

DOENÇAS NA CULTURA DO SORGO

Alexandre da Silva Ferreira
Carlos Roberto Casela
Fernando Tavares Fernandes

O sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench), uma planta nativa da África, é um dos mais importantes cereais cultivados no mundo e, pela ampla faixa de condições ambientais em que é cultivado, apresenta-se particularmente suscetível a um grande número de doenças, cuja extensão e severidade variam de ano para ano e de uma localidade para outra em função do grau de compatibilidade entre o hospedeiro e o patógeno e da ação do ambiente sobre essa associação.

As doenças do sorgo, à semelhança de outras culturas, podem ser classificadas em infecciosas e não infecciosas. As primeiras são causadas por fatores bióticos que se multiplicam e podem ser transmitidas de uma planta infectada para uma sadia, como fungos, bactérias, vírus e nematóides. As segundas são causadas por fatores abióticos como condições ambientais (luz, pH, temperatura e umidade) e nutricionais desfavoráveis à planta.

No Brasil, a antracnose (*Colletotrichum graminicola* (Ces) G. W. Wilson), a ferrugem (*Puccinia purpurea* Cooke) e o míldio (*Peronosclerospora sorghi* (Weston & Uppal) C.G. Shaw) são consideradas atualmente as doenças mais importantes do sorgo.

A antracnose e a ferrugem são importantes pela severidade e por sua ocorrência generalizada, podendo a primeira se constituir, às vezes, em fator limitante para a cultura do sorgo. O míldio é importante não só pelos danos que causa à cultura do sorgo mas também pela sua importância para a cultura do milho.

Resultados de pesquisas recentemente conduzidas pelo Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo – CNPMS/EMBRAPA demonstram a ocorrência de raças dos patógenos *C. graminicola* e *P. purpurea*, fato que se constituiu numa dificuldade aos trabalhos de obtenção de cultivares resistentes, uma vez que novas raças tornam suscetíveis cultivares anteriormente consideradas resistentes.

Doenças como helmintosporiose [*Exserohilum turcicum* (Pass.) Leonard & Suggs (Sin. *Helminthosporium turcicum* Pass.)], cercosporiose (*Cercospora sorghi* Ell. & Ev.), mancha zonada (*Gloeocercospora sorghi* D. Bain & Edg.) e a podridão do colmo ou “charcoal rot” causada por *Macrophomina phaseolina* (Tassi) G. Goid. têm a sua importância e ocorrência variável com os anos e localidade. Esta última assume particular importância no nordeste brasileiro, onde as condições de alta temperatura e baixa precipitação favorecem a sua ocorrência e disseminação.

Com relação às sementes de sorgo, estas são altamente suscetíveis à infecção no campo por estarem agrupadas na panícula, criando condições favoráveis ao desenvolvimento de microorganismos, principalmente quando ocorre alta umidade relativa durante a fase de maturação dos grãos. Dentre os vários fungos que podem causar infecção nas sementes estão *Fusarium moniliforme*, *Fusarium semitectum*, *Phoma sorghina*, *Curvularia lunata* e *Colletotrichum graminicola*.

Várias são as medidas que podem ser utilizadas para o controle das doenças de sorgo, como a rotação de culturas, uso de fungicidas no tratamento de sementes, época de plantio, utilização de sementes sadias e o plantio de cultivares resistentes.

A utilização de cultivares resistentes é, sem dúvida, a maneira mais eficiente e econômica de controlar enfermidades de plantas cultivadas. No caso de patógenos

000699

que apresentam especialização fisiológica, o desenvolvimento de cultivares resistentes é dificultado pela possibilidade de o patógeno adaptar-se aos genes de resistência incorporados. Nesta situação a resistência tem que ser do tipo horizontal, a qual reduz a taxa de desenvolvimento da doença durante o ciclo da cultura e atua uniformemente contra as raças de um patógeno.

O programa de melhoramento de sorgo do CNPMS/EMBRAPA tem dado ênfase à resistência do tipo horizontal, principalmente aos patógenos *C. graminicola* e *P. purpurea*.

A seguir são descritas as principais doenças do sorgo encontradas até o momento no Brasil.

Antracrose

É uma das mais importantes doenças fúngicas da cultura do sorgo, devido à sua ocorrência generalizada e à sua capacidade de reduzir, sensivelmente, a produção e a qualidade dos grãos e da forragem.

O patógeno apresenta especialização fisiológica, podendo ocorrer nas culturas de milho, sorgo e outras espécies de gramíneas.

