

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Milho e Sorgo
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*



O produtor pergunta, a Embrapa responde

*Israel Alexandre Pereira Filho
José Avelino Santos Rodrigues*

Editores Técnicos

Embrapa
Brasília, DF
2015

10 Manejo de Doenças



*Luciano Viana Cota
Dagma Dionísia da Silva
Rodrigo Veras da Costa*

Quais são as principais doenças da cultura do sorgo no Brasil?

A planta de sorgo é suscetível a várias doenças, muitas das quais podem ser limitantes à sua produção, em razão das condições ambientais e da suscetibilidade das cultivares. Além disso, dependendo do ano e da região em que o sorgo é cultivado, pode ocorrer o ataque de patógenos causadores de doenças foliares e da panícula, de agentes causais de doenças sistêmicas, além de fungos de solo causadores de podridões radiculares e viroses. Entre as doenças que afetam a cultura no Brasil, podem ser citadas como mais importantes as seguintes: antracnose (*Colletotrichum sublineolum*), míldio (*Peronosclerospora sorghi*), helmintosporiose (*Exserohilum turcicum*), ferrugem (*Puccinia purpurea*) e ergot ou doença-açucarada (*Claviceps africana*). O míldio é considerado importante não somente pelos danos que causa ao sorgo, mas também pelos seus efeitos na cultura do milho.



Quais são os principais fatores relacionados à ocorrência de doenças na cultura do sorgo?

Um dos principais fatores relacionados à ocorrência de doenças em lavouras de sorgo é a suscetibilidade das cultivares. O agricultor deve estar atento para a escolha da cultivar e dar sempre preferência aos genótipos com resistência às principais doenças que ocorrem em sua região. Por exemplo, em uma área com histórico de ocorrência de antracnose, se o agricultor optar por plantar uma cultivar suscetível e as condições ambientais forem favoráveis à ocorrência da doença, os danos são previsíveis.

Outro fator importante é o plantio contínuo de uma cultivar durante muitas safras na mesma área. Isso contribui para o aumento

da quantidade de inóculo de patógenos e favorece a severidade das doenças.

O manejo de áreas de plantio direto de forma incorreta, ou seja, sem levar em consideração a necessidade de associação à prática de rotação de culturas, é um fator que contribuiu para o aumento na incidência e na severidade de doenças, principalmente daquelas causadas por patógenos necrotróficos, como os agentes causais da antracnose e helmintosporiose.

244

Como as doenças podem reduzir a produtividade da cultura do sorgo?

As manchas foliares e as ferrugens reduzem a área foliar fotossintetizante da planta, e isso resulta em menor produção de fotoassimilados e, conseqüentemente, em menor enchimento de grãos. Além disso, os patógenos causadores dessas doenças absorvem nutrientes que deveriam ser translocados para formação e enchimento de grãos.

Patógenos associados às sementes podem provocar podridões de sementes e tombamento de plântulas, o que provoca redução no estande final de plantas.

As podridões do colmo afetam negativamente a translocação de água e de nutrientes absorvidos pelas raízes para a parte aérea das plantas, o que reduz o enchimento de grãos e afeta a produtividade. As podridões do colmo também provocam o tombamento das plantas, o que dificulta a colheita mecanizada.

Alguns patógenos, como, por exemplo, *C. africana*, que causa a doença-açucarada ou ergot, podem atacar diretamente as panículas, com efeito direto na produção.

245

As doenças ocorrem ao longo de todo o ciclo da cultura do sorgo?

As doenças podem ocorrer ao longo de todo o ciclo da planta de sorgo, no entanto a importância de cada uma pode variar. Por

exemplo, a helmintosporiose é mais severa durante a fase vegetativa, enquanto a antracnose-foliar é mais problemática a partir do florescimento. Algumas doenças são ainda mais específicas em relação ao órgão que atacam. A doença-açucarada, por exemplo, ataca apenas as flores, surgindo somente nessa fase.

246

Como o ambiente afeta a ocorrência de doenças na cultura do sorgo?

