

Seminário Temático Agroindustrial de Produção de Sorgo Sacarino para Bioetanol - Anais



Seminário
Temático
Agroindustrial
de Produção
de Sorgo Sacarino
para Bioetanol

PERÍODO
20 a 21 de setembro de 2012

LOCAL
Hotel Stream Palace
Rua General Osório, 830
Centro - Ribeirão Preto - SP

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

Documentos 145

Seminário Temático Agroindustrial de Produção de Sorgo Sacarino para Bioetanol - Anais

*André May
Evandro Chartuni Mantovani
Frederico O. M. Durães
José Heitor Vasconcellos
Rafael Augusto da Costa Parrella
Robert Eugene Schaffert
Sidney Netto Parentoni*

Editores Técnicos

Embrapa Milho e Sorgo
Sete Lagoas, MG
2012

Manejo de doenças em sorgo sacarino

Dagma Dionísia da Silva, Luciano Viana Cota, Rodrigo Véras da Costa

Embrapa Milho e Sorgo

As doenças que atacam a cultura do sorgo sacarino são praticamente as mesmas que infectam os outros tipos de sorgo (grão, pastejo e silageiro) as quais podem ser limitantes da produção, dependendo das condições ambientais e da suscetibilidade de cada cultivar. Em função das condições climáticas e da região em que o sorgo sacarino for cultivado, pode ocorrer o ataque de patógenos causadores de doenças foliares e da panícula, de agentes causais de doenças sistêmicas e de fungos de solo causadores de podridões radiculares e viroses. Dentre as doenças que afetam a cultura do sorgo sacarino no Brasil, destacam-se como importantes a antracnose (*Colletotrichum sublineolum*), o míldio (*Peronosclerospora sorghi*), a helmintosporiose (*Exserohilum turcicum*), a ferrugem (*Puccinia purpurea*), o ergot ou doença-açucarada (*Claviceps africana*) e a podridão-seca (*Macrophomina phaseolina*).

Outras doenças, embora ocorram atualmente com baixa frequência, apresentam potencial para causar danos à cultura do sorgo sacarino. São elas, o mosaico-da-cana-de-açúcar (SCMV); a mancha-de-ramulispóra (*Ramulispóra sorghi*), ainda esporádica no país, mas com aumento de frequência, atacando várias cultivares de sorgo sacarino; nematoides (*Pratylenchus spp.* e *Meloidogyne spp.*); mancha-alvo (*Bipolaris sorghicola*) e a cercosporiose (*Cercospora fusimaculans*). Entre estas doenças, o SCMV e os nematoides são comuns à cana-de-açúcar e ao sorgo, necessitando de avaliações em áreas de sucessão entre estas culturas.

Os prejuízos causados pelas doenças vão além das perdas na qualidade e na quantidade de massa verde. Algumas doenças também reduzem a quantidade de açúcares no colmo ou predisõem a planta ao ataque de patógenos causadores de podridão de colmo. Um exemplo é a ferrugem, que reduz o valor da forragem, predisõe as plantas ao

ataque de *Fusarium* e *Macrophomina phaseolina* e reduz o conteúdo de açúcares no colmo.

O correto manejo das doenças em sorgo depende dos patógenos presentes em cada região de cultivo, da reação das cultivares a cada patógeno, da época de ocorrência de cada doença e da existência de condições climáticas que as favoreçam. Para decidir que medida de controle deverá ser adotada é importante fazer o monitoramento e a correta diagnose das doenças em campo.