Sintomatologia



Fig. 1 - Antracnose foliar.

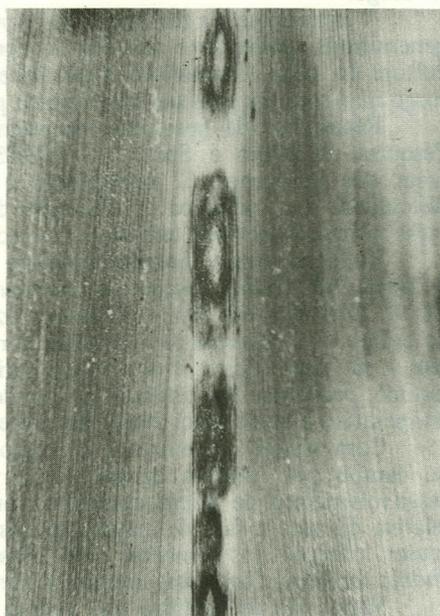


Fig. 2 - Antracnose na nervura central.

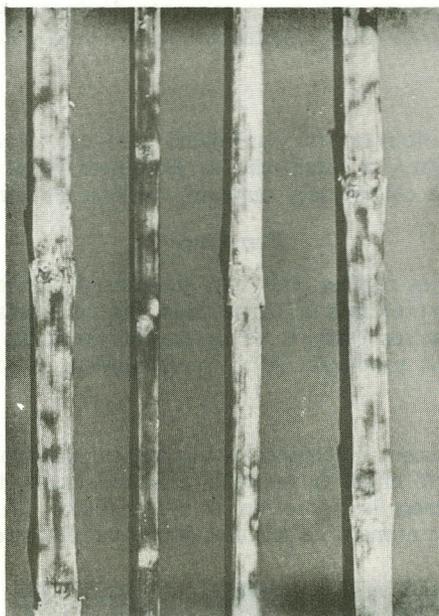


Fig. 3 — Antracnose no colmo.

O patógeno incide nas folhas, pedúnculo, colmo, panícula, grãos e raízes. Os sintomas aparecem, normalmente, durante o florescimento.

Nas folhas, as lesões são de circulares para ovais, pequenas ($\pm 0,5$ cm), de coloração avermelhada ou amarelada, dependendo da cultivar. O centro das lesões pode tornar-se de cor escura, onde são observadas frutificações do fungo (Fig. 1). Nas nervuras, as lesões são de forma elíptica e de cor marrom-avermelhada (Fig. 2).

No pedúnculo infectado, internamente, o tecido adquire coloração avermelhada com pontuações brancas correspondentes aos pontos de penetração do fungo. Nestes pontos, externamente, em condições de alta umidade e temperatura, há formação de uma massa de esporos de cor rosa.

No colmo, os sintomas se assemelham aos do pedúnculo (Fig. 3).

Etiologia

O patógeno causador da antracnose é o fungo *Colletotrichum graminicola*, (F. p. *Glomerella graminicola*).

Os conídios, produzidos em acérvulos, aglutinam-se em uma massa gelatinosa de cor rosa que se dissolve na presença de umidade.

A sobrevivência do fungo, de um ano para outro, se dá nos restos de cultura, espécies de sorgo selvagens e sementes. No solo, a sobrevivência é drasticamente reduzida na superfície.

A disseminação dos conídios produzidos nas espécies selvagens ou em plantas remanescentes se dá através da água de chuva e dos ventos e se constitui na fonte primária de inóculo.

As condições favoráveis para o aparecimento da doença são de alta umidade e temperatura em torno de 25 a 30°C. Nestas condições a produção de esporos é elevada.

Controle

A antracnose é efetivamente controlada pelo uso de cultivares resistentes.

A rotação de cultura, a eliminação de gramíneas hospedeiras do patógeno e o enterrio de restos de cultura são, também, medidas de controle recomendadas.

Ferrugem

Ocorre em todas as regiões onde esta gramínea é cultivada. Sua ocorrência é mais severa em plantas próximas da maturidade. Em cultivares suscetíveis, contudo, pode ocorrer nos primeiros estágios de desenvolvimento das plantas, acarretando uma redução drástica na produção. Afeta, sensivelmente, a qualidade da forragem.

Sintomatologia

Os sintomas aparecem, inicialmente, nas folhas próximas ao solo, em forma de pequenas pústulas. No início da infecção, a pústula é coberta por película que ao se romper libera uma massa de esporos de cor avermelhada e de aparência ferruginosa (Fig. 4). O tamanho e o número de pústulas dependem da suscetibilidade da cultivar atacada.