As doenças ocorrem pela combinação de três fatores: hospedeiro, patógeno e ambiente. Se um deles não estiver presente, as doenças não se desenvolvem. Portanto, as condições ambientais são cruciais para a ocorrência de doenças na cultura do sorgo. Se o hospedeiro for suscetível, se houver inóculo do patógeno na área e se as condições climáticas forem favoráveis, haverá doença. Porém, as doenças podem requerer condições climáticas específicas para seu desenvolvimento. Por exemplo, algumas doenças, como a helmintosporiose, são favorecidas por temperaturas mais baixas, enquanto outras, como a antracnose, por temperaturas mais altas. De modo geral, as principais doenças do sorgo são fortemente influenciadas pela ocorrência de alta umidade.

247

O que são organismos biotróficos e necrotróficos? Qual é a importância desse conhecimento para o manejo de doenças do sorgo?

Organismos biotróficos são aqueles que colonizam e se multiplicam apenas em plantas vivas, mas não podem sobreviver em restos culturais. Podem ser citados, como exemplo desse grupo, a ferrugem e as viroses. Organismos necrotróficos são aqueles que sobrevivem e se multiplicam de forma saprofítica em tecidos mortos. Como exemplo, podem ser citados os fungos *C. sublineolum* (agente causal da antracnose) e *E. turcicum* (agente causal da helmintosporiose). Esse conhecimento é importante, porque o modo

de sobrevivência e de multiplicação do patógeno pode influenciar o sistema de manejo a ser adotado. No caso de plantio direto, é fundamental que o produtor faça a rotação de culturas a fim de que haja tempo suficiente para que os restos culturais do plantio anterior (matéria morta) sejam decompostos e, conseqüentemente, haja uma redução na disponibilidade de inóculo dos fungos necrotróficos. Por sua vez, a não adoção da rotação de culturas dará chance a esses organismos para que sobrevivam e se multipliquem, aumentando o potencial de inóculo do patógeno que irá atingir a próxima cultura. No caso de patógenos biotróficos, é fundamental que se evite o plantio contínuo de sorgo em uma mesma área e a presença de hospedeiros alternativos (principalmente do sorgo selvagem). Nesse caso, a disponibilidade de tecidos vivos (plantas de sorgo) durante a maior parte do ano fará que esses patógenos se multipliquem ao ponto de causarem severas perdas à produção.

248

Como é a sobrevivência dos patógenos que causam doenças em sorgo?

Os patógenos que causam doenças em sorgo desenvolveram diferentes estratégias de sobrevivência. Alguns sobrevivem em restos culturais (como, por exemplo, os saprófitos), em hospedeiros alternativos (principalmente sorgo selvagem) ou formam estruturas de resistência como microescleródios e oósporos.

249

Qual é a recomendação prática para o uso de cultivares resistentes a doenças na cultura do sorgo?

Não existe uma medida única para o controle de doenças do sorgo. A resistência genética deve ser considerada como componente de um conjunto de medidas que compõem o sistema de manejo integrado de doenças, que inclui, entre outras, as seguintes alternativas: a rotação de culturas, a diversificação de cultivares, o uso de sementes de boa qualidade, o uso de cultivar

ou de cultivares que além de resistentes a doenças sejam também as mais indicadas para a região, o plantio na época adequada, o uso da população adequada de plantas e o uso da adubação adequada.

250

Quais fatores podem ser observados para aumentar a eficiência e a estabilidade do uso de cultivares de sorgo resistente às doenças?

É importante que o produtor tenha em mente que a resistência genética é um recurso de alto valor para o seu negócio, mas está sujeita a ser perdida por causa de alterações que podem ocorrer na população do patógeno. O uso dessa resistência de forma criteriosa é, portanto, tão importante quanto o plantio de um híbrido resistente em si. Associada à resistência genética, deve vir também a ideia de que a diversificação de sua lavoura é importante para aumentar a durabilidade da resistência e reduzir a vulnerabilidade à ação dos agentes patogênicos. O agricultor deve, em uma mesma época de plantio, plantar mais de um híbrido, os quais devem ter base genética diferenciada. Em anos diferentes, o produtor deve realizar uma rotação de híbridos em suas áreas, evitando-se o plantio de um mesmo híbrido em uma mesma área por dois plantios consecutivos.

251

Qual é a importância da rotação de culturas para o manejo de doenças na cultura do sorgo?

