

178

Circular
TécnicaSete Lagoas, MG
Janeiro, 2013

Autores

Luciano Viana Cota

Eng. Agr., Fitopatologia.
Embrapa Milho e Sorgo.
Cx. P. 151. 35701-970,
Sete Lagoas, MG.
luciano.cota@embrapa.br

Rodrigo Véras da Costa

Eng. Agr., Fitopatologia.
Embrapa Milho e Sorgo.
Cx. P. 151. 35701-970,
Sete Lagoas, MG.
rodrigo.veras@embrapa.br

Dagma Dionísia da Silva

Eng. Agr., Fitopatologia.
Embrapa Milho e Sorgo.
Cx. P. 151. 35701-
970, Sete Lagoas, MG.
dagma.silva@embrapa.br

Especialização Fisiológica de Isolados de *Exserohilum turcicum* para Milho e Sorgo no Brasil

O sorgo é cultivado em quase todos os estados brasileiros. A área plantada vem crescendo significativamente nos últimos anos. Em 2008, foram plantados mais de um milhão de hectares de sorgo granífero e mais de 300 mil hectares do sorgo forrageiro (ASSOCIAÇÃO..., 2012). Com o incremento da área plantada, tem sido observado aumento significativo do número de doenças importantes para a cultura, entre as quais destaca-se a helmintosporiose.

A helmintosporiose é causada pelo fungo *Exserohilum turcicum* (Pass.) K. J. Leonard & E. G. Suggs (sinônimos *Helminthosporium turcicum* Pass.; *Bipolaris turcica* (Pass.) Shoemaker; *Drechslera turcica* (Pass.) Subramanian & P. C. Jain). A forma perfeita do patógeno é *Setosphaeria turcica* (Luttrell) K. J. Leonard & E. G. Suggs (sinônimo *Trichometasphaeria turcica* Luttrell). O patógeno produz conídios de coloração verde-oliva ou marrom-escura, fusiformes e ligeiramente curvos, com 3 a 8 septos, medindo de 20 x 105 µm, com hilo basal saliente e germinação através de tubo germinativo polar. Os conidióforos são oliváceos, com 2 a 4 septos, medindo de 7-9 x 150-250 µm. A ocorrência da fase sexual é rara na natureza, apesar de poder ser produzida em condições controladas, com a produção de peritécios globosos e escuros. As ascas são cilíndricas, contendo de 1 a 8 ascósporos com três septos, hialinos, retos ou ligeiramente curvos e dimensões de 13-17 x 42-78µm (FREDERIKSEN; ODVODY, 2000).

A doença é uma das mais importantes do sorgo em diferentes partes do mundo onde este cereal é cultivado (FREDERIKSEN; ODVODY, 2000; NGUGI et al., 2000) e causa importantes perdas também em milho (CARSON, 2006; HARLAPUR et al., 2008). As perdas na produção de grãos causadas pela doença em condições ambientais favoráveis, e em cultivares suscetíveis, podem exceder 40%, sendo consideradas limitantes para a produção de sorgo em algumas partes do mundo (CASELA; FERREIRA, 2004; FREDERIKSEN; ODVODY, 2000; NGUGI et al., 2000). Em sorgo forrageiro, ocorre redução significativa do volume de matéria verde e qualidade da forragem, devido à ocorrência de extensas áreas foliares necrosadas (Figura 1A). A doença é mais severa e provoca maiores danos quando as epidemias ocorrem antes da emissão da panícula (FREDERIKSEN; ODVODY, 2000; NGUGI et al., 2000).

Outro hospedeiro importante de *E. turcicum* é o milho (Figura 1B). No entanto, a existência de infecção cruzada entre isolados provenientes de milho e sorgo ainda não é bem conhecida (BACH; KIMATI, 1995; BERGQUIST; MASIAS, 1974; MASIAS; BERGQUIST, 1974; ROBERT, 1960). Sendo assim, neste

trabalho objetivou-se determinar a existência de especificidade de hospedeiro de isolados de *E. turcicum* nas culturas do milho e do sorgo.