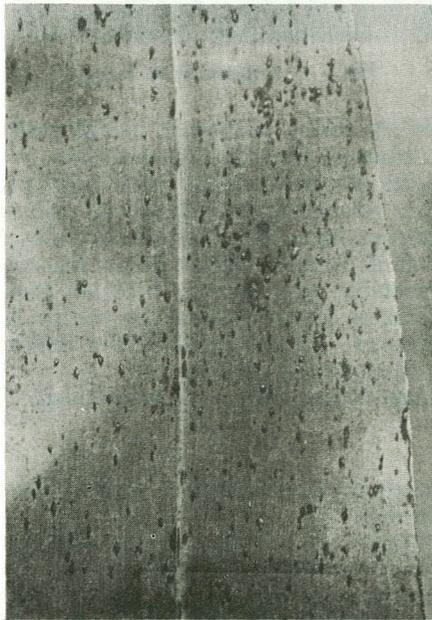


Fig. 4 — Pústulas de ferrugem na folha.

Etiologia

A ferrugem do sorgo é causada pelo fungo *Puccinia purpurea*. Por ser um parasita obrigatório, sua sobrevivência de uma estação para outra se dá em hospedeiros vivos como *Sorghum verticilliflorum*, *Sorghum halepense*, entre outros, e plantas remanescentes da cultura anterior.

O inóculo é constituído pelos uredosporos que são transportados, a longas distâncias, pelos ventos. Em contacto com o hospedeiro e em condições ambientais favoráveis, estes germinam em 1-2 horas e penetram no hospedeiro através dos estômatos.

Controle

Somente o uso de cultivares resistentes é recomendado para o controle desta doença.

Helminthosporiose

É, também, uma doença encontrada em todas as regiões onde se cultiva o sorgo. Em cultivares suscetíveis, a ocorrência desta doença antes da formação da panícula pode acarretar redução na produção acima de 50% e predispor as plantas às podridões do colmo causadas por outros microorganismos.

Sintomas

Os sintomas aparecem nas folhas, em forma de lesões elípticas, de 5 a 10cm de comprimento, com bordos bem definidos e de coloração palha, tornando-se de cor acinzentada quando o fungo se frutifica.

Em cultivares suscetíveis, as lesões coalescem, dando às folhas um aspecto de queima (Fig. 5).

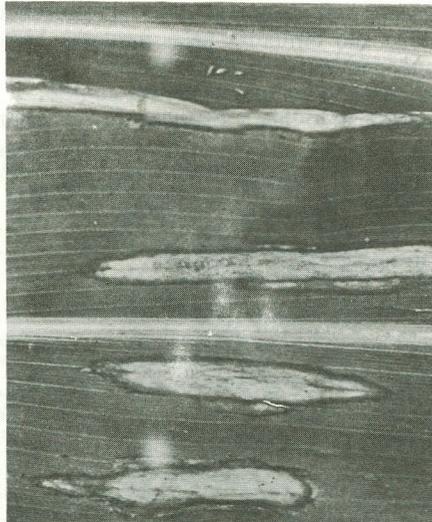


Fig. 5 - Lesões de *Helminthosporium turcicum*.

Etiologia

Esta doença é causada pelo fungo *Exserohilum turcicum* (Sin. *Helminthosporium turcicum*; *Dreschlera turcica*).

O fungo sobrevive de um ano para outro nos restos de cultura e sementes na forma de micélio, conídios ou clamidosporos.

A principal via de disseminação dos conídios são os ventos.

A helmintosporiose é favorecida por temperaturas moderadas (18 a 27°C) e alta umidade, principalmente na forma de orvalho.

O patógeno apresenta especificidade para hospedeiro podendo ocorrer em sorgo, milho e outras gramíneas.

Dois tipos de resistência a esta doença são conhecidos: poligênica (lesões pequenas e pouco numerosas) e monogênica (reações de hipersensibilidade ou ausência de lesões).

Controle

A helmintosporiose é controlada pelo uso de cultivares resistentes. A rotação de cultura, enterrio dos restos de cultura e eliminação das plantas de sorgo remanescentes ajudam a reduzir o nível de inóculo primário.

Cercosporiose

É encontrada geralmente em áreas onde predominam condições quentes e úmidas, durante o ciclo da cultura. Esta doença pode causar, em cultivares suscetíveis, danos na área foliar, mas o seu impacto econômico é difícil de ser determinado porque as epidemias ocorrem normalmente próximas à maturação dos grãos.