A rotação de culturas é eficiente para o controle de doenças cujos agentes causais possuam uma fase de sobrevivência nos restos culturais e não formem estruturas de resistência. Sua eficiência se dá porque a rotação vai quebrar o ciclo de sobrevivência dos patógenos nos restos culturais e, com a sua decomposição, vai ocorrer redução no tempo de sobrevivência dos fungos. A rotação é eficiente para o controle da antracnose, helmintosporiose, cercosporiose, mancha-zonada, etc. Por sua vez, não é eficiente para o controle da ferrugem (parasita obrigatório) e do míldio (patógeno forma oósporo que tem um longo período de sobrevivência no solo).

A rotação de culturas é uma prática essencial para o manejo de doenças, principalmente quando se faz uso do plantio direto. O princípio é semelhante ao da rotação de genótipos, com a diferença de que na rotação de culturas o agricultor estará alternando o plantio do sorgo com uma espécie não hospedeira dos patógenos que afetam essa cultura, principalmente uma leguminosa, como a soja ou o feijão. Os benefícios são os mesmos, ou seja, há uma redução do potencial de inóculo dos patógenos necrotróficos, bem como um aumento na durabilidade da resistência presente nos híbridos. A associação da rotação de culturas à rotação de híbridos poderá reduzir consideravelmente a severidade das doenças causadas por patógenos necrotróficos, bem como aumentar a durabilidade e a estabilidade da resistência genética a esses patógenos.

252

As doenças que ocorrem no sorgo granífero são as mesmas que ocorrem em outros tipos de sorgo (forrageiro, sacarino e biomassa)?

As doenças que ocorrem nos diferentes grupos de sorgo são as mesmas. A importância de cada uma vai variar de acordo com a resistência genética que cada cultivar possui.

253

Que fatores devem ser observados num programa de manejo integrado de doenças na cultura do sorgo?

O manejo integrado de doenças, não apenas da cultura do sorgo como também de qualquer espécie vegetal, deve começar por uma diagnose correta da doença ou das doenças a serem controladas. A escolha da cultivar ou cultivares mais indicadas para a sua região é outro aspecto que deve ser levado em consideração ao se montar uma estratégia de manejo integrado de doenças. Obviamente, é importante que o produtor conheça a reação desses híbridos às doenças predominantes na região. A época de plantio deve ser a mais adequada possível para a região. Por sua vez, qualquer

desequilíbrio nutricional torna a planta mais vulnerável a doenças de uma maneira geral. Deve-se promover uma diversificação espacial dos híbridos, ou seja, em uma mesma área e em um mesmo ano devem-se plantar híbridos que tenham bases genéticas distintas. Além disso, deve-se promover uma diversificação temporal das cultivares, ou seja, evitar o plantio de um mesmo híbrido ou de híbridos que tenham uma base genética próxima, por vários anos seguidos em um mesmo local. Por fim, essas práticas devem ser associadas à rotação de culturas com espécies não hospedeiras.

254 Qual é o potencial de perdas da antracnose do sorgo?

Não existem estudos feitos no Brasil que informem com precisão o potencial de perdas de determinada doença. Em áreas não pulverizadas, perdas na produtividade superiores a 70% têm sido relatadas em comparação com áreas submetidas à aplicação de fungicida, por causa da ocorrência da antracnose foliar. Em trabalhos conduzidos nos Estados



Unidos, a redução de produção de grãos em híbridos de sorgo provocada pela antracnose variou de 15% a 20%; enquanto na Índia houve perdas de até 16,4%. Na República do Mali, África, em híbridos suscetíveis, a redução da produção chegou a 70%. Em Porto Rico, as perdas foram superiores a 70%; enquanto na Nigéria, são relatadas perdas em torno de 45%.

255 A antracnose do milho é a mesma do sorgo?

Não. A antracnose do sorgo é causada pelo fungo *C. sublineolum*; e a antracnose do milho, por *Colletotrichum graminicola*.

256

Quais são as medidas recomendadas para o controle da antracnose do sorgo?

