



Crédito: Maurício Conrado Meyer

MANCHA-PÚRPURA-DA-SEMENTE

Dentre os patógenos que infectam a semente de soja, o de maior prevalência é o fungo *Cercospora kikuchii*, agente causal do crestamento foliar e da mancha púrpura em sementes. É uma das doenças que compõem o “complexo de doenças foliares de final de ciclo” da cultura.

A *C. kikuchii* é considerada como causadora de três tipos de problemas na cultura da soja: o crestamento foliar, que causa maiores perdas, a morte de plântulas e a mancha púrpura da semente. Tal infecção pode, ainda, servir como porta de entrada para outros fungos, uma vez que pode aumentar a incidência de danos no tegumento das sementes.

A disseminação do fungo ocorre por meio de sementes infectadas, restos de culturas contaminadas e chuva associada ao vento. A taxa de transmissão semente-planta-semente é baixa.

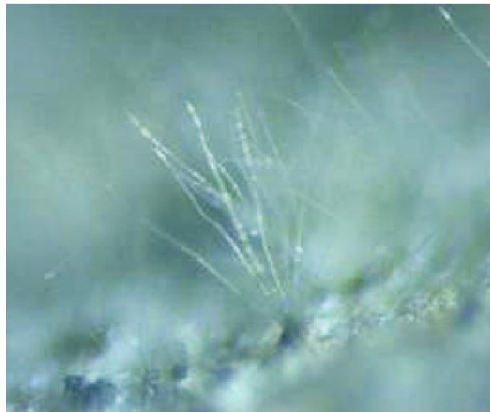
DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA

O fungo apresenta ampla distribuição global, no entanto, é considerado recente nas Américas, onde já apresenta algumas mudanças morfofisiológicas e vem sendo razão de perdas significativas de rendimento em lavouras de soja na época de enchimento de grãos, principalmente em grandes áreas produtoras, que incluem Estados Unidos, Argentina e Brasil, países de maior destaque na produção no cenário mundial. O fungo atua em todo o território nacional, sendo mais severo em regiões quentes e chuvosas.

CARACTERÍSTICAS

Cercospora kikuchii apresenta estroma na forma de um denso agrupamento de células irregulares, de coloração marrom. Em sementes em processo de germinação, o estroma se desenvolve no tegumento, dando origem a conidióforos simples ou em fascículos. Os

conidióforos são do tipo divergente, marrom-claro, sem ramificações, geniculados, proeminentes e com cicatrizes conidiais presentes, septados, com tamanhos variáveis medindo 45-220 μm x 4-6 μm . Os conídios são hialinos, aciculares, truncados na base, retos ou curvos, ápice afilado, apresentam 0-22 septos com hilo adensado, e medem 50-375 μm x 2,5-5 μm . As hifas jovens, quando em cultura, são hialinas, septadas, com 2-4 μm largura, granular, algumas vezes noduladas. Hifas mais velhas apresentam coloração marrom claro, com 3-5 μm de largura e septadas.



Crédito: Gail Ruhi

Conidióforos de *Cercospora kikuchii*.

CICLO REPRODUTIVO

Cercospora kikuchii é um patógeno policíclico que desenvolve uma nova geração de conídios a cada 12 dias quando a umidade relativa do ar está acima de 80% e as temperaturas variam entre 23°C e 27°C.

O processo de infecção em plantas de soja começa quando os conídios e/ou micélio, sobreviventes em sementes, restos de cultura infectados ou ervas daninhas hospedeiras do patógeno germinam e geram um ou mais tubos germinativos. Sob condições controladas, 25°C e saturação de água, 50% dos conídios germinam após 2 horas de incubação, conforme confirmado experimentalmente. O tubo germinativo penetra na superfície do folíolo hospedeiro através dos estômatos, desenvolvendo as hifas primárias e secundárias que colonizam o mesófilo. As hifas liberam micotoxinas que destroem as células circundantes, necrosando os tecidos. Hifas de *Cercospora kikuchii* podem ser encontradas na superfície de flores, folíolos, vagens e sementes, assim como no ovário e tegumento, crescendo no cotilédone através de seus poros durante a germinação. Após a infecção (três a cinco dias) formam-se os conidióforos, nos quais, a partir da célula conidiogênica, uma nova geração de conídios é produzida, que se espalha principalmente pelo vento para iniciar um novo ciclo de vida.

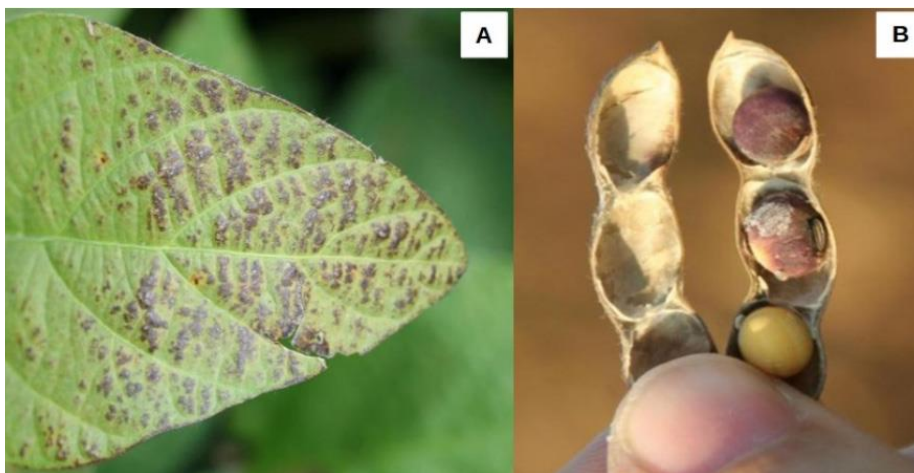
DANOS

O fungo ataca todas as partes da planta, exceto as raízes, e pode causar severas reduções no rendimento e na qualidade da semente.

