



Antracnose do Milho (*Colletotrichum graminicola*)

INTRODUÇÃO

A antracnose do milho causada por *Colletotrichum graminicola* é conhecida desde 1852. A doença está presente em todas as regiões onde se cultiva o milho, principalmente, em áreas úmidas e quentes. O fungo ataca mais de 100 espécies de gramíneas, porém isolados de uma espécie hospedeira não necessariamente infectam outras espécies. No Brasil, essa doença passou despercebida por muito tempo, devido à sua baixa incidência em lavouras comerciais de milho, à utilização de cultivares resistentes e à adoção de práticas culturais menos favoráveis ao desenvolvimento e disseminação da doença.

Atualmente, no Brasil, um aumento na incidência e na severidade da antracnose tem sido observado em lavoura de milho, causando não somente destruição da área foliar, mas também podridão do colmo, resultando em morte prematura e acamamento das plantas. Isto se deve, principalmente, às modificações nos sistemas de cultivo, como o uso do plantio direto e a prática da monocultura, que permitem o acúmulo de inóculo no solo, devido à capacidade do patógeno de sobreviver, por longos períodos de tempo, em restos de cultura, e à intensificação da irrigação. Sob essas circunstâncias, com as condições de ambiente favoráveis e com o uso de cultivares susceptíveis, a antracnose, nas fases foliar e de podridão do colmo, pode causar sérios problemas para a cultura do milho, com a redução da produtividade e da qualidade do produto.

ETIOLOGIA

Glomerella graminicola Politis é a forma perfeita do fungo *Colletotrichum graminicola* (Ces.) G. W. Wils., agente causal da antracnose do milho. Os conídios são unicelulares, medem $30\mu \times 5\mu$, hialinos e falciformes e são produzidos abundantemente sobre conidióforos também hialinos, sem septos. Conídios e conidióforos são produzidos em estruturas estromáticas denominadas acérvulos (Figura 1), formadas em cavidades subepidérmicas, em ambas as superfícies das folhas e no colmo (Figuras 2 e 3). Nessas estruturas, podem ser observadas numerosas setas (forma de cabelo) de coloração escura, característica do gênero *Colletotrichum* (Figura 2). A forma perfeita ou fase sexual do fungo, raramente observada na natureza, apresenta ascas cilíndricas a clavadas, que contêm ascosporos hialinos e unicelulares, produzidos em estruturas denominadas peritécios. Artificialmente, produção abundante de conídios de *Colletotrichum graminicola* pode ser obtida, em sete dias, em meio de aveia-agar (FAA), sob luz contínua e temperatura de 25 °C.



Figura 1. Conídios de *Colletotrichum graminicola*.



Figura 2. Seção transversal de um acérvulo de *Colletotrichum graminicola* em destaque setas e conídios.

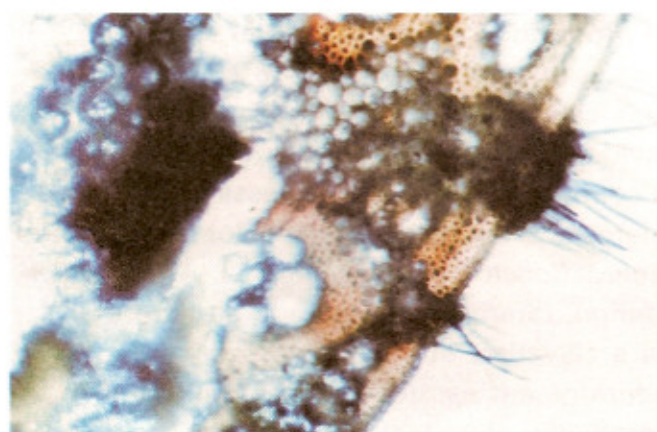


Figura 3. Acérvulo de *Colletotrichum graminicola* em seção transversal do colmo.

SINTOMAS

Todas as partes da planta de milho podem ser infectadas por *Colletotrichum graminicola*, resultando diferentes sintomas nas folhas, no colmo, na espiga, nas raízes e no pendão.

A fase foliar da antracnose pode ocorrer em qualquer estágio de desenvolvimento da planta. Os sintomas nas folhas se expressam como lesões escuras de tamanho variável de 0,5 a 1,5 cm e de forma também variável, de ovalada a elíptica, podendo apresentar as bordas das lesões de forma irregular (Figura 4). Nessas lesões, formam-se numerosos acérvulos, os quais permitem a identificação da doença sob condições de campo e de laboratório. Em genótipo muito susceptível, as lesões coalescem, causando morte prematura, principalmente das folhas baixeras da planta (Figura 5).