A principal medida de controle da antracnose é a utilização de cultivares resistentes. Entretanto, o uso da resistência genética é dificultada pela alta variabilidade apresentada pelo patógeno, o que pode determinar que a cultivar resistente seja superada pela rápida adaptação de uma nova raça do patógeno. Outras estratégias de utilização e manejo da resistência genética têm sido recomendadas, tais como: utilização de resistência horizontal, misturas de genótipos, diversificação da população hospedeira e rotação de genótipos com diferentes genes. Essas estratégias, além de importantes para o manejo da doença, auxiliam na preservação da resistência genética presente em híbridos comerciais.

O controle químico é eficiente para o controle da doença; no entanto, não existem produtos registrados no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa) para serem recomendados.

257

Como funciona a rotação de cultivares para o manejo da antracnose do sorgo?

A rotação de cultivares consiste na alternância de cultivares, previamente avaliadas, de uma determinada espécie em uma mesma área de plantio. Trata-se de uma estratégia que reduz a seleção direcional, a fim de impedir ou reduzir a seleção de raças específicas em um determinado genótipo na população do patógeno. A rotação de cultivares tem inúmeras vantagens que justificam a sua utilização, tais como: redução da vulnerabilidade genética da cultura manejada; controle sobre o desenvolvimento de raças do patógeno por meio da seleção direcional e da seleção estabilizadora; melhor eficiência na utilização e no manejo dos genes de resistência vertical; e maior preservação dos recursos genéticos, uma vez que os genes verticais podem ser utilizados repetidamente. Em sistema plantio

direto, a população de um patógeno necrotrófico que sobrevive na palhada do plantio anterior possui raças já adaptadas ao híbrido plantado anteriormente. Ao se plantar um híbrido de constituição genética diferente no plantio seguinte, as raças do patógeno que ali sobreviveram não possuem os genes de patogenicidade para esse novo híbrido.

Esse procedimento traz dois benefícios: uma redução do potencial de inóculo adaptado ao novo híbrido e um aumento na durabilidade da resistência genética dos híbridos utilizados pelo produtor. Com o passar dos anos, resultados de pesquisas têm mostrado uma redução na severidade da antracnose variando entre 37% e 70% para uma cultivar suscetível que foi plantado após cultivares resistentes. Nesse tipo de manejo, é importante que se conheça a reação das cultivares na região onde serão plantadas, a fim de escolher aquelas que podem ser eficientes para uso em rotação.

258

Quais são as condições que favorecem o desenvolvimento da antracnose do sorgo?

As epidemias da antracnose são mais severas durante períodos prolongados de temperatura e umidade elevadas, principalmente se essas fases coincidem com a fase de formação dos grãos.

259

Existem raças diferentes de *C. sublineolum* nas diferentes regiões produtoras de sorgo do Brasil? Qual é a implicação disso para o manejo da doença?

Sim. Existem inúmeras raças de *C. sublineolum* descritas nas diferentes regiões produtoras do Brasil. O conhecimento prévio da raça que predomina em uma região é importante para a escolha da cultivar a ser plantada. O agricultor deve dar prioridade para a cultivar que possui uma boa resistência às raças que predominam em sua região ou propriedade.

Que partes da planta podem ser infectadas pelo fungo *C. sublineolum*?

O fungo *C. sublineolum* pode infectar praticamente toda a parte aérea da planta. Nas folhas, são formadas lesões elípticas a circulares com até 5 mm de diâmetro, no centro das quais se desenvolvem pequenos círculos de coloração palha, com margem avermelhada, alaranjada, púrpura-escuro ou castanha dependendo da cultivar. A doença pode ocorrer também na nervura central da folha, onde são formadas lesões elípticas a alongadas de coloração variável, nas quais se formam os acérvulos em grande quantidade. A podridão do colmo é caracterizada pela formação de lesões deprimidas, as quais apresentam áreas mais claras circundadas pela pigmentação característica da planta hospedeira.

A antracnose da panícula é caracterizada por lesões formadas abaixo da epiderme, que têm, inicialmente, um aspecto encharcado e adquirem, mais tarde, uma coloração que varia de cinza a púrpura-avermelhado. A esporulação pode ocorrer na raque, nas ramificações primárias, secundárias e terciárias, nas glumas e nas sementes, em estádios mais avançados de desenvolvimento da doença. As panículas de plantas infectadas geralmente apresentam tamanho reduzido, têm menor peso e amadurecem precocemente.

O tratamento de sementes com fungicidas é eficiente no controle da antracnose?

