



Crédito: Cláudia Vieira Godoy

## FERRUGEM ASIÁTICA

A ferrugem da soja, também conhecida como ferrugem asiática, é causada pelo fungo *Phakopsora pachirhizi*, que pode ser encontrado em todas as regiões produtoras de soja do Brasil. Outra espécie do gênero *Phakopsora*, a *P. meibomiae*, ou ferrugem americana, também descrita como causadora da ferrugem na soja, ocorre em regiões de temperaturas mais amenas e raramente causa perdas econômicas.

Ao contrário de outras ferrugens, a *P. pachyrizi* pode infectar uma ampla gama de hospedeiros, incluindo 150 espécies. Os principais hospedeiros são a soja (*Glycine max*), a soja perene (*G. sojae*), o kudzu (*Pueraria lobata*) e o feijão caupi (*Vigna unguiculata*). Recentemente, foram descritas, também, como hospedeiras desse patógeno a corda de viola (*Ipomeia nil*) e o leiteiro (*Euphorbia heterophylla*).

É considerada uma das doenças mais severas da cultura da soja, pois, além do elevado custo com o seu manejo, pode provocar elevadas perdas de produtividade.

## DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA

A ferrugem asiática foi detectada primeiramente no Japão, em 1902, e depois se disseminou para outros países da Ásia. Na década de 1990, foi localizada em países do continente africano. A partir de 2001, tem sido encontrada em países da América do Sul e, em 2004, nos Estados Unidos.

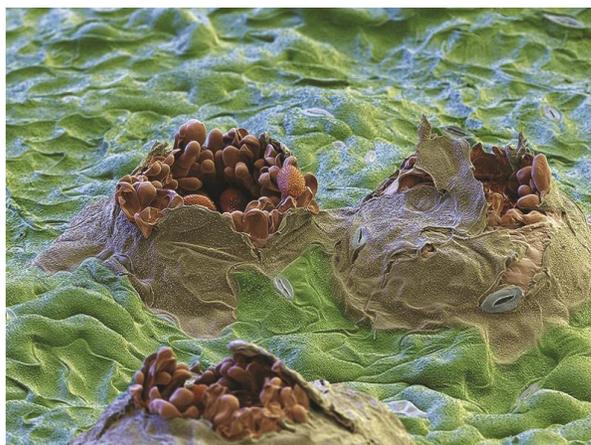
No Brasil, até o momento, já foram registrados mais de 65 focos da ferrugem asiática, com maiores ocorrências nos estados do Paraná e do Mato Grosso do Sul. Devido à sua fácil

disseminação pelo vento, pode ser encontrada em praticamente todas as regiões produtoras de soja, causando reduções de até 90% na produtividade.

### **CARACTERÍSTICAS**

A ferrugem asiática produz dois tipos de esporos, os uredósporos e os teliósporos. Os uredósporos são os mais comuns, e responsáveis pela fase epidêmica da doença. São estruturas ovoides e elípticas, largas, com paredes com 1,0 mm de espessura, densamente equinuladas (coberta com minúsculos espinhos), passando de coloração hialina (cristalina), no início de desenvolvimento, para coloração bege, no final.

Os uredósporos são formados no interior das urédias (estruturas reprodutivas do fungo) e depois são expelidos, podendo acumular-se ao redor dos poros ou ser carregados pelo vento. O número de urédias, por lesão, pode variar de uma a seis. À medida que prossegue a esporulação, o tecido da folha ao redor das primeiras urédias adquire coloração castanho-clara a castanho-avermelhada, formando lesões que são facilmente visíveis em ambas as faces da folha.



Crédito: BASF

Urédias do fungo causador da ferrugem asiática em folha de soja.

### **CICLO REPRODUTIVO**

O ciclo da doença se inicia com a disseminação dos esporos (“sementes” do fungo) que foram produzidos nas plantas que serviram como hospedeiras na entressafra. Os esporos são disseminados pelo vento e se depositam sobre as folhas das plantas de soja. Caso as condições estejam favoráveis – temperatura entre 18 e 26 °C e molhamento foliar de pelo menos seis horas –, os esporos germinam e o fungo penetra na folha diretamente, rompendo a epiderme, e começa a colonizar os tecidos da folha.

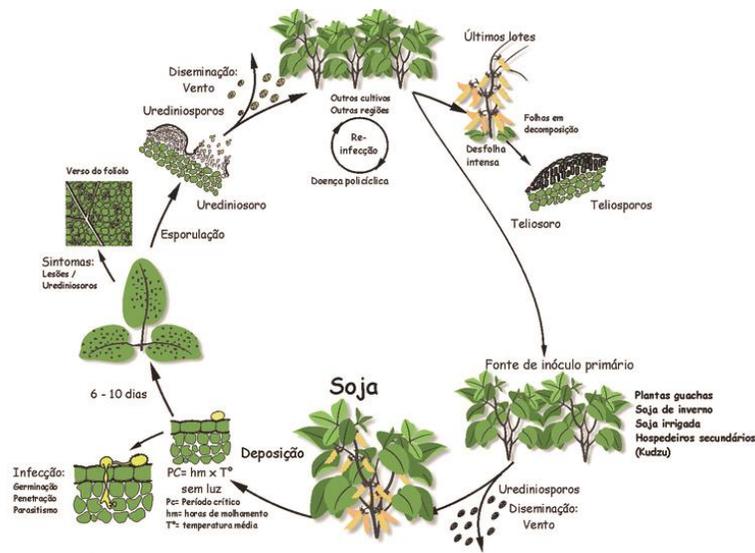
Em condições ótimas de temperatura, ao redor de cinco dias após a penetração, é possível visualizar os primeiros sintomas, que são os pontos escurecidos na face inferior da folha (abaxial). Com mais quatro a seis dias, as urédias podem ser vistas e novos esporos começam a ser liberados. Cada urédia permanece produzindo esporos por aproximadamente 21 dias.