A diagnose correta é necessária para evitar que sintomas causados por fatores abióticos, como os fisiológicos, de deficiência nutricional e danos causados por herbicidas sejam confundidos com sintomas de doenças. Exemplos de doenças que podem ser confundidas são a antracnose, os nematoides, a helmintosporiose e a mancha-de-ramulispóra. Algumas doenças apresentam sintomas similares e que podem causar confusão no momento da identificação, como é o caso da helmintosporiose e da mancha-de-ramulispóra. Para diferenciar as duas doenças, deve-se conhecer os sintomas de ambas, sendo que na helmintosporiose as lesões são alongadas de formato elíptico, púrpura-avermelhadas ou cinza-amareladas, que se desenvolvem inicialmente nas folhas inferiores e em ataques severos; pode ocorrer queima de toda a parte aérea das plantas. Já a mancha-de-ramulispóra tem como sintomas lesões necróticas de forma elíptica, alongadas, em que a presença de halo amarelado e de numerosos pontos negros confere um aspecto fuliginoso, e é o que a diferencia da helmintosporiose. Além disso, a helmintosporiose ocorre principalmente na fase vegetativa da cultura, enquanto a mancha-de-ramulispóra pode ocorrer desde a fase de plântulas até a maturidade das plantas. Vale ressaltar que ao contrário da helmintosporiose, para a qual produtos têm sido avaliados quanto à eficiência de controle, para a mancha-de-ramulispóra ainda não existem informações deste tipo no Brasil. Isto reforça a importância da diagnose correta no manejo de doenças em sorgo.

A primeira medida de controle a ser observada é o genótipo a ser plantado, pois existe variação na reação dos genótipos de sorgo sacarino para as principais doenças, como a antracnose, a helmintosporiose e a ferrugem. A resistência genética é a medida mais importante para o manejo de todas as doenças em sorgo, não havendo diferença no preço de sementes suscetíveis e resistentes das cultivares. No entanto, a variabilidade dos patógenos é o principal problema quando se pensa em durabilidade da resistência genética, devido à possibilidade de superação da resistência, principalmente em locais com alta quantidade de inóculo e sob plantios contínuos com a mesma cultivar.

O tratamento de sementes é uma medida importante para manejo de doenças em sorgo. Para a cultura do sorgo, existe no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa) um produto comercial à base de metalaxil + fludioxonil registrado para o controle de fungos do solo que tem sido eficiente em reduzir a incidência de míldio. Ainda para tratamento de sementes em sorgo, existem dois produtos comerciais registrados no Mapa, à base de captana, para o controle de patógenos causadores de podridões, tombamentos e mofos, tais como *Phoma sorghina*, *Cladosporium cladosporioides*, *Alternaria tenuissima*, *Fusarium moniliforme*, *Rhizopus spp.*, e *Aspergillus spp.* Estes produtos também são recomendados para controle de *C. sublineolum* e *Exserohilum turcicum*. Esta medida de controle pode ser importante para impedir/reduzir a entrada de inóculo destes patógenos, via sementes, em áreas onde ainda não estão presentes, como nas áreas de cana-de-açúcar.

Conhecer a época de ocorrência também ajuda na tomada de decisão sobre o manejo das doenças. As principais doenças em sorgo, como a helmintosporiose e a antracnose, ocorrem na fase vegetativa ou a partir do florescimento. A helmintosporiose ocorre com maior frequência antes da emergência da panícula. A sua incidência tem sido maior em áreas de plantios de safrinha no Centro-Oeste e Sudeste do Brasil, devido às condições mais baixas de temperatura durante

o desenvolvimento da cultura, entre 18 e 27 °C, que favorecem sua incidência e severidade. A ferrugem, doença causada por *Puccinia purpurea*, um parasita obrigatório, necessita de tecido vivo para se desenvolver, mas tem como condições favoráveis temperaturas mais amenas e alta umidade. A partir do florescimento, a antracnose passa a ser a doença mais severa em cultivares suscetíveis. Plantas expostas a períodos prolongados de temperatura e umidade elevadas, e principalmente coincidindo com a fase de formação dos grãos, poderão apresentar severidade alta e perdas na produção superiores a 70%. Outra doença que merece atenção com a proximidade do florescimento é a doença açucarada ou mela do sorgo. Ela tem ocorrido de maneira severa em todas as regiões do Brasil, tornando-se problema para indústria de sementes e produtores de grãos e forragens. Para o sorgo sacarino, que tem a quantidade de açúcares no colmo como um dos parâmetros mais relevantes para a produção de etanol, a doença açucarada pode ter efeito negativo por reduzir a quantidade destes açúcares. O patógeno infecta somente o ovário não fertilizado, durante a antese. Todos os fatores ambientais e biológicos que afetam a produção e o vigor do pólen e/ou impedem a abertura normal das anteras favorecerão o patógeno a infectar o ovário e desenvolver a doença.