O tratamento de sementes com fungicidas vai ser eficiente para proteção da plântula de sorgo em seus primeiros dias de desenvolvimento e é importante para manter a quantidade de plantas na área. Portanto, ao iniciar o florescimento, momento em que as epidemias da antracnose iniciam no campo, o efeito residual do fungicida já passou. Isso acontece, porque o fungo sobrevive nas sementes e também em restos culturais e em espécies de sorgo selvagem, assim o tratamento de sementes é importante para o manejo integrado da doença.

262 Quais são as principais medidas para o controle da helmintosporiose?

As principais medidas de manejo da helmintosporiose em sorgo são o plantio de cultivares resistentes e a rotação de culturas com hospedeiros não suscetíveis. O controle químico é eficiente para o controle da doença; no entanto, não existem produtos registrados no Mapa para serem recomendados.

263 A mancha de turcicum causada por *E. turcicum* em sorgo é a mesma do milho?

A mancha de turcicum tanto em milho quanto em sorgo é causada pela espécie *E. turcicum*. No entanto, estudos com inoculações em condições controladas têm demonstrado que isolados de milho não são capazes de infectar o sorgo e nem os de sorgo infectar o milho.

264 Quais são os sintomas do míldio em sorgo?

O míldio do sorgo ocorre na forma de infecção sistêmica e localizada. Os sintomas típicos de infecção sistêmica são a formação de faixas paralelas de tecidos verdes alternadas com áreas de tecidos cloróticos. Em estádios mais avançados, as áreas de tecidos cloróticos tornam-se necróticas e se rasgam pela ação do vento. A forma localizada da doença caracteriza-se por lesões de formato retangular delimitadas pelas nervuras das folhas.

265 O míldio do milho é o mesmo do sorgo?

Em ambas as culturas, o míldio é causado pelo fungo *P. sorghi*. Portanto, pode infectar as duas culturas.

266

Como é a sobrevivência do patógeno *P. sorghi*? Qual é o problema de se plantar sorgo em uma área onde já ocorreu o míldio em plantios anteriores?

O patógeno *P. sorghi* pode sobreviver na forma de oósporos que sobrevivem no campo por longos períodos de tempo. *P. sorghi* pode sobreviver infectando outros hospedeiros, como milho e espécies de sorgo selvagem.

Os oósporos de *P. sorghi* podem ser produzidos em grande quantidade em plantas de sorgo que desenvolvem infecção sistêmica de míldio. Esses oósporos são estruturas de sobrevivência que podem permanecer viáveis no solo por um longo período de tempo. Ao plantar um híbrido de sorgo suscetível em uma área onde já tenha ocorrido o míldio, esses oósporos podem germinar e infectar a planta de sorgo por meio de seu sistema radicular, dando origem a uma planta com infecção sistêmica. Dependendo da quantidade de oósporos presentes no solo, a quantidade de plantas de sorgo com infecção sistêmica poderá ser grande, o que poderá comprometer a produtividade da lavoura.

267

O míldio é transmitido pelas sementes?

Sim. A transmissão por sementes é realizada pelos oósporos imersos nas glumas ou aderidos na superfície das sementes, bem como pelo micélio localizado no pericarpo, no endosperma ou no embrião.

268

Quais são as medidas recomendadas para o controle do míldio do sorgo?

As principais medidas para o manejo do míldio do sorgo são: uso de sementes de boa qualidade; aração profunda para favorecer a decomposição dos oósporos presentes no solo; utilização de

cultivares resistentes; e tratamento de sementes com produtos à base de metalaxyl, eficiente para o controle do patógeno.

269

Quais são os sintomas da doença-açucarada do sorgo ou ergot?

Os primeiros sintomas da doença podem ser observados no ovário, de 3 a 5 dias após a infecção. O ovário infectado apresenta-se enrugado, com uma coloração cinza, enquanto um ovário sadio e fertilizado tem coloração verde-escura e formato arredondado. Com a evolução da infecção, a base do ovário é substituída por uma estrutura estromática que gradualmente se estende para cima. Externamente, os sintomas evidenciam-se de 5 a 10 dias após a inoculação, na forma de gotas de coloração rósea, pegajosas e adocicadas, que exsudam dos ovários infectados. Sob condições de alta umidade, o fungo saprófita *Cerebella volkensis* cresce sob as gotas, que se convertem em uma massa negra e amorfa. Sob condições de alta temperatura e de baixa umidade, há um ressecamento da exsudação, que se transforma em uma crosta esbranquiçada e dura que facilmente se destaca da panícula. No interior das glumas, a estrutura do fungo (estroma) pode finalmente se transformar em esclerócio.

