

PRINCIPAIS ASPECTOS DAS DOENÇAS DA SOJA

Fabício Bomfim da Silva

Graduando em Agronomia,
Faculdades Integradas de Três Lagoas – FITL/AEMS

Luan Araújo de Souza

Graduando em Agronomia,
Faculdades Integradas de Três Lagoas – FITL/AEMS

Marco Aurélio Rodrigues Ribeiro

Graduando em Agronomia,
Faculdades Integradas de Três Lagoas – FITL/AEMS

Rafael Augusto Araújo de Oliveira

Graduando em Agronomia,
Faculdades Integradas de Três Lagoas – FITL/AEMS

Jefferson Anthony G. Oliveira

Engenheiro Agrônomo; Doutor em Sistema de Produção – UNESP;
Docente das Faculdades Integradas de Três Lagoas – FITL/AEMS

RESUMO

As doenças foliares que incidem na cultura da soja constituem-se um dos principais fatores que limitam a obtenção de maiores rendimentos na cultura. O objetivo do trabalho foi avaliar a incidência das doenças foliares na cultura da soja em função do controle químico em diferentes estádios fenológicos. A importância econômica de cada doença varia ano a ano e de região para região, dependendo das condições climáticas de cada safra. Para tal, dividimos em grupos de doenças, em função do sintoma causado por cada patógeno, formando o grupo das doenças foliares, o grupo das doenças da haste, vagem e sementes e o grupo das doenças radiculares.

PALAVRAS-CHAVE: estádios fenológicos; patógeno; doenças foliares; doenças de haste; doenças radiculares.

INTRODUÇÃO

A soja (*Glycine max* (L.) Merrill) é uma das mais importantes culturas na economia mundial. Seus grãos são muito usados pela agroindústria (produção de óleo vegetal e rações para alimentação animal), indústria química e de alimentos. Recentemente, vem crescendo também o uso como fonte alternativa de biocombustível (COSTA NETO; ROSSI, 2000).

Segundo o levantamento da CONAB realizado em agosto de 2016, a produção da safra brasileira de soja atingiu na temporada 2015/16 atingiu 95.418,9

mil toneladas, representando um decréscimo de 0,8% em relação à safra passada, numa área total de 33.246,2 mil ha (CONAB, 2016).

A importância econômica das doenças varia de ano para ano e de região para região, dependendo das condições climáticas de cada safra. Os danos anuais de produção por doenças são estimadas em cerca de 15-20%, entretanto, algumas doenças podem ocasionar danos de quase 80% (EMBRAPA, 2009).

2 METODOLOGIA

O trabalho foi desenvolvido junto às Faculdades Integradas de Três Lagoas – AEMS, localizada no município de Três Lagoas/MS. O mesmo teve ênfase em revisões bibliográficas, utilizando-se de referencial teórico e prático de publicações específicas sobre o tema proposto.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 Histórico da Cultura

Segundo dados da EMBRAPA (2005), a soja é originária da Manchúria região da China. É uma das culturas mais antigas, era plantada pelo menos há cinco mil anos, espalhou-se pelo mundo por intermédio dos viajantes ingleses e por imigrantes japoneses e chineses.

No Brasil, o primeiro relato sobre o surgimento da soja através de seu cultivo é de 1882, no estado da Bahia (BLACK, 2000). Em seguida, foi levada por imigrantes japoneses para São Paulo, e somente em 1914, a soja foi introduzida no estado do Rio Grande do Sul, sendo este por fim, o lugar onde as variedades trazidas dos Estados Unidos, melhor se adaptaram às condições edafoclimáticas, principalmente em relação ao fotoperíodo (BONETTI, 1981).

Dentre os principais fatores que limitam a exploração máxima do potencial produtivo da cultura, estão as doenças causadas por fungos, bactérias, nematoides e vírus (SINCLAIR; HARTMAN, 2008).

