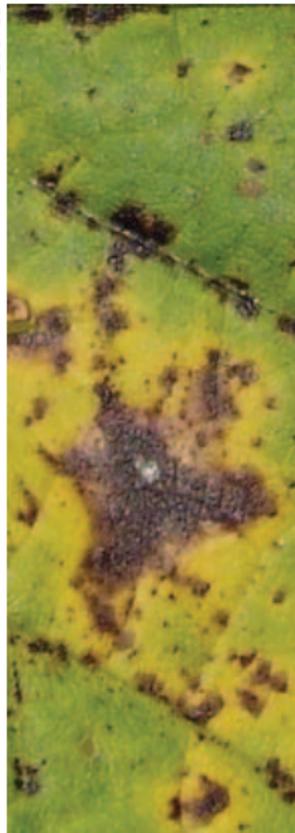
C.V. Godoy



J.T. Yorinori



R.M. Soares



Mela ou requeima (*Rhizoctonia solani*)

Sintomas

O fungo pode infectar a soja em qualquer estágio de desenvolvimento, afetando toda a parte aérea da planta. As partes infectadas secam rapidamente, adquirem coloração castanho-clara a castanho-escura. Folha e pecíolo infectados ficam pendentes ao longo da haste ou caem sobre as plantas vizinhas, propagando a doença. Nos tecidos mortos, o fungo forma finas teias de micélio com abundante produção de microesclerócios, de cor bege a castanho-escura. Infecções nas haste e vagem resultam em lesões castanho-avermelhadas. A doença ocorre em reboleiras.

Condições de desenvolvimento

A doença é favorecida por temperaturas entre 25°C e 30°C e longos períodos de umidade. A frequência e a distribuição das chuvas, durante o ciclo da cultura, são fatores determinantes para a ocorrência da doença. O fungo sobrevive no solo por meio de microesclerócios, em restos de cultura e em hospedeiros alternativos. A disseminação ocorre, principalmente por meio de respingos de chuva e pelo crescimento micelial e formação de microesclerócios, com disseminação por contato entre plantas. O patógeno apresenta uma ampla gama de hospedeiros.

Controle

Deve-se adotar medidas integradas, envolvendo práticas como utilização de cobertura morta do solo, através do sistema de semeadura direta, nutrição equilibrada (principalmente K, S, Zn, Cu e Mn), rotação/sucessão com culturas não hospedeiras, adequação de população de plantas e espaçamento, tratamento de semente, uso de semente com boa qualidade sanitária e fisiológica, eliminação de plantas daninhas e resteva de soja e controle químico com fungicidas.

M.C. Meyer



M.C. Meyer



M.C. Meyer



Míldio (*Peronospora manshurica*)

Sintomas

A doença tem início nas folhas unifolioladas e progride, podendo atingir toda a parte aérea. Os sintomas iniciais são manchas de 3 a 5 mm, verde-claro, que evoluem para cor amarelo na página superior da folha, e mais tarde para tecido necrosado. No verso da mancha amarelada, aparecem estruturas de frutificação do patógeno, de aspecto cotonoso e de coloração levemente rosada a cinza. As infecções na vagem podem resultar em deterioração da semente ou infecção parcial, com formação de uma crosta pulverulenta, constituída de micélio e esporos, dando uma coloração bege a castanho-clara ao tegumento.

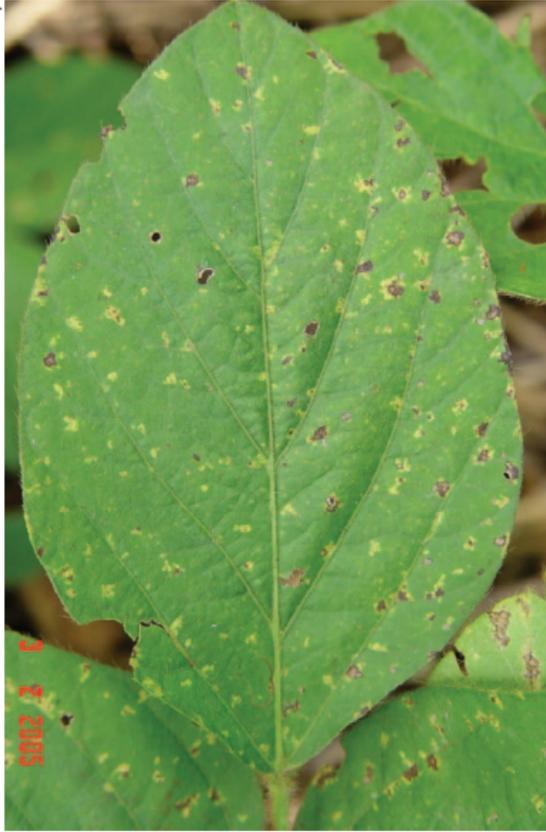
Condições de desenvolvimento

O patógeno é introduzido na lavoura por meio de sementes infectadas e por esporos disseminados pelo vento. Ocorre em praticamente todas as regiões produtoras de soja do Brasil. As condições climáticas de temperaturas amenas (20°C-22°C) e umidade elevada, principalmente na fase vegetativa, são favoráveis à doença. À medida que as folhas envelhecem, tornam-se resistentes.

Controle

Não há medidas de controle recomendadas devido a pouca importância econômica da doença até então.