270

Por que a doença-açucarada ou ergot é mais problemática em campos de produção de sementes híbrida?

A produção de híbridos de sorgo envolve uma linhagem fêmea e um macho estéril. Linhagens macho-estéreis são altamente suscetíveis a esse patógeno, e a doença se desenvolve exclusivamente no ovário, impedindo a formação de semente. Em caso de ocorrência severa, a perda de produção pode ser total. *Sphacelia sorghi* infecta somente o ovário não fertilizado, durante a antese, e vários estudos demonstraram que a polinização seguida de uma rápida fertilização previne a infecção.

271

A doença-açucarada ou ergot pode ocorrer em campos de produção de grãos?

A doença é menos comum em áreas de produção de grãos pelo fato de os híbridos terem uma boa produção de pólen. No entanto, se as condições ambientais forem desfavoráveis a essa produção, a doença pode ocorrer. A produção de pólen em sorgo é afetada pelas baixas temperaturas, portanto, se o florescimento coincidir com períodos de baixas temperaturas, poderá ocorrer a doença-açucarada. Com a menor produção de pólen, os esporos do fungo vão chegar a um maior número de ovários não fecundados.

272

Que condições favorecem a ocorrência da doença-açucarada ou ergot?

Os conídios provenientes de hospedeiros secundários, de panículas de sorgo infectadas de plantas remanescentes ou de restos de cultura são inóculo primário ou fonte de infecção primária. As condições meteorológicas favoráveis ao desenvolvimento da doença-açucarada são temperaturas noturnas baixas, em torno de 14 °C, que, durante a fase da microsporogênese (pré-florescimento), podem induzir a inviabilidade do pólen. Em decorrência disso, as flores não fertilizadas ficam expostas ao ataque de *S. sorghi*. Durante o florescimento, a doença é favorecida por temperaturas mínimas de 13 °C a 18,7 °C e umidade relativa entre 76% a 84%.

273

O consumo de silagem produzida com a doença-açucarada do sorgo oferece algum risco à saúde animal?

Não. O fungo *S. sorghi* (*C. africana*) não é produtor de micotoxinas.

Quais são as principais medidas de manejo da doença-açucarada ou ergot?

A indisponibilidade de genótipos de sorgo resistentes a *S. sorghi* e o estabelecimento da doença só em flores não fertilizadas levam à adoção de medidas de controle que associem técnicas de manejo da cultura para obter uma boa produção de pólen na lavoura e a utilização de fungicidas.

As principais medidas de manejo são: uso de cultivares bem adaptadas à região de plantio e mais tolerantes a baixas temperaturas; semeadura em épocas adequadas, a fim de evitar que o período de florescimento coincida com baixas temperaturas; remoção de plantas remanescentes e de plantas hospedeiras secundárias do patógeno; adequação da proporção de linhagens macho-estéreis e restauradoras em campos de produção de sementes para garantir uma boa disponibilidade de pólen, uma vez que a infecção não ocorre em flores fertilizadas; programação do plantio a fim de que haja uma boa coincidência de florescimento entre as linhagens-macho e linhagens fêmeas para garantir uma rápida fertilização; aplicação de fungicidas à base de tebuconazole.

A aplicação de fungicida deve ser realizada durante o período de florescimento. Assim, logo ao emitir a folha-bandeira, recomenda-se aplicar a cada 5–7 dias até o final da antese.

Que fungos podem ser controlados pelo tratamento de sementes de sorgo?