O sucesso na expansão da leguminosa no território brasileiro ocorreu também pelo desenvolvimento de variedades resistentes a algumas doenças que afetam a cultura. Há cerca de 40 doenças que afetam a cultura, da mais diversificada etiologia. A mancha olho-de-rã (*Cercospora sojina*) surgiu em 1980 e

foi a primeira doença a causar perdas severas na soja. Nos anos de 1990, o cancro-da-haste (*Diaporthe phaseolorum f. sp. meridionalis*); nematóide do cisto da soja (*Heterodera glycines*) e o oídio (*Erysiphe diffusa*) provocaram perdas significativas na produção (PICININI; FERNANDES, 1998; YORINORI, 1997).

3.2 Principais Doenças da Soja

3.2.1 Ferrugem Asiática

A ferrugem asiática da soja (FAS), causada pelo fungo *Phakopsora pachyrhizi* Syd. & P. Syd., é uma das doenças mais severas que incide na cultura da soja *Glycine max* (L.) Merr., com danos variando de 10-90% nas diversas regiões geográficas onde foi relatada (SINCLAIR; HARTMAN, 1999; YORINORI et al., 2005).

No Brasil, a doença foi inicialmente descrita em Lavras, Minas Gerais, em 1979 (DESLANDES, 1979; JULIATTI et al., 2005). Posteriormente, na safra 2000/01, foi constatada no Estado do Paraná e disseminou-se rapidamente para outros Estados do Brasil. Na safra 2002, a doença foi relatada nos Estados de Goiás, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Rio Grande do Sul, Santa Catarina e São Paulo, e na safra 2003/04 ocorreu de forma generalizada, em quase todo o País, causando grandes prejuízos (YORINORI et al., 2005).

O nível de dano que a doença pode ocasionar depende do momento em que ela incide na cultura, das condições climáticas favoráveis à sua multiplicação após a constatação dos sintomas iniciais, da resistência/ tolerância e do ciclo da cultivar utilizada. Reduções de produtividade próximas a 70% podem ser observadas quando comparadas áreas tratadas e não tratadas com fungicidas.

É uma doença que causa grandes danos comerciais reduzindo a produtividade da soja através da desfolha precoce da planta que irá ocasionar uma redução na produção de grãos. A interferência ambiental, como o clima e a temperatura é um importante componente para determinar a gravidade da doença na lavoura (JULIATTI et al., 2005).

As condições climáticas exercem fundamental importância nas epidemias de FAS. O molhamento foliar contínuo, promovido por orvalho ou pela chuva, sob condições ótimas de temperatura (18-26,5 °C) favorece o rápido desenvolvimento da doença (MELCHING et al., 1989; ALVES et al., 2006), sendo a precipitação considerado o fator mais importante no progresso da doença nas condições de campo (TSCHANZ, 1984; DEL PONTE et al., 2006).

Entre os parâmetros meteorológicos que influenciam na ocorrência de processos epidêmicos, podem ser citados como principais a duração do período de molhamento, a temperatura do ar durante este período de molhamento, seguido da umidade relativa do ar, precipitação pluvial e vento (ZAHLER et al., 1991). Segundo Marchetti et al., (1976) a presença do molhamento é fundamental para a ocorrência da doença, já que a presença ou ausência da água livre na superfície foliar determina à possibilidade de germinação dos esporos e consequentemente a ocorrência da infecção.

Uma medida adotada para o manejo da ferrugem asiática no Brasil é o vazio sanitário. Ele consiste em um período de 90 dias sem o cultivo de soja durante a entressafra. Em 2006, em Mato Grosso e em Goiás, foi estendido para Mato Grosso do Sul, Tocantins, São Paulo, Minas Gerais e Maranhão, seguindo instruções normativas estaduais. Na região do Triângulo Mineiro e em todo o Estado de Minas Gerais, desde 2007 adota-se o "vazio sanitário" como uma estratégia que visa reduzir o inoculo primário nas primeiras lavouras, da safra que se segue ao período do vazio. Esta medida visa diminuir a possibilidade de incidência da doença no período vegetativo da planta e consequentemente reduzindo o número de aplicações de fungicidas contribuindo para abaixar o custo de produção e a contaminação do meio ambiente com agrotóxicos (EMBRAPA, 2007).