Figura 1. Sintomas da helmintosporiose em folhas de plantas de sorgo (A) e milho (B). Fotos: Luciano Viana Cota

Foram obtidas amostras de folhas doentes de plantas de milho e de sorgo nas principais regiões produtoras do Brasil (Tabela 1). Para obtenção dos isolados monospóricos de *E. turcicum*, fragmentos de bordas de lesões de folhas infectadas foram desinfestados em álcool (70%) por um minuto, e em seguida em solução de hipoclorito de sódio a 0,5% por um minuto, e lavados com água destilada esterilizada (ADE). Os fragmentos foram transferidos para placas de Petri contendo meio Ágar Água (AA). As placas foram mantidas a ± 25 °C e fotoperíodo de 12 horas. Após a esporulação, os conídios foram colhidos, adicionando-se, aproximadamente, 5 mL de água estéril em cada placa, seguindo-se uma raspagem superficial para sua liberação. A partir das suspensões originais, foram realizadas diluições seriais até 10^{-3} , para obtenção de suspensões de esporos com a concentração de 50-100 conídios/mL. Um mililitro dessa suspensão foi transferida para placas de Petri contendo meio AA, que foram mantidas em câmaras de crescimento sob luz fluorescente intermitente a 25 °C, durante 12 horas, para induzir a germinação dos conídios. Conídios germinados e isolados foram retirados individualmente do meio AA, sob microscópio óptico, e transferidos para tubos de ensaio contendo meio BDA (Batata Dextrose Ágar). Após

o desenvolvimento das colônias, adicionaram-se 10 mL de óleo mineral estéril para preservação das culturas. As culturas monospóricas dos isolados permanecem armazenados na micoteca do laboratório de fitopatologia da Embrapa Milho e Sorgo.

Para produção do inóculo, as culturas monospóricas foram transferidas para meio LCA (Lactose Caseína Hidrolisada Ágar) (DHINGRA; SINCLAIR, 1995). As placas foram mantidas a 25 °C e fotoperíodo de 12 horas, para indução da esporulação. Após 10 a 20 dias, foi adicionado ADE sobre as colônias e em seguida foi feita uma raspagem superficial para desalojar os conídios. A suspensão de esporos foi filtrada em dupla camada de gaze e a concentração foi ajustada para 10^4 conídios/mL, com auxílio de um hemacitômetro.

Durante a inoculação, o inóculo foi aplicado em ambas as superfícies das folhas de plantas com 20 a 30 dias de após o plantio, utilizando-se um pulverizador manual e aplicando-se, aproximadamente, 10 mL por vaso. Em seguida à inoculação, as plantas foram mantidas em câmara de nevoeiro (100% de umidade relativa). Após 16 horas de câmara úmida, a umidade relativa foi ajustada para 70% e as plantas foram mantidas em bancadas, em casa de vegetação, à temperatura de 26 °C, até o momento das avaliações. Aos quinze dias da inoculação, avaliou-se a incidência da helmintosporiose nas folhas inoculadas.

Foi avaliada a inoculação cruzada de 25 isolados de *E. turcicum* provenientes de milho e de 25 de sorgo (totalizando 50 isolados inoculados em genótipos de milho e sorgo). Foram utilizados dois híbridos de sorgo (BRS 501 e BRS 601) e duas variedades de milho (BRS Ângela e IAC 112).

Tabela 1. Isolados de *Exserohilum turcicum* utilizados nos experimentos.

Local de coleta	Hospedeiro	Número de isolados
Capinzal - SC	Milho	3
Irai de Minas – MG	Milho	4
Jataí – GO	Milho	4
São Desidério – BA	Milho	6
Wenceslau Braz – SC	Milho	8
Chapadão do Céu – GO	Sorgo	7
Jaguarão – RS	Sorgo	3
Lucas do Rio Verde – MT	Sorgo	4
Mineiros – GO	Sorgo	3
Nova Mutum – MT	Sorgo	5
Sete Lagoas – MG	Sorgo	3

Não houve infecção cruzada por isolados de *E. turcicum* em milho e sorgo, ou seja, os isolados provenientes de milho causaram doença apenas em milho e os provenientes de sorgo apenas em sorgo. Foram obtidos sintomas típicos da doença: lesões necróticas, elípticas e alongadas, tanto nas inoculações em milho quanto em sorgo (Figura 2).