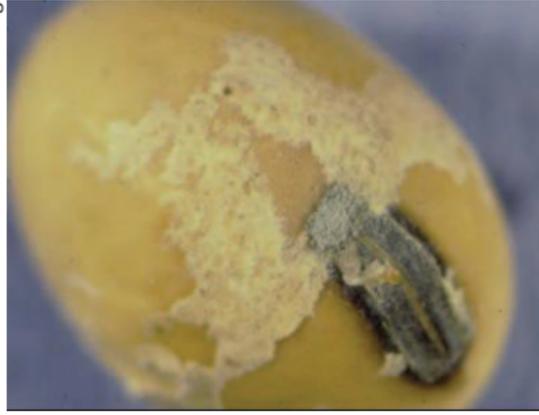
C.V. Godoy



A.C.B. Oliveira



A.A. Henning



R.M. Soares



Tombamento e morte em reboleira de rizoctonia (*Rhizoctonia solani*)

Sintomas

O sintoma se inicia por podridão castanha e aquosa da haste, próximo ao nível do solo e estende-se para baixo e para cima. Em fase posterior, o sistema radicular adquire coloração castanho escura, o tecido cortical fica mole e solta-se com facilidade, expondo um lenho firme e de coloração branca a castanho-clara. Frequentemente, ocorre o estrangulamento no nível do solo, resultando em murcha, tombamento ou sobrevivência temporária, com emissão de raízes adventícias acima da região afetada.

Condições de desenvolvimento

O tombamento ocorre entre a pré-emergência e 30-35 dias após a emergência, sob condições de temperatura e umidade elevadas. A morte em reboleira é observada geralmente após a floração, em áreas recém abertas, sendo raramente detectada em campos cultivados por mais tempo. A doença é favorecida por temperaturas amenas em anos chuvosos. A taxa de transmissão do fungo por semente é baixa e sua importância é questionável, pois o mesmo ocorre naturalmente nos solos.

Controle

A ocorrência do tombamento por *R. solani* pode ser reduzida por tratamento da semente com fungicida para proteger contra o fungo presente no solo, rotação da cultura com gramíneas e eliminação da compactação do solo, para evitar o encharcamento.

A.M.R. Almeida



A.M.R. Almeida



A.A. Henning



Tombamento e murcha de esclerócio (*Sclerotium rolfsii*)

Sintomas

Pode infectar plântulas causando tombamento ou murcha. O tombamento resulta de uma podridão mole, aquosa que, geralmente inicia logo abaixo do nível do solo. Normalmente, ocorre ao longo das fileiras, dando aparência de morte em reboleira. Plântulas mortas, quando pressionadas com os dedos, parecem chochas. Em plantas mais velhas, a infecção causa amarelamento das folhas que murcham e caem. O fungo desenvolve-se ao longo da haste da planta, desde a região do colo, formando uma cobertura branca de micélio, podendo produzir esclerócios de cor creme, que se tornam marrom escuro.

Condições de desenvolvimento

O fungo é comum em todas as regiões do Brasil, porém, a incidência da doença é variável. A presença de restos culturais em decomposição pode favorecer a ocorrência da doença. Condições de alta umidade e calor (30°C-35°C) são favoráveis ao desenvolvimento do fungo, a partir da germinação de esclerócios ou de micélio desenvolvido em matéria orgânica no solo. As infecções também são comumente observadas após um período de seca. Esclerócios desidratados são estimulados a germinar quando a umidade retorna e exudatos de plantas estão presentes no solo. O fungo pode ser disseminado através de solo aderido a equipamentos.

Controle

O fungo é capaz de infectar mais de 200 espécies vegetais o que torna difícil seu controle. O enterrio de restos de cultura contribui para a decomposição de esclerócios por outros microrganismos do solo.

M.C. Meyer



A.M.R. Almeida



Oídio (*Erysiphe diffusa*)

Sintomas

É um parasita obrigatório que desenvolve-se em toda a parte aérea da planta. Apresenta uma fina cobertura esbranquiçada, constituída de micélio e esporos pulverulentos. Nas folhas, com o passar do tempo, a coloração branca do fungo muda para castanho-acinzentada e, em condições de infecção severa, pode causar seca e queda prematura das folhas.

Condições de desenvolvimento

A infecção pode ocorrer em qualquer estágio de desenvolvimento da planta, porém, é mais comum por ocasião do início da floração. Condições de baixa umidade relativa do ar e temperaturas amenas (18°C a 24°C) são favoráveis ao desenvolvimento do fungo. O desenvolvimento do fungo é inibido acima de 30°C.

Controle

O método mais eficiente de controle é o uso de cultivares resistentes. O controle químico pode ser utilizado através da aplicação de fungicidas foliares do grupo dos triazóis e/ou dos benzimidazóis. Para controle nos estádios iniciais, indica-se usar preferencialmente o enxofre (2 kg i.a./ha).

C.V. Godoy



A.M.R. Almeida



Podridão branca da haste (*Sclerotinia sclerotiorum*)

Sintomas

Os primeiros sintomas são manchas aquosas que evoluem para coloração castanho-clara e logo desenvolvem abundante formação de micélio branco e denso. O fungo é capaz de infectar qualquer parte da planta, porém, as infecções iniciam-se com frequência a partir das inflorescências e das axilas das folhas e dos ramos laterais. Ocasionalmente, nas folhas, podem ser observados sintomas de murcha e seca. Em poucos dias, o micélio transforma-se em massa negra e rígida, o esclerócio, que é a forma de resistência do fungo. Os esclerócios variam em tamanho, e podem ser formados tanto na superfície como no interior da haste e das vagens infectadas.

Condições de desenvolvimento

A fase mais vulnerável da planta vai do estágio da floração plena ao início da formação das vagens. Alta umidade relativa do ar e temperaturas amenas favorecem o desenvolvimento da doença. Esclerócios caídos ao solo, sob alta umidade e temperaturas entre 10°C e 21°C, germinam e desenvolvem apotécios na superfície do solo. Estes produzem ascósporos que são liberados ao ar e são responsáveis pela infecção das plantas. A transmissão por semente pode ocorrer tanto através de micélio dormente (interno) quanto de esclerócios misturados às sementes. Uma vez introduzido na área, o patógeno é de difícil erradicação.