3.2.2 Antracnose

A antracnose, causada por *Colletotrichum dematium* var. *truncata*, afeta a fase inicial de formação das vagens e é favorecida por elevados índices de pluviosidade e altas temperaturas, principalmente nos estádios finais do ciclo da cultura (GALLI et al., 2007).

O fungo *C. truncatum* é um dos mais importantes patógenos transmitidos via semente, restos culturais e parte aérea da soja e a antracnose constitui uma das principais doenças da soja, especialmente nas regiões dos Cerrados (ALMEIDA et al., 1997).

Sob condições de alta umidade, a antracnose é favorecida, causando apodrecimento e queda das folhas e vagens, abertura das vagens imaturas e germinação dos grãos em formação com maior intensidade (GALLI et al., 2005). Além disto, pode causar redução na germinação e na sobrevivência das plântulas, podendo ocasionar também tombamento destas (BEGUM et al., 2008)

O fungo afeta a planta em qualquer estágio de desenvolvimento podendo causar queda total das vagens ou deterioração total das sementes em colheita retardada. As sementes apresentam manchas deprimidas, de coloração castanho-escuras, e nos estádios R3 e R4 adquirem coloração castanho-escura à negra e ficam retorcidas (ALMEIDA et al., 2005).

Dentre as medidas de controle da antracnose pode se citar a rotação de culturas, o tratamento de sementes, a adequação da população de plantas, o manejo adequado do solo, o uso de variedades resistentes e o tratamento químico com fungicidas (ADAMI et al., 2006).

O controle químico da antracnose na parte aérea da soja foi avaliado anteriormente, destacando-se a eficiência de fungicidas sistêmicos (*benzimidazóis*) (CASSETARI NETO et al., 2001). A adaptação rápida de populações de fungos aos *benzimidazóis* (*Carbendazim*) pode ocorrer com redução da sensibilidade ao fungicida, o que demanda a utilização de fungicidas com diferentes mecanismos de ação (KOLLER, 1998).

3.2.2 Oídio

O agente causal do oídio incidindo na cultura da soja foi relatado, no Brasil, na literatura, pela primeira vez em 1992, desde então o patógeno vem se alastrando nas lavouras produtoras no Brasil exigindo um estudo a fundo sobre a doença e os problemas causados pelo patógeno. A partir de 1996/1997, desde a região Sul até as regiões Sudeste e Centro Oeste do Brasil, foram relatados diversos surtos epidêmicos desta doença (REIS et al., 1997).

A doença é causada pelo fungo *Microsphaera diffusa*, que pode incidir em outras leguminosas. Desenvolve-se na parte aérea da planta, sendo caracterizado pela presença de uma fina camada de micélio e esporos (conídios) pulverulentos do fungo, que podem evoluir de pequenos pontos brancos para a cobertura total das partes infectadas, impedindo a fotossíntese e provocando queda prematura das folhas, nas quais, a coloração branca do fungo pode se alterar para castanho-acinzentada e, nas hastes, pode ocorrer rachaduras e cicatrizes superficiais (EMBRAPA, 1998).

O oídio uma doença que se espalha pelo vento, podendo contaminar a planta em qualquer fase de desenvolvimento da soja, sendo mais visível no início da

floração, essa doença, ela está infectando a planta de soja na fase vegetativa, principalmente quando sobram alguns pés de soja guaxa.

A infecção de oídio é favorecida por temperaturas em torno de 20°C e média a alta umidade relativa do ar (50-90%), em condições favoráveis a doença leva de 7-10 dias para completar o seu ciclo, onde começa a infectar as plantas novamente, por isso que, quanto mais cedo o patógeno se instalar, maiores serão os danos provocados sobre o rendimento da soja (AGRCOLFERAI, 2011).