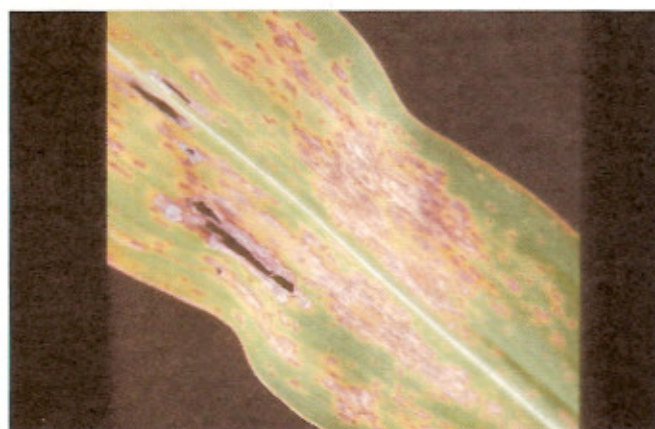


Figura 4. Antracnose foliar.

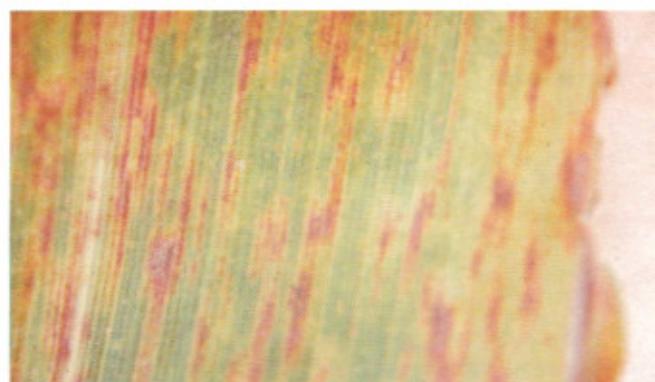


Figura 5. Antracnose foliar com lesões coalescentes e irregulares.

A infecção da nervura central da folha pode ocorrer em cultivares que não apresentem sintomas foliares da doença, uma vez que o controle genético da resistência à infecção foliar e da nervura é independente. Os sintomas na nervura caracterizam-se pela presença de lesões elípticas e alongadas, de coloração escura, sobre as quais são formados acérvulos em grande quantidade, provocando, muitas vezes, a queima das pontas das folhas em forma de V, semelhante à deficiência de nitrogênio (Figuras 6, 7 e 8). Os danos podem ser maiores se as infecções foliar e da nervura ocorrerem simultaneamente.



Figura 6. Antracnose na nervura central da folha.



Figura 7. Antracnose em folhas baixas, dando aparência de deficiência de nitrogênio.



Figura 8. Antracnose foliar com queima das pontas das folhas em forma de V.

Embora a podridão do colmo possa ocorrer nos diferentes estádios ontogênicos do milho, os sintomas da doença no colmo, normalmente, são visíveis durante a maturação fisiológica da planta, com ocorrência de uma podridão típica interna e/ou externa do tecido do colmo (Figura 9).

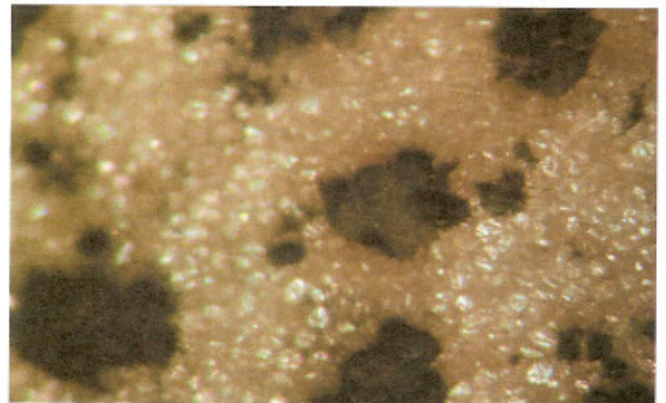


Figura 9. Corte transversal do colmo com acérvulo em vasos lenhosos.

