



Crédito: Daren Mueller

## MÍLDIO

O míldio da soja, *Peronospora manshurica*, sinônimo de *Peronospora sojae*, é considerado uma doença secundária, ou seja, de pouca importância econômica, porém, vem ocorrendo com maior frequência nas últimas safras, gerando perdas de produção que podem chegar a 14% em cultivares suscetíveis.

O patógeno apresenta grande variabilidade genética, e 33 raças já foram reportadas em diversos países. É um parasita obrigatório, isto é, depende inteiramente de seus hospedeiros vivos para sobreviver, e não apresenta fase saprofítica.

As condições que favorecem a ocorrência desta doença são elevados períodos de molhamento foliar (12 horas) e temperaturas entre 20 e 22 °C em qualquer estágio fenológico da cultura. Entre os fatores que causam predisposição à doença está o desequilíbrio nutricional, que afeta a capacidade de defesa da planta contra o patógeno.

As sementes representam a fonte primária de disseminação do patógeno, mas também pode ser disseminado pelo vento, através das suas estruturas reprodutivas (zoosporos).

## DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA

O míldio da soja ocorre em praticamente todas as regiões produtoras de soja do mundo. No Brasil, a doença foi relatada nos estados do Paraná, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso, Rio Grande do Sul, Minas Gerais, Santa Catarina, São Paulo e Tocantins.

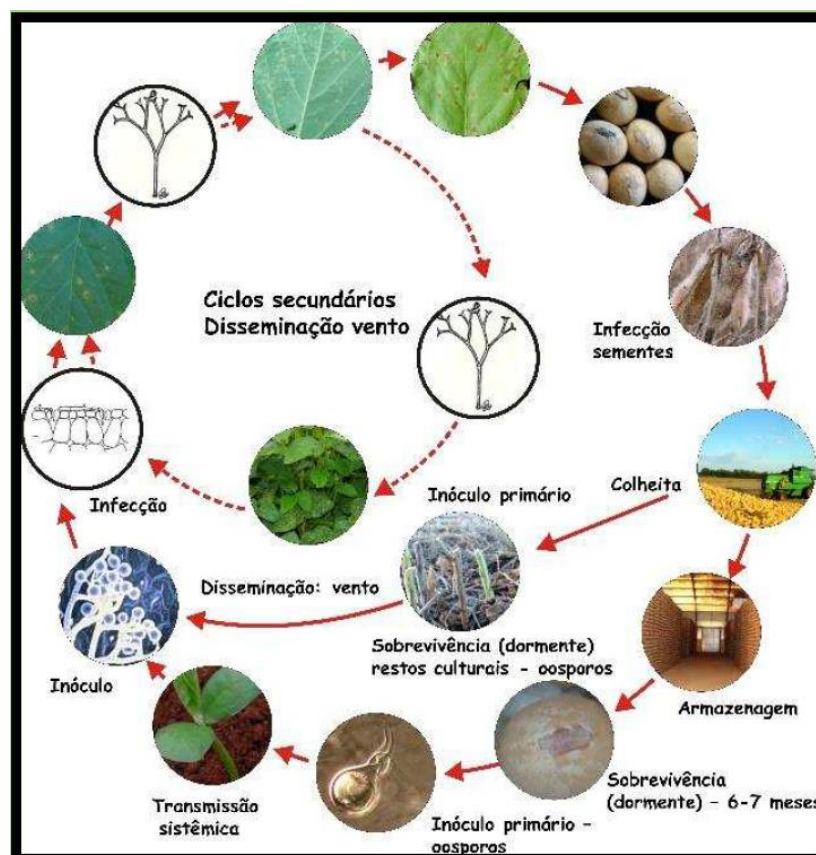
## CARACTERÍSTICAS

O *Peronospora manshurica* emite hifas cenocíticas de 7 a 10 µm de largura, esporangióforos (estrutura que dá origem ao esporângio) acinzentados, medindo 240 a 984 µm por 5 a 9 µm, ramificados dicotomicamente. Os esporângios (estrutura que contém os esporos assexuados, zoósporos) são sub-hialinos, levemente elípticos a subglobosos, medindo de

19 a 24  $\mu\text{m}$ . Os esporos de origem sexual, denominados oósporos, são de coloração marrom-claro ou amarela, com parede reticulada, com 20 a 30  $\mu\text{m}$  de diâmetro. Os oósporos são considerados os esporos de resistência do patógeno.