3.2.3 Crestamento Foliar de Cercospora

O crestamento foliar de cercospora é uma doença disseminada em todas as regiões produtoras de soja, porém com ocorrência mais destacada em regiões mais quentes e chuvosas do cerrado (Almeida, 1997). Temperaturas entre 23-27 °C favorecem o patógeno, sendo que a infecção dos tecidos foliares é facilitada quando estas temperaturas atingem entre 28 a 30 graus, pode resultar no enchochamento de até 50% das vagens formadas (Câmara, 1995). Esta doença faz parte de um complexo de doenças comumente conhecidas como doenças de final de ciclo, e que compreende as doenças mancha parda (*Septoria glycines*), mancha olho de rã (*Cercospora sojina*) e antracnose (*Colletotrichum truncatum*). Este complexo de doenças de final de ciclo pode, em alguns casos, causar perdas de produtividade superiores a 20%, podendo chegar a até 30% (BALARDIN, 2002).

A ocorrência das doenças de final de ciclo em períodos iguais de desenvolvimento da cultura da soja causa problemas para sua avaliação individual, sendo considerados os danos causados por todo o complexo, e não isoladamente (MARTINS, 2003).

Entre as principais medidas de controle do crestamento foliar estão a utilização de sementes saudáveis, o tratamento de sementes, a incorporação de restos culturais, a aplicação de fungicidas entre o florescimento e o enchimento de grãos e a rotação com espécies de plantas não suscetíveis (SINCLAIR; BACKMAN, 1989; EMBRAPA, 1999; BALARDIN, 2002; EMBRAPA, 2008).

Existem atualmente 127 produtos registrados para o controle deste patógeno, seja na forma de tratamento de sementes ou na forma de aplicações via pulverização.

As sementes contaminadas são a principal forma de disseminação do patógeno e fonte de inoculo inicial. A transmissão do patógeno das sementes para

as plântulas pode atingir 16% se houver condições ideais para o seu desenvolvimento (INABA, 1985).

Sementes de soja infectadas com o patógeno apresentam redução do peso e do teor de proteína, além de atraso na germinação das plântulas (MCKENZIE; WYLLIE, 1971; KORETSKY; KOSHEVSKY, 1998).

3.2.4 Cancro de Haste

O fungo é disseminado por sementes contaminadas, multiplica-se nas primeiras plantas infectadas e, posteriormente, nos restos culturais. A ocorrência da doença depende da suscetibilidade da cultivar e de chuvas frequentes nos primeiros 40-50 após a emergência (YORINORI, 1990).

Controle: Uso de cultivar resistente. A atual falta de semente de cultivares resistentes exige a adoção de medidas capazes de reduzir o potencial de inoculo do patógeno e de melhorar as condições nutricionais das plantas. Assim, além de cultivar resistente, é essencial complementar com tratamento de semente, rotação/sucessão de culturas, incorporação dos restos culturais, semeadura tardia, população e espaçamento que evitem o estiolamento e o acamamento e adubação potássica equilibrada (YORINORI, 1990).

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base nas informações obtidas pode-se concluir que: A incidência das doenças não foi influenciada pela aplicação de fungicida nos diferentes estágios reprodutivos da cultura da soja e as sementes contaminadas são a principal forma de disseminação do patógeno e fonte de inoculo inicial, sendo eficaz nas ocorrências de doenças ajudando na produtividade evitando sua propagação.

Com estudos realizados por Inaba (1985), atualmente 127 produtos foram registrados para o controle destes patógenos, seja na forma de tratamento de sementes ou na forma de aplicações via pulverização, as sementes contaminadas são a principal forma de disseminação do patógeno e fonte de inóculo inicial.

REFERÊNCIAS

AGROFIT Sistema Agrofit – sistema de agrotóxicos fitossanitários. Disponível em:< http://extranet.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons>, acessado em 20 de abril de 2011.