A podridão do colmo é caracterizada pela formação, na casca, de lesões encharcadas, estreitas, elípticas na vertical ou ovais (Figura 10). Posteriormente, essas lesões tornam-se marrom-avermelhadas e,

finalmente, marrom-escuras a negras, devido à grande quantidade de acérvulos produzida. As lesões podem coalescer, formando extensas áreas necrosadas de coloração escura-brilhante e o colmo pode adquirir um aspecto de murchamento, com afundamento da casca. O tecido interno do colmo apresenta, de forma contínua e uniforme, coloração marrom-escura, podendo, mais tarde, em genótipos muito susceptíveis, desintegrar-se totalmente, levando a planta à morte prematura e ao acamamento (Figura 11).



Figura 10. Lesões típicas de antracnose na parte externa do colmo.



Figura 11. Plantas acamadas por ataque de *Colletotrichum graminicola* no colmo.

Outro sintoma observado com frequência em lavouras de milho é o "dieback", em que, inicialmente, observa-se o murchamento das folhas apicais, que se tornam amarelcidas ou avermelhadas (Figura 12) e, posteriormente, em genótipos muito susceptíveis, a parte da planta acima da espiga seca e morre de cima para baixo e o colmo se torna mais vulnerável ao quebramento.



Figura 12. Sintoma de "dieback".

CICLO DA DOENÇA E EPIDEMIOLOGIA

O fungo *C. graminicola* tem baixa capacidade de sobrevivência no solo, podendo, entretanto, sobreviver em resto de cultura ou em sementes, como micélio e como conídios, por longo período de tempo. Os conídios são a principal fonte primária de inóculo, sendo disseminados pelo vento e por respingos de chuva, penetrando nas folhas através da epiderme ou dos estômatos. Os conídios provenientes das lesões foliares e dos restos de culturas são, também, fonte primária de inóculo para podridão do colmo.

A infecção do colmo pode se dar tanto pela junção das folhas com o colmo como através das raízes (Figura 13). Sementes infectadas podem dar origem a plântulas com sintomas de queima, com produção de lesões com abundante esporulação (Figura 14). A antracnose é favorecida por longos períodos de altas

temperatura e umidade, principalmente na fase de plântula e após o florescimento. Durante muito tempo, o fungo *Colletotrichum graminicola* foi considerado o agente causal da antracnose de milho e de sorgo, porém, recentemente, análises de seqüência dos rDNA, DNA finger-prints, testes de cruzamentos inter-específicos e morfologia dos apressórios têm demonstrado que isolados de milho e de sorgo pertencem a espécies distintas, sendo que o isolado do sorgo foi denominado *Colletotrichum sublineolum*.



Figura 13. Acérvulo de *Colletotrichum graminicola* na extremidade da raiz.

MANEJO DA DOENÇA

A principal estratégia de controle da antracnose é a utilização de cultivares com resistência genética. Essa estratégia é eficiente e econômica, sem custo adicional para o agricultor.

Há estudos evidenciando que a resistência genética à antracnose foliar e à podridão do colmo é determinada por genes dominantes diferentes, isto é, as reações dessas duas fases da antracnose são influenciadas por sistemas genéticos distintos.

O controle da antracnose através da resistência genética pode apresentar dificuldade, no caso da resistência vertical, pela variabilidade apresentada pelo patógeno. Isso pode determinar que a resistência de

uma cultivar seja superada pela adaptação de uma nova raça do patógeno. Como consequência, um contínuo trabalho de monitoramento de raças do patógeno deverá ser realizado nas principais regiões produtoras de milho do País.



Figura 14. Plântulas com manchas cloróticas de antracnose.

A identificação de raças permitirá obter genótipos de milho com resistência horizontal. Essa resistência caracteriza-se pela maior capacidade de limitar o desenvolvimento da doença, dando ao genótipo uma resistência mais estável e duradoura, por não exercer nenhum tipo de pressão de seleção contra o patógeno, reduzindo a possibilidade de surgimento de novas raças.

Sabe-se que *C. graminicola* persiste por 18 meses, como saprófita, nos restos de cultura colonizados durante o parasitismo, mas, na ausência desses restos de cultura, micélio e conídios sobrevivem por poucos dias no solo. Observa-se, também, que um aumento de sementes doentes correlaciona-se positivamente com a ocorrência de antracnose foliar e podridão do colmo.

Para aumentar a eficiência no controle da antracnose, além de utilizar cultivares de milho resistentes a essa doença e bem adaptadas à região de plantio, há necessidade de se adotar outras práticas culturais, como a utilização de cultivares resistentes a outras doenças, a rotação de

culturas, o manejo adequado de restos de cultura, tratamento de sementes com fungicidas e outras práticas culturais que promovam o desenvolvimento rápido e contínuo da lavoura.