Controle

Evitar a introdução do fungo na área utilizando semente certificada livre do patógeno. Efetuar tratamento de semente com mistura de fungicidas de contato e benzimidazóis. Em áreas de ocorrência da doença, fazer a rotação/sucessão de soja com espécies resistentes como milho, aveia branca ou trigo; eliminar as plantas hospedeiras do fungo; fazer adubação adequada; aumentar o espaçamento entre linhas, reduzindo a população ao mínimo recomendado.

A.A. Henning



A.A. Henning



A.M.R. Almeida



A.A. Henning



Podridão de carvão (*Macrophomina phaseolina*)

Sintomas

A infecção das raízes pode ocorrer desde o início da germinação, visto que o fungo é um habitante natural dos solos. Lesões no colo da planta são de coloração marrom-avermelhada e superficiais. Radículas infectadas apresentam tecidos com escurecimento. Após o florescimento e ocorrendo *deficit* hídrico, as folhas tornam-se inicialmente cloróticas, secam e adquirem coloração marrom, permanecendo aderidas aos pecíolos. Nessa fase, as plantas apresentam raízes de cor cinza, cuja epiderme é facilmente destacada, mostrando microesclerócios negros nos tecidos imediatamente abaixo.

Condições de desenvolvimento

Áreas onde o preparo do solo não é adequado, permitindo a formação de pé-de-grade resultam em plantas com sistemas radiculares superficiais, com pouca tolerância a seca. Essas plantas são mais vulneráveis ao ataque de *Macrophomina*, principalmente em condições de *deficit* hídrico.

Controle

Adequada cobertura do solo com restos de cultura, acompanhada de bons manejos físico e químico do solo, mostrou-se eficaz, por reduzir o estresse hídrico, diminuindo a predisposição das plantas ao ataque de *M. phaseolina*.

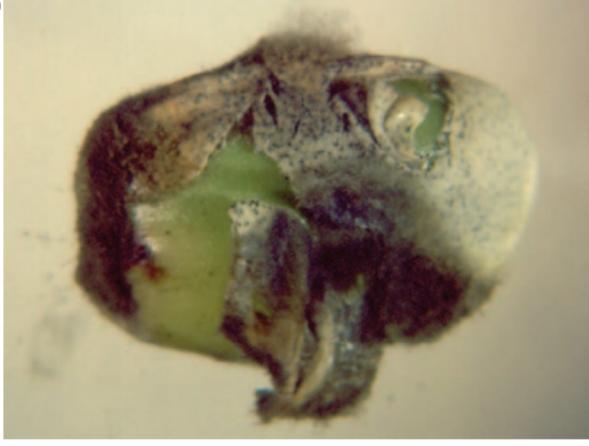
C.V. Godoy



A.A. Henning



A.A. Henning



M.C. Meyer



Podridão parda da haste (*Phialophora gregata*)

Sintomas

A partir do estágio de enchimento de grãos, pode ser observado escurecimento marrom-escuro da medula de haste e de raiz. Esses sintomas podem ser acompanhados de súbita clorose e necrose internerval de folhas (folha “carijó”), seguida de queda precoce. A doença não apresenta sintoma externo na haste e nas raízes.

Condições de desenvolvimento

O fungo sobrevive em restos culturais de soja e no solo e não é disseminado por semente. A semeadura direta tende a aumentar a incidência da doença. A infecção ocorre através do sistema radicular, aproximadamente 30 dias após a germinação. O aumento da intensidade de sintomas, tanto foliares quanto internos na haste, é favorecido por temperatura do ar entre 15°C e 27°C e alta umidade do solo após o florescimento.

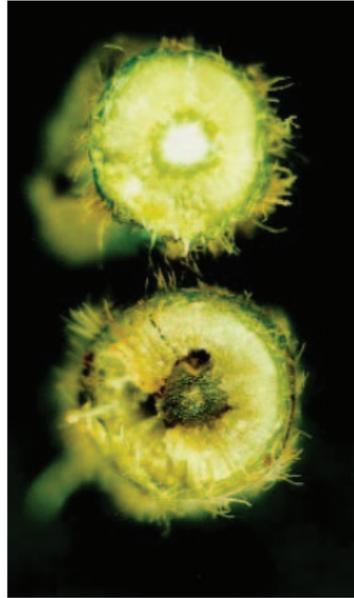
Controle

Para evitar a introdução do patógeno em novas áreas, deve-se realizar a limpeza de máquinas e implementos. Várias medidas de controle podem ser adotadas, dentre elas a utilização de cultivares resistentes e a rotação de culturas.

L.M. Costamilan



L.M. Costamilan



A.M.R. Almeida



Podridão radicular de rosélia (*Rosellinia necatrix*)

Sintomas

Plantas isoladas ou agrupadas apresentam folhas amarelo intenso, freqüentemente mais acentuado em uma metade do folíolo, podendo também apresentar necrose entre as nervuras (folha “carijó”). A raiz apresenta podridão seca que decompõe o tecido lenhoso, de forma que a raiz rompe-se com facilidade ao se arrancar a planta. Sob condições de solo úmido, produz uma camada de micélio branco e rizomorfias visíveis na superfície do solo.

Condições de desenvolvimento

O fungo infecta diversas espécies de plantas perenes e é um importante agente de degradação de madeira. Pode ocorrer em qualquer região de cultivo, sem grande influência do clima.