O tratamento de sementes é eficiente para o controle de fungos que causam podridões nas sementes no solo e doenças que infectam as plântulas. Entre as doenças controladas pelo tratamento de sementes na cultura do sorgo, merece destaque o míldio causado por *P. sorghi*. No Mapa, existe registro de fungicidas à base do princípio ativo captana ou da mistura fludioxonil + metalaxil-M para tratamento de sementes. *Captana* tem efeito

sobre *Alternaria alternata*, *Alternaria tenuissima*, *Aspergillus* spp., *Cladosporium cladosporioides*, *C. sublineolum*, *E. turcicum*; *Phoma sorghina*; *Rizophus* spp., *Fusarium verticillioides*, *Rhizoctonia* spp. O fludioxonil (fenilpirrol) + metalaxil-M (acilalaninato) tem efeito sobre *C. sublineolum*; *F. verticillioides*; *Aspergillus* spp., *Penicillium* spp.; *Pythium aphanidermatum*; *R. solani* e *P. sorghi*.

276

Como diferenciar os sintomas da helmintosporiose dos da mancha de ramulispora?

Os sintomas provocados pelas duas doenças são bem semelhantes. Na helmintosporiose, ocorrem lesões foliares alongadas de formato elíptico, de tom púrpura-avermelhado ou cinza-amarelado, que se desenvolvem inicialmente nas folhas inferiores. Já os sintomas característicos da mancha de ramulispora são lesões necróticas de forma elíptica, alongadas de 5 cm a 14 cm de comprimento e de 1 cm a 2 cm de largura. A presença de halo amarelado nas lesões e de numerosos pontos negros (esclerócios) na superfície das lesões confere a elas um aspecto fuliginoso. Esses são os sintomas que diferenciam a mancha de ramulispora da helmintosporiose.

Ao passar os dedos sobre as lesões, os escleródios de ramulispora se soltam facilmente, o que não acontece com a helmistosporiose.

277

Os fungicidas existentes são eficientes para o controle de doenças na cultura do sorgo? Existe informação sobre a eficiência de fungicidas para essa cultura?

Dados de pesquisas comprovam a eficiência de fungicidas para o controle de doenças foliares, principalmente a antracnose e a helmintosporiose. Em condições experimentais, as misturas compostas por triazol e estrobirulina resultaram em ganhos de produção de até 70% quando comparadas áreas pulverizadas e não pulverizadas. O uso de fungicidas é uma alternativa promissora para

o manejo de doenças na cultura do sorgo. Resultados de pesquisas têm mostrado alguns pontos que precisam ser considerados para melhorar a eficiência do uso de fungicidas. O nível de resistência presente nos híbridos influencia diretamente a eficiência do controle químico de doenças.

A aplicação de fungicidas em híbridos com níveis intermediários de resistência resulta numa eficiência de controle significativamente superior ao observado em híbridos suscetíveis. No entanto, o potencial de redução das perdas e a obtenção de retorno econômico são maiores para híbridos mais suscetíveis. A aplicação de fungicidas e a resistência genética atuam de forma sinérgica, resultando em maior eficiência de controle quando comparado ao seu uso de forma isolada.

Desse modo, recomenda-se que, na utilização de fungicidas para o manejo da antracnose, seja considerado o nível de resistência das cultivares de sorgo, observando-se, principalmente, o número necessário de aplicações para a obtenção de níveis satisfatórios de controle em cada híbrido. Em híbridos com bons níveis de resistência, não se recomenda a aplicação de fungicidas para o controle de doenças.

278

Fungicidas podem ser usados ou recomendados para o controle de doenças foliares na cultura do sorgo?

Apesar de eficientes, os fungicidas não podem ser recomendados para o controle de doenças foliares na cultura do sorgo porque, até o momento, eles não possuem registro no Mapa para uso na cultura.

279

Qual é a principal forma de manejo das podridões de colmo em sorgo?

As medidas de controle importantes principalmente para reduzir a fonte primária do inóculo são as seguintes: plantio de

cultivares resistentes, rotação de culturas, enterrio de restos de cultura, eliminação de gramíneas hospedeiras dos fungos causadores de podridões de colmo, uso de sementes sadias e tratamentos de sementes. A utilização de cultivares resistentes ao acamamento, tolerantes à seca e não senescentes pode reduzir as perdas causadas pela doença, bem como a utilização de níveis adequados de nitrogênio (N) e potássio (K).