Esses esporos podem iniciar novas infecções na mesma lavoura ou, através do vento, alcançar lavouras mais distantes. Quando chega o fim do ciclo da cultura, o fungo passa a sobreviver nas plantas voluntárias ou em outros hospedeiros. O fungo vive apenas em hospedeiros vivos. Portanto, para sobreviver, depende de hospedeiros alternativos ou da própria soja, através das plantas voluntárias, guaxas ou tigueiras, que nascem a partir de grãos perdidos na colheita, ou nos cultivos sob irrigação.



Crédito: Emerson M. Del Ponte

Ciclo reprodutivo da ferrugem asiática.



Ciclo reprodutivo da ferrugem asiática.

Crédito: E.M. Reis e M.A. Carmona

## DANOS

Os sintomas iniciais da doença aparecem nas folhas baixas da planta, progredindo para as folhas superiores. Na face inferior da folha observam-se pequenas lesões, que se rompem e liberam os esporos. Plantas severamente infectadas apresentam desfolha precoce, o que compromete a formação, o enchimento de vagens e o peso final dos grãos.

Quanto mais cedo ocorrer a desfolha, menor será o tamanho dos grãos e, conseqüentemente, maior a perda do rendimento e da qualidade (grãos verdes). Quando a doença atinge a soja na fase de formação das vagens ou no início da granação pode causar aborto e queda das vagens e resultar em perda total da produção.

## CONTROLE E MANEJO

Para o controle e manejo racional da ferrugem asiática, diferentes estratégias devem ser adotadas conjuntamente, a fim de evitar reduções de produtividade.

O controle da doença por meio da resistência vertical, com a utilização de cultivares resistentes, é mais difícil, devido à existência de diferentes raças de ferrugem, por isso, atualmente, o controle químico é a ferramenta mais viável. Para ser eficiente, é preciso seguir criteriosamente as recomendações técnicas de aplicação – escolha do fungicida, momento correto de aplicação, volume da calda e tipo de bico para cada situação.

Além do controle químico, o manejo integrado da cultura envolve: a) adoção do vazio sanitário, com período mínimo de 60 dias sem soja no campo durante a entressafra; b) monitoramento periódico da lavoura para detectar a ocorrência da doença no seu início, c) adequação do tamanho da área de soja a ser semeada com a capacidade de pulverização; d) aumento da área com rotação de culturas, com gramíneas no lugar da soja safrinha, favorecendo a eliminação de plantas voluntárias; e) manutenção de níveis adequados de adubação e equilíbrio nutricional no solo; f) semeadura de cultivares mais precoces; g) concentração da semeadura no início da época indicada para cada região, já que semeaduras antecipadas, normalmente, permitem o desenvolvimento da soja sob condições menos favoráveis à ferrugem; h) semeadura com espaçamento e densidade de plantas, permitindo o máximo de penetração do fungicida no interior do dossel foliar; i) acompanhamento das condições em cada região; j) diminuição do período de cultivo da entressafra; k) redução da perda na colheita, l) eliminação das plantas guaxas e m) manejo da irrigação por aspersão, a fim de reduzir o tempo de molhamento foliar.

## **IMPACTOS NA SOCIEDADE**

A ferrugem asiática é, indubitavelmente, o maior desafio fitossanitário à cultura da soja em toda a sua história no Brasil. Segundo a Sociedade Nacional de Agricultura (SNS), ela causa um prejuízo médio de U\$ 2,0 bilhões por safra no Brasil, e chega a comprometer 20% da receita anual produzida pelas lavouras de soja no país.

Pesquisas conduzidas pelo Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada (CEPEA), da ESALQ/USP, em parceria com a Associação Nacional de Defesa Vegetal (ANDEF), mostram que a ausência de controle da doença nos cultivos agrícolas tem como impacto direto o comprometimento das safras e, conseqüentemente, sobre o abastecimento interno e sobre os preços dos produtos agrícolas e de seus derivados. Preços de produtos de origem animal, cuja ração também pode conter soja, igualmente sentiriam os impactos.

Nesse sentido, os aumentos dos preços da matéria-prima seriam repassados aos produtos finais no varejo, como carnes, farinhas, óleos vegetais e outros, afetando toda a população, especialmente a camada mais carente. Outro dano, que não se pode calcular, é o “efeito dominó” em consequência dessas perdas, para o país e, principalmente, para as cidades cujas economias dependem quase que exclusivamente da soja.

## Referências

CEPEA. **Não tratamento de ferrugem na soja pode resultar em perda ao produtor de quase R\$ 12 bi.** Disponível em: <https://www.cepea.esalq.usp.br/br/estudos.aspx>.

Consórcio Antiferrugem. Disponível em: <http://www.consorcioantiferrugem.net>.

Godoy, C.V.; Seixas, C.D.S.; Soares, R.M.; Meyer, M.C.; Costamilan, L.M.; Adegas, F.S. **Boas práticas para o enfrentamento da ferrugem-asiática da soja.** Londrina: Embrapa Soja, 2017. (Comunicado Técnico, 92).

Kimati, H.; Amorim, L.; Rezende, J.A.M.; Bergamin Filho, A.; Camargo, L.E.A. **Manual de Fitopatologia.** Volume 2: Doenças das Plantas Cultivadas. 3. ed. São Paulo: Editora Agronômica Ceres, 2005. 705 p.

Yorinori, J.T. Agressiva, ferrugem asiática exige manejo integrado. **Visão Agrícola**, Piracicaba, v. 3, n. 5, p. 96-99, jan./jun. 2006.