Controle

Em geral, a doença não requer a adoção de medidas de controle, entretanto a rotação com gramíneas pode amenizar o problema.



J.T. Yorinori

Seca da haste e da vagem (*Phomopsis* spp.)

Sintomas

Os sintomas da doença na planta aparecem durante a fase final do ciclo, sendo caracterizados por pontuações pretas (picnídios), que são formados linearmente na haste e pecíolos e, ao acaso, sobre as vagens.

Embrapa Soja



Condições de desenvolvimento

O fungo sobrevive como micélio dormente em restos de cultura ou semente infectada, podendo sobreviver na forma de picnídios em restos de cultura. A disseminação dos esporos dentro da cultura é feita por respingos de chuva. Períodos prolongados de umidade, associados a altas temperaturas na maturação, favorecem a disseminação do fungo das vagens para as sementes. Seu maior dano é observado em anos chuvosos, nos estádios iniciais de formação das vagens e na maturação, quando ocorre o atraso da colheita por excesso de umidade.

Controle

Recomenda-se o uso de sementes saudáveis, tratamento de semente; rotação de cultura e manejo adequado do solo, principalmente com relação à adubação potássica. Durante a armazenagem da semente em condição ambiente, *Phomopsis* spp. perde viabilidade rapidamente, ocorrendo, ao mesmo tempo, um aumento gradual na porcentagem de germinação. O tratamento de semente com fungicidas sistêmicos, especialmente os benzimidazóis é altamente eficaz para a erradicação do fungo.

Podridão radicular de fitóftora (*Phytophthora sojae*)

Sintomas

Os sintomas podem ser encontrados em plantas de soja em qualquer fase de desenvolvimento. Sementes infectadas podem apodrecer ou germinar lentamente, resultando em morte de plântulas, que ficam com os hipocótilos com aspecto encharcado e de coloração marrom. Em plantas adultas, os sintomas têm início com a clorose de folhas e murcha de plantas. As folhas secam e mantêm-se presas à haste. A haste e os ramos laterais exibem apodrecimento de coloração marrom-escuro, que circunda a haste e progride de baixo para cima na planta, a partir da linha do solo, atingindo vários nós. Internamente, o córtex e os tecidos vasculares tornam-se escuros.

Condições de desenvolvimento

As condições climáticas ideais para ocorrência de falhas na emergência e do tombamento em plântulas são temperatura variando entre 14°C e 25°C e elevada umidade no solo durante a semeadura e a emergência. Solos compactados e semeadura direta também aumentam a intensidade da podridão. O patógeno desenvolve estruturas de resistência (oósporos), que permanecem viáveis em restos de cultura e no solo por muitos anos. Em estádios mais avançados, os sintomas variam com o nível de resistência/tolerância da cultivar.

Controle

Para evitar falhas na emergência, são indicados uso de cultivares resistentes e melhoria das condições de drenagem do solo. Em plantas adultas, os danos não justificam a adoção de medidas de controle.



Podridão vermelha (*Fusarium tucumaniae*)

Sintomas

Pode ocorrer em reboleiras ou de forma generalizada na lavoura. A infecção na raiz inicia com uma mancha avermelhada, mais visível na raiz principal, geralmente localizada um a dois centímetros abaixo do nível do solo. Essa mancha expande-se, circunda a raiz e passa da coloração vermelho-arroxeadada para castanho-avermelhada a quase negra. O tecido lenhoso da haste, acima do nível do solo, adquire coloração castanho-clara. Na parte aérea, observa-se o amarelecimento prematuro das folhas e necrose entre as nervuras das folhas, resultando no sintoma conhecido como folha "carijó". Em plantas severamente afetadas, pode ocorrer desfolha prematura e abortamento de vagens.