280 **Quais são as principais micotoxinas que podem ser encontradas em grãos de sorgo e como evitar essa contaminação?**

As principais micotoxinas que podem ser encontradas em grãos de sorgo são as aflatoxinas, a zearalenona, as fumonisinas e a Toxina T-2. Para reduzir o risco de contaminação dos grãos com micotoxinas, devem ser adotadas medidas que reduzam a infecção pelos fungos produtores de micotoxinas.

Entre as medidas de manejo, destacam-se: escolher a época de plantio que permita a ocorrência dos estádios de enchimento de grãos e de maturidade fisiológica em período sem chuvas frequentes; utilizar cultivares de sorgo com grãos resistentes ao ataque dos fungos presentes no campo de produção dos grãos; evitar que grãos no ponto de colheita permaneçam no campo, ficando assim sujeitos a serem molhados durante a ocorrência de chuvas; colher os grãos com nível adequado de umidade e armazená-los em condições que não favoreçam o desenvolvimento de fungos.

281 **Quais são os sintomas do mosaico da cana-de-açúcar em sorgo? Como ocorre a transmissão do vírus na cultura do sorgo?**

O vírus provoca o aparecimento de sintomas do mosaico típico e do necrótico. No primeiro, aparecem, nas folhas, áreas verde-claras entremeadas com áreas verde-escuras. Normalmente, esse sintoma

é mais evidente em folhas mais novas, podendo desaparecer com o envelhecimento da planta.

No necrótico, aparecem, nas folhas, áreas necrosadas de cor avermelhada ou amarelada, dependendo da cultivar atacada. Esses tipos de sintomas, na maioria das vezes, levam a planta do sorgo à morte, principalmente quando a infecção ocorre prematuramente. O vírus é transmitido de maneira não persistente por, pelo menos, sete espécies de afídeos. O pulgão-do-milho (*Rhopalosiphum maidis*) é o principal vetor do *Sugarcane mosaic virus* (SCMV).

282 Quais são os sintomas da ferrugem do sorgo?

A ferrugem do sorgo é causada por *P. purpurea* e está disseminada em todas as regiões produtoras de sorgo no Brasil. A doença ocorre em plantas com idade entre 45 e 90 dias. Os primeiros sintomas são a presença de pontuações de coloração púrpura, vermelha ou marrom, distribuídas sobre ambas as superfícies da folha, porém essa coloração pode variar de acordo com a pigmentação da própria planta. As pontuações aumentam de tamanho e dão origem a pústulas de coloração marrom-avermelhada, denominadas urédias, estruturas típicas do patógeno, que podem atingir até 2,0 mm de comprimento e que se distribuem paralelamente às nervuras da folha.

Quando a epiderme se rompe, uma massa pulverulenta de uredósporos de coloração marrom-avermelhada é liberada e mais infecções são geradas no campo.

Com o avanço da doença, as urédias convertem-se em télias, que podem ser identificadas por uma mudança na coloração das pústulas para marrom-escuro. No pedúnculo, as urédias e as télias apresentam-se como estrias ou listras de coloração que varia de castanho-avermelhado a castanho-escuro ou, ainda, como lesões alongadas e estreitas.



283 Quais são as medidas de manejo para a ferrugem do sorgo?

A principal medida de controle da ferrugem é o uso de cultivares resistentes. Outras alternativas são a destruição de restos de cultura de plantas infectadas e de plantas infectadas remanescentes após a colheita.

284 A ferrugem que afeta o sorgo é a mesma do milho?

Não. A ferrugem do sorgo é causada pelo fungo *P. purpurea*, que não é capaz de infectar o milho.

285 A cercosporiose que afeta o sorgo é a mesma do milho?

Não. A cercosporiose do sorgo é causada pelo fungo *Cercospora fusimaculans* e a do milho por *Cercospora zea-maydis*.

286 Plantas de sorgo são suscetíveis a nematoides?

As plantas de sorgo são suscetíveis a algumas espécies de nematoides. Os principais nematoides parasitas do sorgo são: o nematoide-do-enfezamento *Tylenchorhynchus martini*, o nematoide-das-galhas *Meloidogyne* spp. e os nematoides lesionadores de raízes *Pratylenchus* spp. Em áreas com histórico de ocorrências desses nematoides, o agricultor deve priorizar o plantio de cultivares resistentes ou com baixos fatores de reprodução dos nematoides.