LITERATURA CONSULTADA

ANDERSON, B. Evaluation of methods for identification of corn genotypes with stalk rot and lodging resistance. *Plant Disease*, St. Paul, v.76, p.590-593, June 1994.

CASELA, C.R.; FERREIRA, A. da S. *Antracnose do sorgo (Colletotrichum graminicola)*. Sete Lagoas: EMBRAPA-CNPMS, 1998. 19p. (EMBRAPA-CNPMS.Circular Técnica, 28).

FERNANDES, F.T.; OLIVEIRA, E. de. *Principais doenças na cultura do milho*. Sete Lagoas: EMBRAPA-CNPMS, 1997. (EMBRAPA-CNPMS.Circular Técnica, 26).

FREDERIKSEN, R.A.; ODVODY, G.N. (Ed.) *Compendium of sorghum diseases*. 2 ed. St. Paul: American Phytopathology Society, 2000. 78p.

LEONARD, K.J.; THOMPSON, D.L. Effects of temperature and host maturity on lesion development of *Colletotrichum graminicola* on corn. *Phytopathology*, St. Paul, v.66, n.5, p.635-639, May 1976.

LIM, S.M.; WHITE, D.G. Estimates of heterosis and combining ability for resistance of maize to *Colletotrichum graminicola*. *Phytopathology*, St. Paul, v.68, n.9, p.1336-1342, Sept. 1978.

MUIMBA-KANKOLONGO, A. Wound predisposition of maize to anthracnose stalk rot as affect by internode position and inoculum concentration of *Colletotrichum graminicola*. *Plant Disease*, St. Paul, v.76, n.2, p.188-195, Feb. 1992.

PERKINS, J.M.; HOOKER, A.L.. Effects of anthracnose stalk rot on corn yields in Illinois. *Plant Disease Reporter*, St. Paul, v.63, n.1, p.26-29, Jan. 1979.

SHURTLEFF, M.C. (Ed.) *Compendium of corn disease*. 2.ed. St. Paul: American Phytopathological Society, 1986. 105p.

ULLSTRUP, A.J. *Corn diseases in the United States and their control*. Washington: USDA, 1978. 55p.

VIRVARY, M.A. WARREN, H.L. Survival of *Colletotrichum graminicola* in Soil. *Phytopathology*, St. Paul, v.72, n.5, p.522-555, May 1982.

WARREN, H.L.; NICHOLSON, R.L. Kernel infection, seedling blight and wilt of maize caused by *Colletotrichum graminicola*. *Phytopathology*, St. Paul, v.65, n.5, p.620-623, May 1975.

WARREN, H.L. Survival of *Colletotrichum graminicola* in corn kernels. *Phytopathology*, St. Paul, v.67, n.2, p.160-162, Feb. 1977.

WHARTON, P.S.; JULIAN, A.M.; O'CONNELL, R.L.J. Ultrastructure of the infection of sorghum bicolor by *Colletotrichum sublineolum*. *Phytopathology*, St. Paul, v.91, n.2, p.149-158, Feb. 2001.

WHEELER, H.; POLITIS, D.J.; PONELEIT, C.G. Pathogenicity, host range and distribution of *Colletotrichum graminicola* on corn. *Phytopathology*, St. Paul, v.64, n.3, p.293-296, Mar. 1974.

Circular Técnica, 13

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA
E DO ABASTECIMENTO



Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:
Embrapa Milho e Sorgo
Endereço: Caixa Postal 151
35701-970 Sete Lagoas, MG
Fone: (31) 3779-1000
Fax: (31) 3779-1088
E-mail: sac@cnpmis.embrapa.br

1ª edição

1ª impressão (2001): 500 exemplares

Comitê de publicações

Presidente: Ivan Cruz
Secretário-Executivo: Frederico Ozanan M. Durães
Membros: Antônio Carlos de Oliveira, Arnaldo Ferreira da Silva, Carlos Roberto Casela, Fernando Tavares Fernandes e Paulo Afonso Viana

Expediente

Supervisor editorial: José Heitor Vasconcellos
Revisão de texto: Dilermando Lúcio de Oliveira
Tratamento das ilustrações: Tânia Mara A. Barbosa
Editoração eletrônica: Tânia Mara A. Barbosa