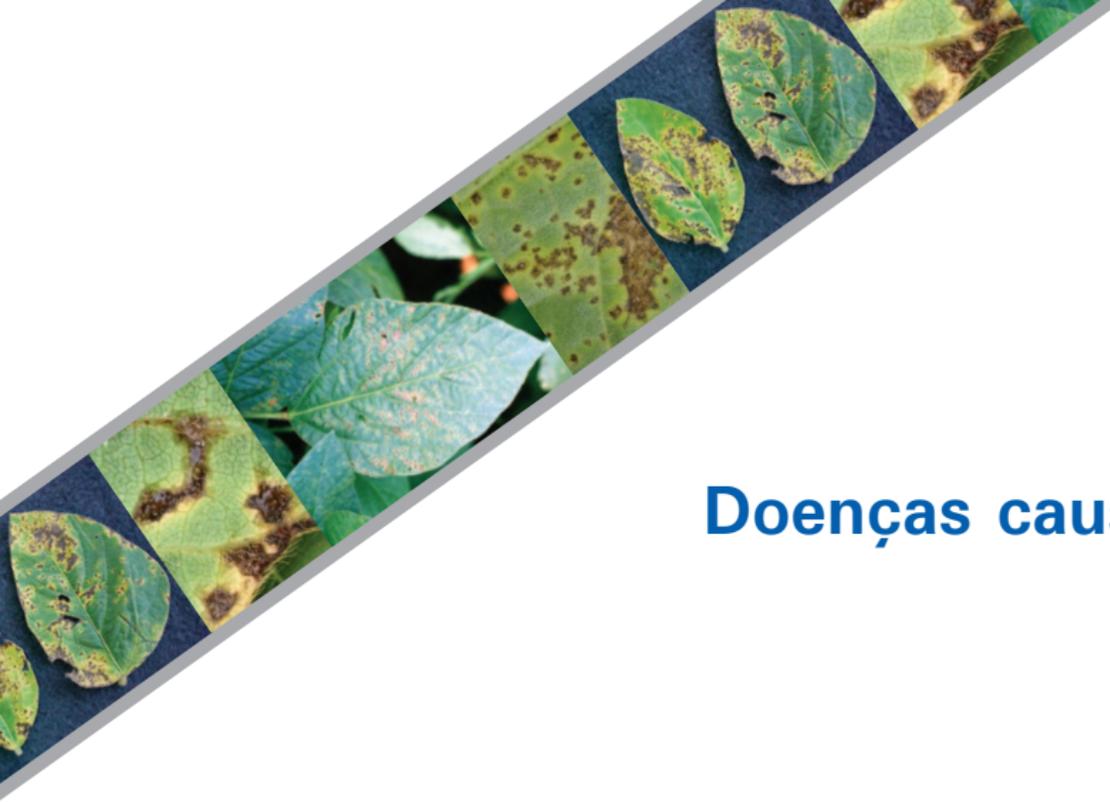
Condições de desenvolvimento

A doença costuma aparecer próximo ao florescimento. Cultivares precoces tendem a sofrer menos danos. A podridão vermelha da raiz é mais severa em solos mal drenados e com problemas de compactação. A temperatura ótima para o seu desenvolvimento varia de 22°C a 24°C.

Controle

No Brasil não há cultivares resistentes. Evitar semeadura em solos compactados e ou mal drenados.





Doenças causadas por bactérias

Crestamento bacteriano (*Pseudomonas savastanoi* pv. *glycinea*)

Sintomas

É comum na folha, mas pode atacar haste, pecíolo e vagem. Inicia com manchas aquosas, semi-transparentes quando olhadas contra a luz, que necrosam e aglutinam, formando áreas grandes de tecido morto. Pode haver ou não halo amarelado ao redor da mancha, largo sob temperatura amena e estreito ou ausente sob temperatura mais alta (mais de 27°C). Observação na página inferior da folha permite definição exata da doença, mancha angular, de cor negra e, nas horas úmidas da manhã, mostra uma película brilhante, que é o exsudato da bactéria. Ataques severos causam rasgamento dos espaços internervais da folha e queda de folhas.

Condições de desenvolvimento

Semente infectada e restos do cultivo anterior de soja são as fontes iniciais de inóculo. A semente infectada não mostra sintoma. A doença é favorecida por alta umidade, principalmente chuva com vento e sob temperaturas amenas (20°C a 26°C). Em dias secos, finas escamas do exsudato da bactéria se disseminam na lavoura, mas para haver infecção há a necessidade de filme de água na superfície da folha, quando há manhã com orvalho ou períodos de chuva. A bactéria penetra na folha pelos estômatos ou por ferimentos.

Controle

Não há medidas de controle recomendadas para essa doença.



Pústula bacteriana (*Xanthomonas axonopodis* pv. *glycines*)

Sintomas

Típica de folha, mas também infecta haste, pecíolo e vagem. As manchas são arredondadas, nunca angulares, e de coloração parda. Na página inferior da folha, no centro da lesão, ocorre pequena elevação de cor esbranquiçada, parecendo um vulcãozinho, que dá o nome comum da doença, pústula bacteriana. Além dessa elevação, esta doença se diferencia do crestamento bacteriano pela inexistência do brilho na página inferior. Em cultivares suscetíveis, o grande número de pústulas na superfície da folha dá a aparência áspera, à vista e ao tato. Em estádios mais avançados da cultura, com base apenas nos sintomas, a pústula pode ser confundida com o crestamento bacteriano.

Condições de desenvolvimento

O patógeno é transmissível pela semente que não mostra sintoma típico. Os restos de cultura são, também, fonte de inóculo. Infecções secundárias são favorecidas por chuva e vento, aliados às condições de umidade elevada e temperatura alta (acima de 28°C). A bactéria pode sobreviver na rizosfera da cultura do trigo e, assim, manter o inóculo para a lavoura de soja seguinte.

Controle

Uso de cultivares resistentes.





Doenças causadas por vírus

Mosaico cálico (*Alfalfa Mosaic Virus* - AMV)

Sintomas

As folhas de plantas infectadas tornam-se cloróticas e enrugadas. Normalmente, as plantas não são afetadas em seu desenvolvimento. No entanto, quando as plantas originam-se de sementes infectadas, o desenvolvimento é reduzido. A transmissão por semente é facilmente observável, a partir de clorose das folhas primárias.

Condições de desenvolvimento

O vírus causador do mosaico cálico depende de pulgões para sua transmissão e da presença de plantas hospedeiras. No Brasil, sua presença é bem reduzida.

Controle

Cultivares resistentes são disponíveis. No entanto, a virose nunca chegou a ser um problema no Brasil.



A.M.R. Almeida

Mosqueado do feijão (*Bean Pod Mottle Virus* - BPMV)

Sintomas

São mais evidentes durante períodos de rápido crescimento das plantas e de temperaturas amenas. Sintomas típicos são caracterizados por mosqueado clorótico e bolhas em folhas jovens, que tendem a diminuir de intensidade à medida que as folhas ficam mais velhas. Em associação com o vírus do mosaico comum da soja causa severa distorção foliar, nanismo e necrose do topo das plantas.