Sintomatologia

Os sintomas aparecem, principalmente, após o florescimento.

As lesões nas folhas são limitadas pelas nervuras cuja cor varia de vermelho-escuro a amarelado, dependendo da cultivar atacada.

O sintoma típico consiste no aparecimento, no interior das lesões, de pequenas áreas necrosadas circulares, dando-lhes a aparência de um rosário (Fig. 6).

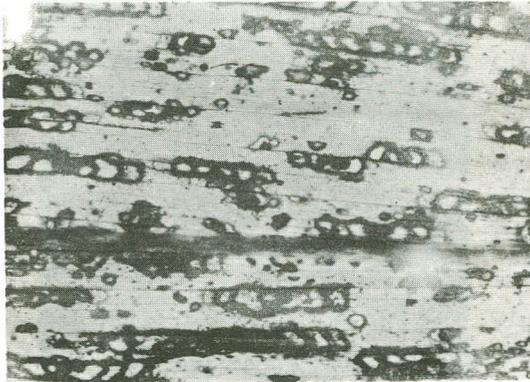


Fig. 6 — Manchas de *Cercospora sorghi*.

Etiologia

A doença é causada pelo fungo *Cercospora sorghi*.

Sua sobrevivência no solo se dá em restos de cultura infectados, plantas remanescentes da cultura anterior, espécies de sorgo selvagem e sementes.

Condições quentes e úmidas favorecem o desenvolvimento e disseminação do fungo. Os conídios constituem o inóculo inicial e secundário e são disseminados pelos ventos e chuva. Os conídios germinam e penetram nas folhas no espaço de 12 horas.

Existem relatos da ocorrência de *C. sorghi* em milho, mas observações de campo e experimentos com inoculações artificiais indicam a ocorrência de especialização fisiológica.

Controle

Utilização de cultivares resistentes.

Míldio do Sorgo

É uma doença que ocorre apenas em algumas regiões onde o sorgo é cultivado. No Brasil, esta doença já foi detectada nos estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná e São Paulo. Plantas infectadas até aos 40 dias de idade tornam-se **completamente estéreis e a redução na produção pode atingir níveis acima de 50%**.

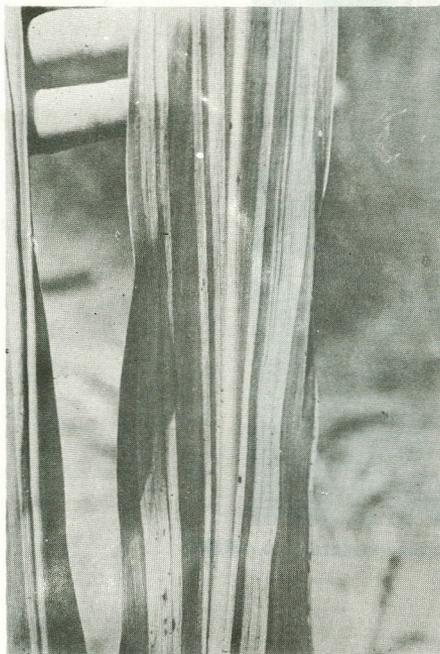


Fig. 7 - Sintoma inicial, da forma sistêmica, do míldio.



Fig. 8 - Sintoma final, da forma sistêmica, do míldio.

Sintomas

O fungo pode provocar duas formas de infecção: a sistêmica e a localizada.

Na sistêmica, a forma primária de inóculo são os oosporos existentes no solo. O primeiro sintoma é o aparecimento, nas folhas, de faixas cloróticas ou amareladas, paralelas às faixas verdes (Fig. 7). Nas primeiras, em condições de alta umidade, ocorre o aparecimento, principalmente na face dorsal da folha, de uma camada esbranquiçada formada pelas frutificações do fungo (conídios). Mais tarde, com a formação de oosporos nestas áreas cloróticas, e sua disposição ao longo das nervuras, o tecido internerval torna-se necrótico e as folhas rasgam-se (Fig. 8). Plantas infectadas até aos 40 dias de idade tornam-se enfezadas e estéreis (Fig. 8).

A infecção localizada, causada por conídios, caracteriza-se por áreas necróticas nas folhas (Fig. 9). Esta forma de infecção pode determinar, também, o aparecimento de sintomas ocasionados pela infecção sistêmica.



Fig. 9 — Lesões necróticas, da forma localizada, do míldio.