ALMEIDA, A.M.R.; FERREIRA, L.P.; YORINORI, J.T.; SILVA, J.F.V.; HENNING, A.A. Doenças da Soja (*Glycine max* L.). In: KIMATI, H.; AMORIM, L.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L.E.A.; REZENDE, L. (Eds.) Manual de Fitopatologia. Vol. 2. Doenças das Plantas Cultivadas. São Paulo: Ceres, 1997. pp. 376-399.

ALMEIDA, A.M.R.; FERREIRA, L.P.; YORINORI, J.F.V.; GODOY, C.V.; COSTAMILAN, L.M.; MEYER, M.C. Manual de fitopatologia. 4. ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 2005. 581p.

Alves, M.V., Echer, E. and Gonzalez, W.D. (2006). Geoeffectiveness of corotating interaction regions as measured by Dst index. Journal of Geophysical Research.

BALARDIN, R.S. Doenças na soja. Santa Maria: UFSM, 2002. 107p.

CÂMARA, M.P.S.; FERREIRA, M.A.S.; DIANESE, J.C. Efeito da aplicação de fungicidas sistêmicos e época de plantio sobre a sanidade de sementes de cultivares de soja. Fitopatologia Brasileira, v.20, n.2, p.233-240, 1995.

CASSETARI NETO, D.; SANTOS, E.N.; PRADE, A.G.; ZAMBENEDETTI, E.B.; LEITE, J.J.; VALCANIA, E.; ARAUJO, D.V.; ANDRADE, J.R.; AVILA, W.P.; CAYE, S.; ARNHOLD, D. Avaliação de fungicidas no controle de doenças em soja no Mato Grosso. Fitopatologia Brasileira, v.26, Suplemento, p.334.2001

COSTA NETO, P. R. & ROSSI, L. F. S. Produção de biocombustível alternativo ao óleo diesel através da transesterificação de óleo de soja usado em fritura. Química Nova, v.23, p. 4, 2000.

CONAB - COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. Acompanhamento da safra brasileira: grãos, décimo primeiro levantamento, agosto 2016. Disponível em: http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/16_08_09_12_08_19_boletim_graos_agosto_2016.pdf> Acesso em 22 set 2016.

Del Ponte EM, Godoy CV, Li X, Yang XB (2006) Predicting severity of Asian soybean rust epidemics with empirical rainfall models. Phytopathology 96:797-803.

DESLANDES, J. A. Ferrugem da soja e de outras leguminosas causadas por *Phakopsora pachyrhizi* no Estado de Minas Gerais. Fitopatologia Brasileira, Brasília, v. 4, n. 2, p. 337-339, 1979.

EMBRAPA. Recomendações técnicas para a cultura da soja na Região Central do Brasil – 1998/99. Londrina: Embrapa Soja, 1998. 182p. (Documentos, 120).

EMBRAPA. Recomendações técnicas para a cultura da soja no Paraná 1999/2000. Londrina: Embrapa Soja, 1999. 236p. (Embrapa Soja, Documentos, 131).

EMBRAPA, 2007. Vazio sanitário da soja é realidade em 7 estados: Sistema de Alerta Disponível em: http://www.cnpso.embrapa.br/alerta/ver_alerta.php?%20cod_pagina_sa=177&cultura > Acesso em 20 de setembro de 2016.

EMBRAPA. Tecnologias de Produção de Soja – Região Central do Brasil 2009/2010. Londrina: Embrapa Soja, 2008. 262p. (Sistemas de Produção / Embrapa Soja, n.13).

GALLI, J.A.; PANIZZI, R.C.; VIEIRA, R.D. Efeito de *Colletotrichum dematium* var. *truncata* e *Phomopsis sojae* na qualidade sanitária e fisiológica de sementes de soja. *Summa Phytopathologica*, v.33, n.1, p.40-46, 2007.