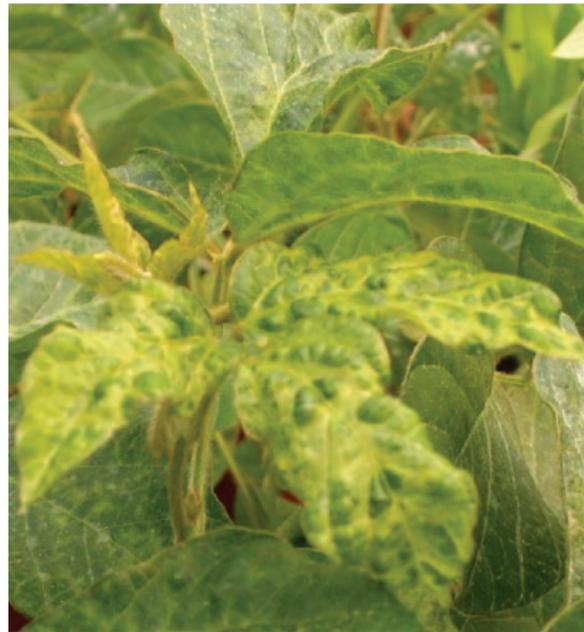
Condições de desenvolvimento

O vírus causador do mosqueado do feijão transmite-se por coleópteros das espécies *Cerotoma trifuncata* e *Epicauta vitata*. O BPMV infecta poucas espécies de plantas, sendo todas da família Fabaceae (leguminosas). Feijoeiro, lespedeza, *Stizolobium deeringianum*, *Trifolium incarnatum* e *Desmodium paniculatum* são alguns exemplos.

Controle

Não há descrição de genótipos resistentes ao BPMV.

A.M.R. Almeida



Mosaico comum da soja (*Soybean Mosaic Virus - SMV*)

Sintomas

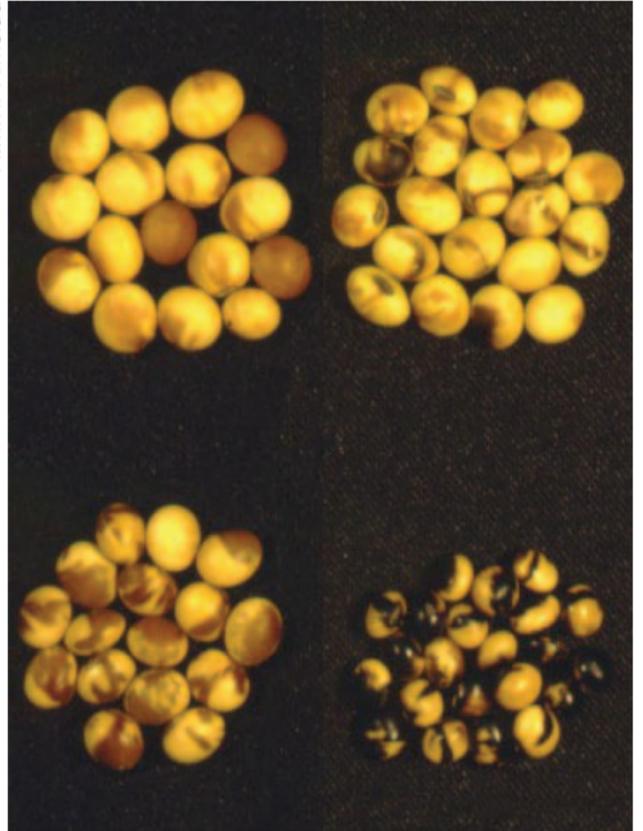
Plantas infectadas apresentam folhas trifolioladas encarquilhadas, com algumas bolhas e com mosaico distribuído irregularmente sobre o limbo foliar. A maturação é atrasada e é comum encontrar plantas verdes no meio de plantas já amadurecidas. Genótipos suscetíveis produzem sementes com manchas (mancha café). Essas manchas são marrons ou pretas, de acordo com a cor do hilo. Há entretanto, genótipos suscetíveis que não produzem sementes manchadas. Semente sem mancha pode transmitir o vírus e originar plântula infectada. No entanto, nem todas as sementes manchadas originam plântulas infectadas.

Condições de desenvolvimento

O vírus do mosaico comum da soja foi introduzido no Brasil através de semente infectada e está distribuído em todas as regiões onde a soja é cultivada. É transmitido por pulgões, a partir de plantas hospedeiras. Condições climáticas que favorecem a população de pulgões contribuem para maior incidência do vírus no campo.

Controle

À semelhança de outras viroses vegetais, a maneira mais eficiente de se controlar esta doença é através de cultivares resistentes. Inúmeras cultivares de soja são resistentes a esse vírus.



Necrose da haste (*Cowpea Mild Mottle Virus* - CPMMV)

Sintomas

Na floração e início de formação de vagens, os sintomas tornam-se evidentes com aparecimento da queima do broto e da necrose das hastes, quando as plantas acabam morrendo. Corte longitudinal das hastes mostram escurecimento da medula. Plantas que não morrem apresentam severo nanismo e folhas deformadas. Plantas infectadas podem produzir vagens, as quais são deformadas e com grãos pequenos.

Condições de desenvolvimento

O vírus é transmitido pela mosca branca (*Bemisia tabaci*). Toda condição que favoreça o desenvolvimento da população de mosca branca também favorece o aparecimento da doença, desde que haja planta hospedeira disponível, porém ainda não foram identificadas no Brasil.

Controle

Diversas cultivares de soja são resistentes e podem ser facilmente utilizadas em regiões onde o problema se manifestou. Além das dificuldades de se controlar mosca branca, a transmissão de forma não persistente favorece a disseminação nos campos de soja.