Etiologia

O míldio do sorgo é causado pelo fungo *Peronosclerospora sorghi* (Sin. *Sclerospora sorghi*).

Este fungo sobrevive no solo, na forma de oosporos que são liberados quando as folhas se rasgam ou os restos de cultura são incorporados ao solo. Os oosporos se constituem na fonte primária de inóculo. Pode sobreviver, também, na forma de conídios, em culturas perenes de *Sorghum halepense*, entre outros.

A disseminação do patógeno se dá por sementes (oosporos, conídios), ventos (conídios) e implementos agrícolas (oosporos).

Temperatura mínima do solo de 10°C e baixa umidade são as condições favoráveis para infecção das plantas pelos oosporos. A produção e infecção por conídios são favorecidas por alta umidade e temperatura em torno de 18°C.

P. sorghi apresenta, como hospedeiros, o milho, sorgo e espécies de *Panicum* e *Pennisetum*. Não apresenta especialização fisiológica.

Nos Estados Unidos são conhecidas 3 raças fisiológicas de *P. sorghi*. No Brasil, já foram detectadas 2 raças. Para a raça 1, a cultivar Brandes apresenta reações de resistência e para a raça 2, reações de suscetibilidade.

Controle

Para o controle do míldio, recomenda-se a utilização de cultivares resistentes, a rotação de cultura e o tratamento de sementes com fungicida à base de Metalaxil.

Mancha Zonada

Embora presente em muitas regiões do Brasil, a mancha zonada é, ainda, considerada uma doença de pouca importância para a cultura do sorgo. Esta doença ataca, também, o milho, milheto, cana-de-açúcar e outras gramíneas.

Sintomatologia

Os sintomas são caracterizados pelo aparecimento, nas folhas, de grandes lesões circulares, onde áreas de tecido vermelho-escuro se alternam de maneira concêntrica com áreas de tecido necróticas (Fig. 10).

Etiologia

A mancha zonada é causada pelo fungo *Gloeocercospora sorghi* que sobrevive no solo na forma de esclerócios. Estes germinam esporogenicamente formando conídios que irão infectar a próxima cultura. Durante períodos de alta umidade, os conídios são produzidos nas lesões formadas a partir da infecção primária. O patógeno é transmitido pelo vento e por sementes.

Controle

Recomenda-se a rotação de cultura e o enterrio dos restos de cultura.

As cultivares de sorgo atualmente recomendadas apresentam um bom nível de resistência a esta doença.

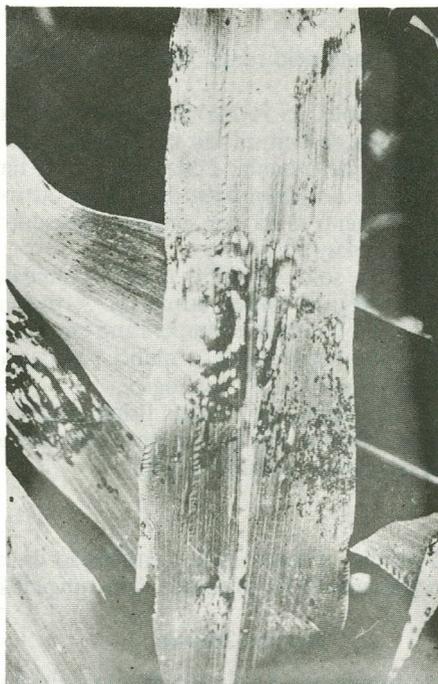


Fig. 10 — Mancha zonada (*Gloeocercospora sorghi*).

“Sooty stripe”

Esta doença foi relatada pela primeira vez nos Estados Unidos em 1903 e desde então tem sido relatada em diferentes partes do mundo. No Brasil, sua ocorrência tem sido esporádica.

Sintomatologia

Os sintomas característicos desta doença são lesões necróticas de forma elíptica, alongadas com vários centímetros de comprimento por 1 a 2cm de largura e se assemelham àquelas causadas por *Helminthosporium turcicum*. A presença de numerosos pontos negros (esclerócios), na superfície das lesões, lhe dá um aspecto fuliginoso e diferencia a doença “Sooty stripe” da helmintosporiose (Fig. 11).