## CICLO REPRODUTIVO

O inóculo primário é introduzido na lavoura através de sementes com incrustações de oósporos. Uma vez a semente semeada, os oósporos em sua superfície germinam, colonizam os cotilédones e, sistemicamente, via xilema, manifestam-se no primeiro par de folhas unifoliadas. A infecção sistêmica ocorre quando são plantadas sementes infestadas e/ou quando são semeadas sementes saudáveis que entram em contato com restos culturais infectados, presentes na superfície do solo. Nas folhas de plantas com infecção sistêmica, o fungo esporula abundantemente, tornando-se, assim, fonte de inóculo primário. Sob condições de alta umidade relativa, o patógeno esporula na face inferior das folhas, produzindo esporângios, que produzirão, por sua vez, zoósporos, o inóculo secundário, facilmente disseminado pela chuva associada ao vento.



Ciclo do míldio da soja causado por *Peronospora manshurica*.

## **DANOS**

A ocorrência do míldio tende a reduzir a capacidade fotossintética da planta, resultando em prejuízo no desenvolvimento vegetativo, bem como em danos à produção.

A doença tem início nas folhas unifolioladas e progride para a parte superior da planta. Ao entrar em contato com o tecido vegetal, o esporo dá início ao processo infeccioso, prendendo-se à superfície através do apressório. Em seguida, emite o tubo germinativo e penetra entre as células do mesófilo. Neste espaço, alimenta-se das células do hospedeiro, através de um pequeno prolongamento denominado haustório. Os sintomas iniciais do ataque do fungo são pontuações amarelas na face superior das folhas, que aumentam de tamanho, podendo atingir 3 a 5 mm de diâmetro, que depois coalescem e necrosam. Na face inferior das folhas, no verso da mancha amarela, aparecem estruturas de frutificação do fungo, na forma de esporangióforos ramificados e esporângios, de aspecto cotonoso e de coloração levemente rosada, característica desse fungo. Infestações severas podem causar desfolhamento da planta.

O fungo também infecta as vagens, podendo provocar deterioração das sementes ou infecção parcial. Nesse caso, a semente apresenta uma crosta pulverulenta, formada de micélio e esporos do fungo, e o tegumento adquire coloração bege a castanho-claro, o que deprecia o produto.

As sementes infectadas têm menor peso e podem resultar em colonização sistêmica das plântulas.

## **CONTROLE E MANEJO**

As medidas de controle para o míldio envolvem práticas de controle cultural, com a utilização de sementes certificadas, variedades resistentes e utilização de espaçamento e densidade adequados à cultura, propiciando um bom arejamento entre as plantas; manejo químico, com a correção e adubação do solo; e controle químico, com o tratamento de sementes e aplicação de fungicidas.

## **IMPACTOS NA SOCIEDADE**

A cultura da soja tornou-se a principal *commodity* do agronegócio brasileiro na última década, com fundamental importância para diversos setores da economia do País. Entre os principais fatores que podem afetar o rendimento, a lucratividade e o sucesso da produção da cultura destacam-se as doenças, dentre as quais o míldio, quando não controlado prontamente.

## **Literatura consultada**

Gazzoni, D. L.; Yorini, J. T. **Manual de identificação de pragas e doenças da soja**. Brasília, DF: Embrapa, 1995.

Henning, A. A. et al. **Manual de identificação de doenças de soja**. 5. ed. Londrina: EMBRAPA, 2014. 76 p. (Documentos, n. 256).

Ito, M. F. Principais doenças da cultura da soja e manejo integrado. **Nucleus**, Ituverava, v. 10, n. 3, p. 83-102, 2013.

Kimati, H.; Amorim, L.; Rezende, J. A. M.; Bergamin Filho, A.; Camargo, L. E. A. (Eds.). **Manual de Fitopatologia: Doenças de plantas cultivadas**. v. 2. São Paulo: Editora Agronômica Ceres, 2005.

Reginato, P. **Impacto do míldio na produtividade da soja no sul do Mato Grosso do Sul, safra de 2006/2007**. 2008. 39 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, 2008.

Reis, E. M. **Mecanismos de transmissão de fitopatógenos de sementes para órgãos aéreos**. **Seed News**, edição XVIII, n. 4, julho 2014.

UFV. Universidade Federal de Viçosa. Infectário - Departamento de Fitopatologia. **Doenças da soja**. 2014. Disponível em: <<https://www.infectario.ufv.br/doencas-da-soja/>>.

Zuntini, B. **Associação do mancozebe com triazóis e estrobilurinas no controle do míldio e da ferrugem asiática da soja**. 2014. 52 p. Tese (Mestrado em Agronomia) – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Chapadão do Sul, MS, 2014.