Diante do exposto, fica clara a importância da época de ocorrência das doenças em seu manejo. O plantio deve ser realizado, preferencialmente, em períodos em que as condições climáticas sejam desfavoráveis às principais doenças na região. No caso do sorgo sacarino, cultivado no período de entressafra da cana, o plantio ocorrerá nos meses quentes do ano e com maior precipitação, entre novembro e dezembro, o que poderá favorecer as doenças que têm sua severidade aumentada nestas condições.

Assim como a época de plantio tem efeito na prevalência das doenças, o controle químico também deverá ser realizado de acordo com a presença e severidade das doenças e com a época de ocorrência delas durante o ciclo da cultura. Considerando que a helmintosporiose e a

ferrugem serão mais severas na fase vegetativa, e que a antracnose é mais severa a partir do florescimento, deve-se atentar para sua ocorrência e severidade nestas fases da cultura, o que permite definir sobre a necessidade de controle. Para o controle da helmintosporiose, uma maior eficiência de controle tem sido verificada quando a aplicação é realizada entre 40-45 dias após a emergência (DAE). No caso da antracnose, a maior eficiência da aplicação de fungicida ocorre entre 60-65 DAE. Vale ressaltar que pulverizações realizadas entre 45-50 dias, dependendo do produto aplicado, terão efeito preventivo para a antracnose.

As moléculas de fungicidas disponíveis no mercado têm especificidade de controle para alguns patógenos. Por exemplo, os fungicidas à base de tebuconazol têm registro para uso na cultura do sorgo para o controle de ergot, mas eles também têm efeito sobre as ferrugens e a helmintosporiose. No entanto, o tebuconazol apresenta baixa eficiência no controle da antracnose foliar. Por outro lado, fungicidas à base de carbendazim têm sido amplamente utilizados pelos agricultores para o controle de antracnose, devido ao seu baixo custo; no entanto, esta molécula é pouco eficaz contra os fungos causadores das ferrugens e da helmintosporiose. Dos produtos disponíveis no mercado, as misturas de triazol + estrobirulinas apresentam um maior espectro de ação para o controle de doenças foliares do sorgo. Para sorgo sacarino ainda são necessários trabalhos sobre número e época de aplicação de fungicidas e interação deste com o nível de resistência dos cultivares. Com exceção do tebuconazol, nenhuma outra molécula possui registro no Ministério da Agricultura para uso na cultura do sorgo para o controle de doenças de parte aérea.

O efeito das práticas culturais nas doenças de sorgo sacarino tem sido avaliado pela Embrapa. Resultados têm demonstrado que o aumento da densidade de plantas tende a aumentar a incidência de algumas doenças, como a helmintosporiose. A utilização da rotação entre cultivares de sorgo granífero, suscetível e resistente, é capaz de reduzir a severidade da antracnose e pode ser uma alternativa viável

em sorgo sacarino, dado que tem se observado diferença na reação das cultivares sacarinas a diferentes doenças.

Algumas considerações devem ser feitas em relação à ocorrência de doenças em sorgo sacarino nas áreas das usinas canavieiras. Os principais patógenos que atacam a cultura do sorgo, como *C. sublineolum* (antracnose) e *E. turcicum* (helmintosporiose), são necrotróficos, ou seja, sobrevivem como saprófitos em restos culturais (palhada) de sorgo após a colheita. Para essa categoria de patógenos, a sobrevivência e a multiplicação do inóculo na palhada do sorgo, no campo, são fundamentais para o desenvolvimento de severas epidemias na lavoura. No caso do plantio do sorgo sacarino na entressafra da cana, dois fatores importantes devem ser considerados. Em primeiro lugar, o sorgo será cultivado, na mesma área, na renovação do canavial, ou seja, em média a cada cinco anos. Segundo, nesse sistema, o sorgo sacarino será cultivado na palhada da cana. Esses dois fatores contribuem fortemente para a redução do potencial de inóculo desses patógenos da cultura do sorgo na área de plantio. Considerando a importância do inóculo inicial para o desenvolvimento de epidemias dos referidos patógenos, existe uma expectativa de que a severidade das doenças por eles causadas não atinja níveis elevados, não requerendo a adoção de medidas adicionais de controle, como o controle químico, na maioria dos anos. Entretanto, como se trata de uma expectativa, o monitoramento das doenças deve ser realizado de modo a confirmar, ou não, a sua ocorrência. Para outros patógenos que não se enquadram na categoria de necrotróficos, embora sejam considerados secundários para a cultura do sorgo, deve ser dada atenção especial para evitar a ocorrência de severas epidemias. Esse é o caso da ferrugem, causada pelo fungo *P. purpurea*, um parasita obrigatório, cuja disseminação ocorre pelo vento e não sobrevive em restos culturais de sorgo. Nesse caso, o inóculo inicial para o desenvolvimento da doença no campo é trazido a partir de outras lavouras através das correntes de ar. Como alguns genótipos de sorgo sacarino são suscetíveis a essa doença, deve-se ter cuidado