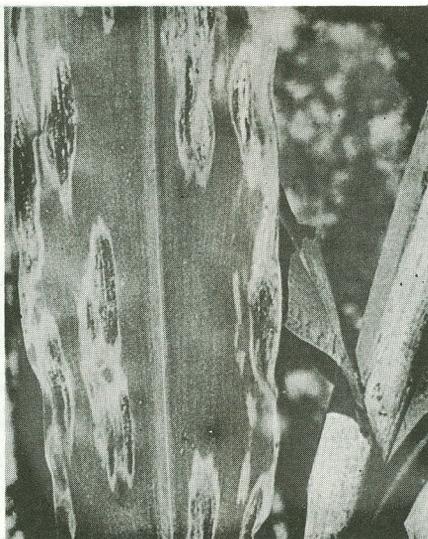


Fig. 11 - Lesões necróticas causadas por *Ramulispora Sorghi*.

Etiologia

A doença é causada pelo fungo *Ramulispora sorghi*.

O patógeno sobrevive no solo na forma de esclerócios. Em condições favoráveis, estes germinam, produzindo grande quantidade de conídios os quais são disseminados através de chuvas e ventos. A sua transmissão por sementes ainda não está suficientemente comprovada.

R. sorghi é capaz de infectar apenas espécies do gênero *Sorghum*.

Controle

Recomenda-se a utilização de cultivares resistentes, rotação e o enterrio dos restos de cultura.

Vírus do Mosaico da cana-de-açúcar – VMCA

O VMCA é uma importante doença do sorgo que causa, em cultivar susceptível, mosqueado ou necroses nas folhas, raquitismo e esterilidade parcial ou total da planta, resultando redução na produção de grãos.

Sintomas

O vírus provoca o aparecimento de dois sintomas: o de mosaico típico e o necrótico. No primeiro, aparecem, nas folhas, áreas verde-claras entremeadas com áreas verde-escuras (Fig. 12). Normalmente, o mosaico é mais evidente em folhas mais novas, podendo desaparecer com o envelhecimento da planta, o que indica a tolerância da planta ao vírus. No necrótico, aparecem, nas folhas, áreas necrosadas, de cor avermelhada ou amarelada, dependendo da cultivar atacada (Fig. 13). Estes tipos de sintomas, na maioria das vezes, leva a planta do sorgo à morte, principalmente quando a infecção ocorre precocemente.



Fig. 12 — Mosaico típico do vírus do mosaico da cana-de-açúcar. **Fig. 13** — Mosaico necrótico do vírus do mosaico da cana-de-açúcar.

Etiologia

A doença é causada pelo vírus do mosaico da cana-de-açúcar. O vírus é transmitido de maneira estiletar não persistente, ou seja, os pulgões adquirem o vírus em poucos segundos no ato de sugar as plantas doentes e perdem-no, também, em poucos minutos após algumas picadas em plantas saudáveis.

O pulgão do milho (*Rhopalosiphum maidis*) é o principal vetor do vírus e se multiplica, preferencialmente, no milho, sorgo e em algumas plantas daninhas.

Controle

A utilização de cultivares resistentes ou tolerantes é a maneira mais eficiente de controlar a doença.

Podridão seca do colmo

A podridão seca do colmo é importante nas regiões mais quentes e secas da África, Ásia, Austrália e Américas. O patógeno é capaz de infectar mais de 400 espécies de plantas, dentre as quais a soja, girassol, tomate, batata, batata-doce, feijão, algodão, juta, fumo, milho, milheto e amendoim.

A doença é particularmente destrutiva em cultivares graníferas, nas situações em que o período de enchimento de grãos coincide com condições de baixa umidade e alta temperatura.

Alta densidade de plantas, a presença de outras enfermidades, doses elevadas de nitrogênio e danos causados por insetos contribuem substancialmente para aumentar a suscetibilidade das plantas.

Sintomatologia

Embora a infecção nas plantas possa ocorrer nos primeiros estádios de seu desenvolvimento, os sintomas só aparecem em plantas adultas e em condições ambientais de alta temperatura e baixa umidade. No interior do colmo o tecido se desintegra, permanecendo somente os vasos sobre os quais se pode notar a ocorrência de pequenos pontos negros (esclerócios), dando ao colmo uma coloração acinzentado-escura. Pode ou não ocorrer o tombamento das plantas (Fig. 14).