As folhas apresentam pontuações escuras, de coloração castanho-avermelhado, que coalescem em estádios avançados, formando grandes manchas escuras e podem ser observados nos folíolos da planta na fase final do estágio de formação de vagens, apresentando como característica um severo crestamento e desfolha prematura. Já nas hastes, as lesões são vermelho-arroxeadas, levemente deprimidas e superficiais em geral, limitadas ao córtex. As lesões nos pecíolos podem aumentar a desfolha, em que eles ficam aderidos à planta.

Nas vagens surgem pontuações vermelhas que evoluem para manchas castanho avermelhadas. Através da vagem, o fungo atinge a semente e causa a mancha púrpura no tegumento, daí a denominação da doença como mancha púrpura; no entanto, nem toda semente infectada apresenta a cor característica no tegumento, podendo estar de maneira assintomática. A descoloração do tegumento acontece devido à presença da toxina cercosporina. Essa toxina, além de desencadear danos na membrana celular, causa a oxidação de lipídios, proteínas e ácidos nucleicos, comprometendo a viabilidade da semente. Assim, as sementes de soja colonizadas pela *C. kikuchii* apresentam a sua qualidade comprometida, tanto pela depreciação visual pela pigmentação arroxeadada no tegumento quanto fisiológica, pela redução na germinação e geração de plântulas menos vigorosas.

Os danos na produtividade por *C. kikuchii* em soja variam de 15% a 30%, mas, apesar desses valores, caso a incidência da doença ocorra no estágio de granação da soja, ela pode resultar em chochamento de até 50% no número total de vagens.



Crédito: Daren Mueller, Iowa State University, Bugwood.org

Crestamento foliar (A) e mancha púrpura (B) em sementes de soja.

CONTROLE E MANEJO

O controle da *Cercospora kikuchii*, e de outras doenças de final de ciclo (DFC), pode ser obtido pela utilização de cultivares resistentes, rotação de culturas, enterrio dos resíduos de colheita infectados quando o sistema de semeadura direta não for empregado, aração do solo sob semeadura direta, utilização de sementes livres do patógeno, manejo do solo e adubação equilibrada com ênfase no potássio, e a aplicação de fungicidas na parte aérea, principalmente nos estádios R5 e R6.

A utilização de cultivares resistentes, apesar de ser o método mais eficiente de controle de doenças, não é satisfatório para os patógenos do complexo DFC, sendo que a aplicação de fungicidas, de forma preventiva, ainda é a maneira mais viável de redução das perdas. A aplicação de fungicidas deve levar em consideração diversos fatores, como as condições climáticas, o grupo de maturação de cada cultivar, o local, a época de semeadura e o potencial produtivo da cultivar utilizada.

IMPACTOS NA SOCIEDADE

No Brasil, o agronegócio é uma das mais importantes fontes geradoras de riquezas, responsável por cerca de 38% da mão de obra empregada, 27% do Produto Interno Bruto (PIB) e 48% das exportações nacionais. A soja é uma das culturas de grande destaque no agronegócio mundial, tendo ampla utilização no mercado consumidor, trazendo, desta forma, novas perspectivas para ampliação das áreas cultivadas.

Sementes portadoras de fungos causadores de doenças têm sido a causa de perdas e prejuízos diretos dos mais elevados – no Brasil são da ordem de 10% a 20%, o que corresponde a uma redução de 8 milhões de toneladas a 16 milhões de toneladas de grãos por ano – além de atuarem como meio de introdução e disseminação de importantes doenças entre regiões produtoras, com distâncias e conseqüências ilimitadas.

Literatura consultada

Dorneles, K. R. et al. Qualidade fisiológica de sementes de soja com mancha púrpura. **Agropecuária Científica no Semiárido**, v. 17, n. 1, p. 23-28, 2021.

Godoy, C. V. et al. Doenças da soja. In: AMORIM, L. et al. (Ed.). **Manual de fitopatologia**. 5. ed. v. 2. Ouro Fino: Agronômica Ceres, 2016. Cap. 67. p. 657-676.

Goulart, A. C. P. **Fungos em sementes de soja: Detecção, importância e controle**. Brasília, DF: Embrapa, 2018. 71 p. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/184748/1/LIVRO-DOENCAS-FINAL.pdf>>. Acesso em: 26 nov. 2022.

Henning, A. A. et al. **Manual de identificação de doenças de soja**. Londrina: Embrapa Soja, 2014. 76 p. (Embrapa Soja. Documentos, n. 256). Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/105942/1/Doc256-OL.pdf>>. Acesso em: 26 nov. 2022.

Soares, A. P. G. et al. More *Cercospora* species infect soybeans across the Americas than meets the eye. **Plos One**, v. 10, n. 8, e0133495, 2015. doi:10.1371/journal.pone.0133495.

Tanaka, M. A. S.; Yorinori, J. T. Doenças causadas por fungos em soja. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 11, n. 123, p. 76-81, 1985.