principalmente nas usinas localizadas próximas a regiões onde se cultiva outros tipos de sorgo.

Referências Bibliográficas

CASELA, C. R.; FERREIRA, A. S.; FERNANDES, F. T.; PINTO, N. F. J. **Doenças foliares de sorgo**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2003. 5 p. (Embrapa Milho e Sorgo. Comunicado técnico, 72).

COSTA, R. V.; COTA, L. V.; RODRIGUES, J. A. S.; TARDIN, F. D.; LANZA, F. E. **Controle químico da antracnose do sorgo**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2009. 8 p. (Embrapa Milho e Sorgo. Circular técnica, 117).

COSTA, R. V.; COTA, L. V.; SILVA, D. D.; Parreira, D. F. **Uso Integrado da Resistência Genética e Aplicação de Fungicidas para o Manejo da Antracnose do Sorgo**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2010. 7 p. (Embrapa Milho e Sorgo. Circular técnica, 143).

COTA, L. V.; COSTA, R. V.; SILVA, D. D.; Parreira, D. F. **Recomendação para o controle químico da helmintosporiose do sorgo (*Exserohilum turcicum*)**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2010. 7 p. (Embrapa Milho e Sorgo. Circular técnica, 149).

COTA, L. V.; COSTA, R. V.; SILVA, D. D.; LANZA, F.E. **Recomendação para o controle químico da antracnose foliar do sorgo**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2011. 14p. (Embrapa Milho e Sorgo. Circular Técnica 171).

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

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO.

Agrofit: Sistema de Agrotóxicos Fitossanitários. Brasília, 2012.

Disponível em: < <http://www.agricultura.gov.br/servicos-e-sistemas/sistemas/agrofit> >. Acesso em: 17.set. 2012.

NGUGI, H. K.; JULIAN, A. M.; KING, S. B.; PEACOCKE, B. J.

Epidemiology of sorghum anthracnose (*Colletotrichum sublineolum*) and leaf blight (*Exserohilum turcicum*) in Kenya. **Plant Pathology**, London, v. 49, p. 129-140. 2000.

Aspectos econômicos da produção de etanol a partir do sorgo sacarino plantado na entressafra da cana-de-açúcar

Rubens Augusto de Miranda

Embrapa Milho e Sorgo

Ao longo das duas últimas safras, ocorreu uma série de experiências relativas à utilização do sorgo sacarino para a produção de etanol em complemento à cana-de-açúcar. A ideia é utilizar o sorgo sacarino no período de entressafra de cana-de-açúcar, entre novembro e abril, e estabilizar a oferta de etanol combustível ao longo do ano no Brasil. Apesar do potencial da cultura, esses primeiros resultados, em termos econômicos, ficaram aquém do possível, ocorrendo prejuízos em muitas situações. A razão desses resultados consiste no fato de que o sistema de produção do sorgo sacarino ainda encontra-se em fase de ajustes para explorar o máximo possível o potencial produtivo das cultivares disponíveis. A consequência dessa fase de aprendizado foi uma série de equívocos e falhas de manejo. Em decorrência disso, há o entendimento de que os resultados podem melhorar substancialmente com a solução dos gargalos no sistema de produção e do manejo mais adequado. Adicionalmente, o lançamento de novas cultivares também deve causar um impacto positivo nos resultados.