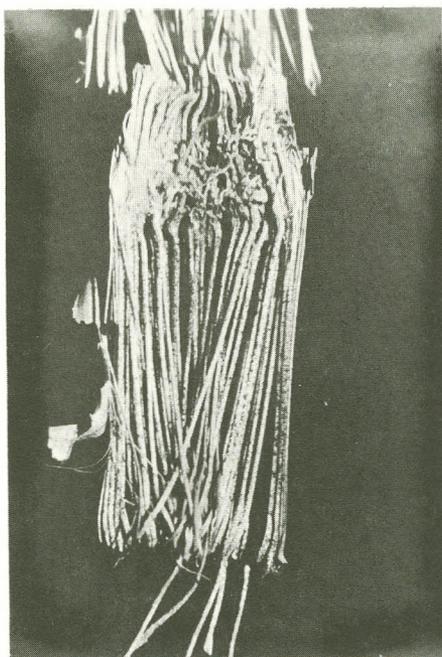


Fig. 14 — Podridão de *Macrophomina phaseolina*.

Etiologia

A podridão seca do colmo é causada pelo fungo *Macrophomina phaseolina*.

Este patógeno sobrevive no solo na forma de esclerócios que podem permanecer viáveis no solo por períodos de dois a três anos.

Baixa umidade do solo e alta temperatura do ar são os fatores que predisõem as plantas à infecção por *M. phaseolina*. Estas condições, logo após o florescimento, favorecem o desenvolvimento da doença.

Controle

A incidência da podridão seca pode ser reduzida em cultivos irrigados de sorgo pela manutenção de um nível adequado de umidade no solo a partir do florescimento.

A utilização de cultivares resistentes ao acamamento, tolerantes à seca e não senescentes podem reduzir as perdas causadas pela doença, bem como a utilização de níveis adequados de N e K e a rotação de culturas.

Podridão vermelha do colmo

É uma doença comum em regiões tropical e temperada. Pode ocorrer no colmo, raízes e pedúnculo da planta, comprometendo a firmeza do tecido interno, podendo resultar no tombamento da planta. Afeta a produção de grãos e a forragem.

Sintomatologia

Os sintomas da doença tornam-se evidentes, normalmente, após o florescimento da planta. Estas secam prematuramente, podendo ou não tombar.

Internamente os tecidos nas regiões afetadas adquirem coloração avermelhada uniforme (Fig. 15).

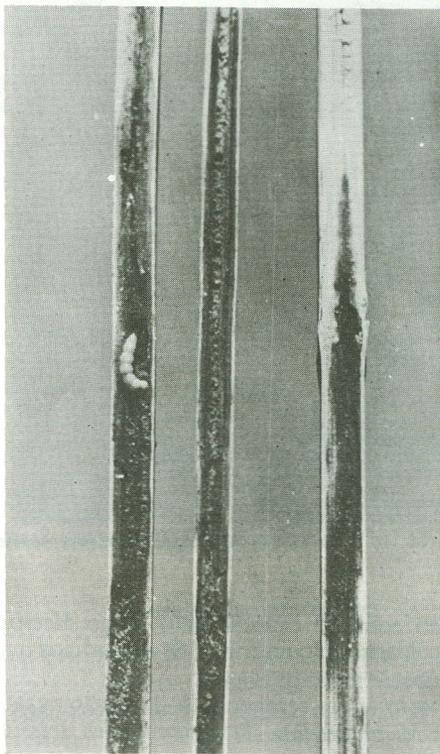


Fig. 15 — Podridão vermelha do colmo.

Etiologia

O agente causal, *Fusarium moniliforme* Sheld, produz dois tipos de esporos assexuados. Os macroconídios possuem três a cinco septos, apresentando curvaturas próximas das extremidades. Os micronídios são produzidos em cadeias e possuem um septo. A forma perfeita, *Giberella fujikuroi* Saw, é caracterizada pela produção de ascosporos em peritécios.

Outro agente causal da podridão vermelha é o *Fusarium graminearum* Schwabe. Os macroconídios possuem forma falcata e o número de septos varia de três a sete.

O patógeno sobrevive no solo em restos de cultura.

A infecção das plantas ocorre principalmente nas raízes e base do colmo e é bastante favorecida por ferimentos provocados por insetos e outros agentes, como danos mecânicos.

Os fungos podem causar, também, a podridão das sementes e a morte das plântulas.

Medidas de Controle

As medidas de controle recomendadas são: utilização de cultivares resistentes, população de plantas adequada e a aplicação de adubações equilibradas.

Podridão de esclerócio

É de pouca importância na cultura do sorgo mas, sob condições ambientais favoráveis, pode causar a morte de cultivares suscetíveis.