A.M.R. Almeida



A.M.R. Almeida



A.M.R. Almeida



A.M.R. Almeida



Queima do broto (*Tobacco Streak Virus* - TSV)

Sintomas

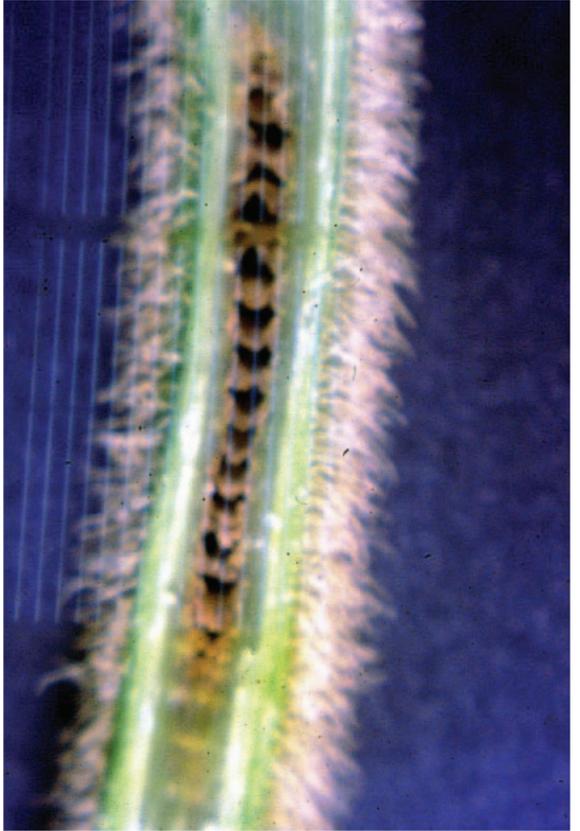
Plantas infectadas pelo vírus da queima do broto apresentam o broto apical curvado, necrosado e facilmente quebrável. Normalmente, apresentam escurecimento da medula da haste principal, o que se constitui no principal sintoma para diagnose desta doença. Após a morte do broto apical, as plantas produzem excessiva brotação axilar, com folhas afiladas e de tamanho reduzido. O crescimento é paralisado, conferindo aspecto de planta anã. A semente formada pode apresentar mancha associada à ruptura do tegumento, que fica com menos brilho.

Condições de desenvolvimento

O vírus é transmitido por tripes e infecta diversas espécies vegetais como girassol e amendoim. No campo, a principal planta fonte de inóculo é a cravorana (*Ambrosia polystachya*).

Controle

Não existem cultivares resistentes. Como a população de tripes é reduzida pela ação das chuvas, recomendam-se semeaduras tardias, época em que a incidência da virose permanece inferior a 15% de plantas infectadas, com prejuízos desprezíveis. O uso de inseticidas, por pulverização ou granulados, aplicados junto com a semente não propiciou controle, visto que os tripes virulíferos mantêm a migração durante longo período, de fora para dentro das lavouras, e conseguem infectar as plantas antes de morrer pelo efeito dos inseticidas.





Doenças causadas por nematóides

Nematóide de cisto (*Heterodera glycines*)

Sintomas

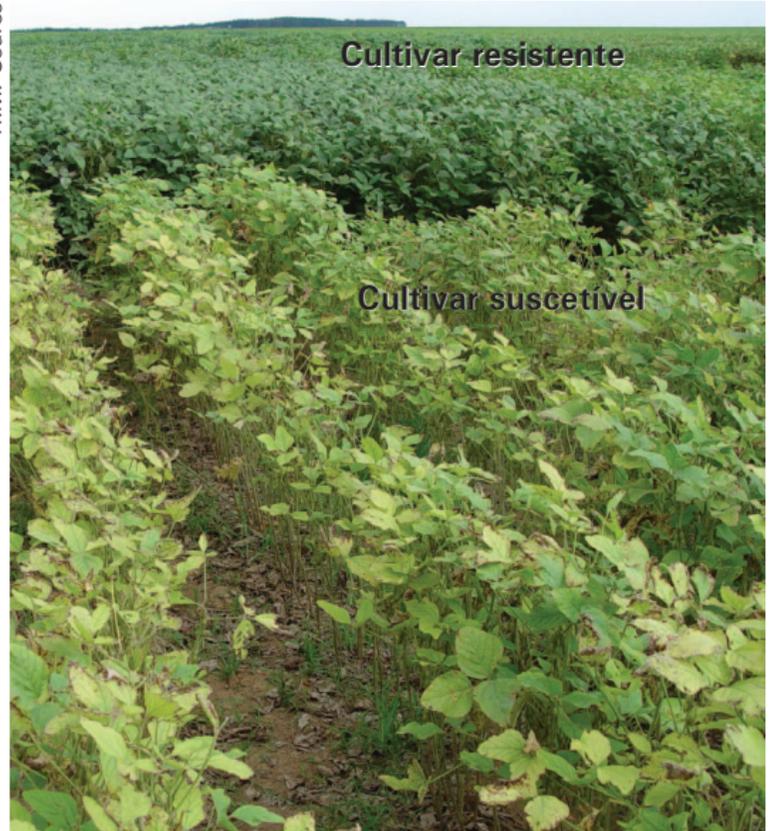
O nematóide penetra nas raízes da planta e dificulta a absorção de água e nutrientes, causando a redução de porte e número de vagens, clorose e baixa produtividade. Os sintomas aparecem em reboleiras e, em muitos casos, as plantas acabam morrendo. O sistema radicular fica reduzido, apresentando minúsculas fêmeas com formato de limão ligeiramente alongado, de coloração branca a amarelada. Quando a fêmea morre, seu corpo se transforma numa estrutura resistente, de coloração marrom escura, cheia de ovos, denominada cisto, que se desprende da raiz permanecendo no solo. A diagnose requer análise de amostras de solo e/ou raízes, em laboratório de nematologia.