INABA, T. Seed transmission of downy mildew of spinach and soybean. *Japan Agricultural Research Quarterly*, v.19, p.26-31, 1985.

JULIATTI, F. C.; POLIZEL, A. C.; BALARDIN, R. S.; VALE, F. X. R. Ferrugem da soja – Epidemiologia e manejo para uma doença reemergente. *Revisão Anual de Patologia de Plantas*, Passo Fundo, v. 13, p. 351- 395, 2005.

KORETSKY, A.P.; KOSHEVSKY, I.I. Yield reduction of soybeans caused infected of seeds by downy mildew. In: *Third European Conference on Grain Legumes*. Valladolid, Spain, November 1998, p.14-19, 1998.

MARCHETTI, M. A.; MELCHING, J. S.; BROMFIELD, K. R. The effects of temperature and dew period on germination and infection by uredospores of *Phakopsora pachyrhizi*. *Phytopathology*, Sait Paul, v. 66, p. 461-463. 1976.

MELCHING JS, DOWLER WM, KOOGLE DL, Royer MH (1989) Effect of duration, frequency, and temperature of leaf wetness period on soybean rust. *Plant Disease* 73:117-122.

MARTINS, M.C. Produtividade da soja sob influência de ocorrência natural de *Septoria glycines* Henni e *Cercospora kikuchii* (Matsuo & Tomoyasu) Gardner, com e sem controle químico. Tese de Doutorado, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiróz, Piracicaba, SP, 2003.

MCKENZIE, T.R.; WYLLIE, T.D. The effect of temperature and lesions size on the sporulation of *Peronospora manshurica*. *Phytopathology*, v.71, p.321-326, 1971.

PICININI, E.C. & FERNANDES, J.M. Doenças da soja: diagnose, epidemiologia e controle. Passo Fundo, EMBRAPA-Trigo, p.91, 1998.

REIS, E.M., MEDEIROS, C.A. & CASA, R.T. Epidemia de oídio da soja, causada por *Microsphaera diffusa*, na safra 1996/ 97, no RS. *Fitopatologia Brasileira* 22:300-301. 1997.

SINCLAIR, F.B.; BACKMAN, P.A. (Ed). *Compendium of soybean diseases*. 3.Ed. St. Paul: American Phytopathological Society, 1989. 106p.

SINCLAIR JB, HARTAMAN GL (1999) Soybean rust. In: Hartman GL, Sinclair JB, Rupe JC (Eds.). *Compendium of soybean diseases*. 4. ed. Saint Paul MN. APS Press. pp. 25-26

TSCHANZ AT (1984) Soybean rust epidemiology: Final Report. Asian Vegetable Research and Development Center, Shanhua, Taiwan.

YORINORI. J.T. Oídio da soja. Londrina: Embrapa – Soja, p. 13, 1997.

YORINORI JT, Paiva WM, Frederick RD, Costamilan LM, Bertagnolli PF, Hartman GE, Godoy CV, Nunes Junior J (2005) Epidemics of soybean rust (*Phakopsora pachyrhizi*) in Brazil and Paraguay from 2001 to 2003. *Plant Disease* 89:675-677.

YORINORI, J.T. Cancro da haste da soja. Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1990. 8p. (EMBRAPA-CNPSO. Comunicado Técnico, 44)

YORINORI, J.T.; HENNING, A.A.; GODOY, C.V.; COSTAMILAN, L.M.; MEYER, M.C. Doenças da soja. In: KIMATI, L.; AMORIN, J.A.M.; REZENDE, A.; BERGAMIM FILHO, L.E.A.; CAMARGO, H. (Eds.). *Manual de Fitopatologia*, v.2. Editora Agronômica Ceres Ltda, São Paulo, p.569-588, 2005.

ZAHLE, D. M.; MOTA, F. S.; AGENDES, M. O. O. Previsão agrometeorológica no controle de doenças e pragas. Brasília: Ministério da Agricultura e Reforma Agrária, 1991. 54p.