Sintomatologia

A infecção se inicia pelas folhas próximas ao solo, passando, posteriormente,

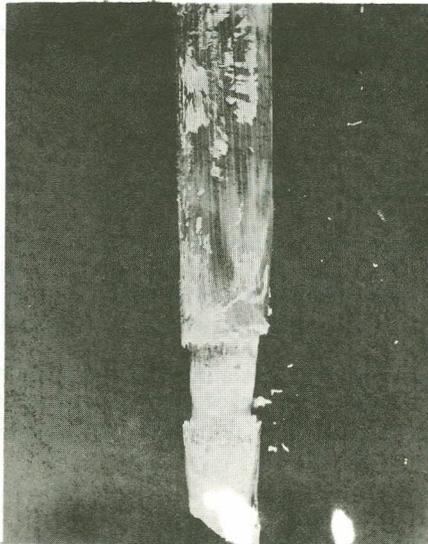


Fig. 16 — Podridão de *Sclerotium rolfsii*.

para as folhas superiores que secam. As bainhas das folhas infectadas adquirem coloração vermelho-intensa, onde pode ser observada a presença de um micélio branco, não cotonoso, bem como a de numerosos esclerócios marrons (Fig. 16).

Etiologia

A doença é causada por *Sclerotium rolfsii*, um parasita facultativo capaz de se desenvolver saprofiticamente nas camadas superficiais do solo. Ele sobrevive no solo nas formas de esclerócios ou de micélio.

O patógeno é disseminado por práticas culturais, ventos e água. A infecção ocorre na parte basal das bainhas das folhas inferiores em contacto com o solo, passando, em seguida, a colonizar as bainhas superiores. O parasitismo pode iniciar-se diretamente a partir de esclerócios.

Controle

Utilização de cultivares resistentes é a principal medida recomendada.

Enterrio de restos de cultura e eliminação de plantas invasoras hospedeiras contribuem para reduzir o inóculo no solo.

Carvão da panícula

É uma doença que ocorre na África, Ásia, Austrália, Europa e América do Norte. No Brasil sua ocorrência foi observada em 1975 em um campo isolado de sorgo, no CNPMS.

Sintomatologia

Os sintomas tornam-se evidentes no estágio de emborrachamento da panícula. Esta se altera, devido à formação de uma grande galha coberta por uma membrana esbranquiçada. O rompimento da membrana libera uma massa de esporos escuros, deixando à mostra numerosos filamentos que são vasos lenhosos da panícula (Fig. 17). O carvão da panícula se diferencia dos outros tipos de carvão por destruir parte ou toda panícula infeccionada, enquanto nos demais a infecção ocorre em flores individuais.

Etiologia

O carvão da panícula é causado pelo fungo *Sporisorium reilianun* (Sin. *Sphacelotheca reiliana*.)

Os esporos no solo germinam e penetram na planta. O micélio cresce, ascendentemente, até próximo ao meristema apical. Na emergência da panícula, o fungo volta a crescer vigorosamente infeccionando-a e produzindo esporos (teliosporos) os quais são liberados da panícula, retornando ao solo, onde sobreviverão até o próximo plantio.

As condições ambientais favoráveis à infecção e à colonização dos hospedeiros não são bem definidas. A taxa de germinação dos teliosporos no solo é inferior a 1%. Isto sugere que uma alta incidência de dormência dos esporos determina a sobrevivência do fungo por um longo período.

Controle

A utilização de cultivares resistentes é a medida de controle recomendada.



Fig. 17 - Carvão da panícula.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- COMPENDIUM of sorghum diseases. St. Paul, Mn., The American Phytopathological Society, 1986. 81 p.
- DOGGET, H. *Sorghum*. Cambridge, Plant Breeding Institute Longmans, 1970. 403 p.
- EDMUNDS, L. K. & ZUMMO, N. *Sorghum diseases in the United States and their control*. Washington, United States Department of Agriculture, 1975. 46 p. (Agric. handbook, 468).
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo, Sete Lagoas. *Recomendações técnicas para a cultura do sorgo granífero*. Sete Lagoas, 1982. 39 p. (Circular técnica, 5).
- FERNANDES, F. T. Doenças do sorgo, *Inf. Agropec.*, Belo Horizonte, 5 (56):35-41, 1979.
- FERREIRA, A. S. & CASELA, C. R. *Raças patogênicas de Colletotrichum graminicola, agente causal da antracnose em sorgo (Sorghum bicolor)*. *Fitopatologia Brasileira*, 11:83-7, 1986.
- FREDERIKSEN, R. A. Antracnose stalk rot In: SORGHUM AND STALK ROTS. A CRITICAL REVIEW. Bellacio, Italy, 1983. *Proceedings*. Potancheru, ICRISAT, 1984. p. 37-42.