Condições de desenvolvimento

O cisto pode permanecer no solo por mais de oito anos, mesmo na ausência do hospedeiro. Em solo úmido, com temperaturas de 20°C a 30°C, os juvenis eclodem e, se encontrarem a raiz de uma planta hospedeira, penetram e o ciclo se completa em cerca de quatro semanas. O trânsito de máquinas, equipamentos e veículos, levando partículas de solo contaminado, tem sido o principal agente de dispersão do nematóide. Também pode ser disseminado por enxurrada, animais e semente contendo partículas de solo.

Controle

A prevenção da infestação deve ser feita através da limpeza de máquinas, implementos, ferramentas e calçado e utilização de semente beneficiada, sem partículas de solo. As estratégias de controle incluem a rotação de culturas com espécies não hospedeiras, o manejo do solo (nível adequado de matéria orgânica, adubação equilibrada, ausência de compactação, dentre outras e a utilização de cultivares resistentes. Existem, no Brasil, várias cultivares resistentes adaptadas às diferentes regiões de cultivo.



Nematóides de galhas (*Meloidogyne incognita* e *M. javanica*)

Sintomas

Em áreas infestadas, ocorrem manchas em reboleiras, onde as folhas das plantas afetadas, normalmente, apresentam manchas cloróticas ou necroses entre as nervuras (folha “carijó”). Às vezes, pode não ocorrer redução no tamanho das plantas, mas, por ocasião do florescimento, nota-se intenso abortamento de vagens e amadurecimento prematuro. Nas raízes atacadas, observam-se galhas em número e tamanho variados, dependendo da suscetibilidade da cultivar de soja e da densidade populacional do nematóide. A diagnose requer análise de amostras de solo e/ou raízes, em laboratório de nematologia.

Condições de desenvolvimento

Os nematóides causadores de galhas parasitam um grande número de espécies de plantas. Devido a essa característica, esses organismos sobrevivem na maioria das plantas daninhas, dificultando o controle. O ciclo de vida é muito influenciado pela temperatura. A 25°C, o ciclo se completa em três a quatro semanas.

Controle

Os métodos de controle mais eficientes são a rotação de culturas e a utilização de cultivares resistentes. A rotação de culturas deve ser bem planejada, uma vez que a maioria das espécies cultivadas multiplicam os nematóides de galhas. Por isso, deve-se fazer uma correta identificação da espécie de *Meloidogyne* e, se possível, da raça ocorrente. Na rotação, é importante incluir espécies de adubos verdes, visando recuperar a matéria orgânica e a atividade microbiana do solo. A semeadura direta contribui para reduzir a disseminação. Atualmente, várias cultivares de soja resistentes a *M. incognita* e/ou *M. javanica*, estão disponíveis no país.

R.M. Soares



W.P. Dias



Nematóides das lesões (*Pratylenchus* spp.)

Sintomas

Além da sintomatologia geral, descrita para outros nematóides, observam-se áreas necrosadas nas raízes da soja. Isso se deve ao ataque às células do parênquima cortical, onde o parasita injeta toxinas durante o processo de alimentação. Sua movimentação na raiz também desorganiza e destrói células. As raízes parasitadas podem ser, posteriormente, invadidas por fungos e bactérias. Não há formação de galhas e o sistema radicular fica reduzido e escurecido. A diagnose requer análise de amostras de solo e/ou raízes, em laboratório de nematologia.

Condições de desenvolvimento

O nematóide pode parasitar, além da soja, o milho, a cana-de-açúcar, o algodão e o amendoim, entre outros. Os maiores danos ocorrem em solos com teores elevados de areia, especialmente se a soja é implantada após pastagem degradada.

Controle

Não existem cultivares de soja resistentes. A rotação de culturas pode ser eficiente na redução da densidade populacional do nematóide, minimizando os danos. Entretanto, como o mesmo é políforo, o planejamento da rotação deve ser cuidadoso, evitando gramíneas que, de modo geral, são boas hospedeiras do parasita.



Estádios de desenvolvimento da soja

	Estádio	Descrição
I Fase Vegetativa	VC	Da emergência a cotilédones abertos.
	V1	Primeiro nó; folhas unifolioladas abertas.
	V2	Segundo nó; primeira folha trifoliolada aberta.
	V3	Terceiro nó; segunda folha trifoliolada aberta.
	Vn	Enésimo (último) nó com folha trifoliolada aberta, antes da floração.
II Fase Reprodutiva (Observação na haste principal)	R1	Início da floração até 50% das plantas com uma flor.
	R2	Floração plena. Maioria dos racemos com flores abertas.
	R3	Final da floração. Vagens com até 1,5 cm de comprimento
	R4	Maioria das vagens no terço superior com 2-4 cm, sem grãos perceptíveis.
	R5.1	Grãos perceptíveis ao tato a 10% da granação.
	R5.2	Maioria das vagens com granação de 10%-25%.
	R5.3	Maioria das vagens entre 25% e 50% de granação.
	R5.4	Maioria das vagens entre 50% e 75% de granação.
	R5.5	Maioria das vagens entre 75% e 100% de granação.
	R6	Vagens com granação de 100% e folhas verdes.
	R7.1	Início a 50% de amarelecimento de folhas e vagens.
	R7.2	Entre 51% e 75% de folhas e vagens amarelas.
	R7.3	Mais de 76% de folhas e vagens amarelas.
	R8.1	Início a 50% de desfolha.
	R8.2	Mais de 50% de desfolha à pré-colheita.
R9	Ponto de maturação de colheita.	

Fonte: Tecnologias de produção de soja - Paraná 2005. Londrina: Embrapa Soja, 2004.