Baseada nos resultados obtidos, a classificação dos isolados em *forma specialis* é indicada para o patógeno *E. turcicum* em milho e sorgo. Estes resultados corroboram os obtidos por outros autores (BACH; KIMATI, 1995; BERGQUIST; MASIAS, 1974; MASIAS; BERGQUIST, 1974; ROBERT, 1960). Sendo assim, sugere-se que os isolados que infectam apenas milho sejam classificados como *E. turcicum* f. sp. *zeae*, e *E. turcicum* f. sp. *sorghii* para os isolados que infectam apenas sorgo. Apesar do número grande de isolados testados, não foi identificado nenhum isolado capaz de infectar milho e sorgo. Para este caso, sugere-se a denominação *E. turcicum* f. sp. *complexa*. Bach e Kimati (1995) identificaram um isolado capaz de infectar milho e sorgo, no entanto, este isolado foi coletado nos Estados Unidos. Em trabalhos conduzidos

em Uganda (África) detectaram-se isolados de *E. turcicum* capazes de infectar milho e sorgo e isolados que infectaram apenas sorgo (RAMATHANI et al., 2011). Este fato sugere que em populações brasileiras de *E. turcicum* não existe a formação de heterocarions entre isolados provenientes de milho e sorgo, através dos quais os isolados tornam-se capazes de infectar ambas as culturas. O uso de técnicas moleculares irão complementar os resultados obtidos neste trabalho, uma vez que permitirão identificar se os isolados diferem apenas na patogenicidade, o que justificaria a utilização da denominação *forma specialis*, ou se existem diferenças ao nível molecular, o que justificaria a classificação dos isolados em espécies diferentes.



Figura 2. Sintomas da helmintosporiose em folhas de sorgo inoculadas com isolado proveniente de sorgo (A) e em folhas de milho inoculadas com isolado proveniente de milho (B). Fotos: Luciano Viana Cota.

Considerando-se os resultados obtidos, o plantio de sorgo após o cultivo de milho não contribui para o aumento da quantidade de inóculo do patógeno em áreas onde as culturas são cultivadas, apesar de, em alguns casos, as epidemias da doença serem mais severas em plantios de sorgo subsequente ao plantio de milho no verão. Este fato não pode ser explicado pela capacidade de o patógeno infectar os dois hospedeiros, mas devido à ocorrência de condições ambientais favoráveis ao desenvolvimento da doença.

Agradecimentos

À Embrapa e Fapemig pelo auxílio financeiro.

Referências

ASSOCIAÇÃO Paulista de Produtores de Sementes e Mudas - APPS. Disponível em: <<http://www.apps.agr.br>>. Acesso em: 25 nov. 2012.

BACH, E. E.; KIMATI, H. Comparação morfológica e patogênica de *Exserohilum turcicum* isolado de milho, sorgo e capim massambará. **Summa Phytopathologica**, Piracicaba, v. 21, p. 134-139, 1995.

BERGQUIST, R. R.; MASIAS, O. R. Physiologic specialization in *Trichometasphaeria turcica* f. s. *zeae* and *T. turcica* f. sp. *sorghii* in Hawaii. **Phytopathology**, St. Paul, v. 64, p. 645-649, 1974.

CARSON, M. L. Response of a maize synthetic to selection for components of partial resistance to *Exserohilum turcicum*. **Plant Disease**, St. Paul, v. 90, p. 910-914, 2006.

CASELA, C. R.; FERREIRA, A. S. **A helmintosporiose do sorgo**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2004. 3 p. (Embrapa Milho e Sorgo. Circular técnica, 43).

DHINGRA, O. D.; SINCLAIR, J. B. **Basic plant pathology methods**. 2nd. Boca Raton: CRC Press, 1995. 448 p.

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

HARLAPUR, S. I.; KULKARNI, M. S.; WALI, M. C.; SRIKANT, K.; YASHODA, H.; PATIL, B. C. Status of turcicum leaf blight of maize in Karnataka. **Karnataka Journal of Agricultural Sciences**, v. 21, p. 55-60, 2008.

MASIAS, O. R.; BERGQUIST, R. R. Host-specific forms of *Trichometasphaeria turcica* in relation to homokaryons and heterokaryons in nature. **Phytopathology**, St. Paul, v. 64, p. 436-438, 1974.

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.

RAMATHANI, I.; BIRUMA, M.; MARTIN, T.; DIXELIUS, C.; OKORI, P. Disease severity, incidence and races of *Setosphaeria turcica* on sorghum in Uganda. **European Journal of Plant Pathology**, Dordrecht, v. 131, p. 383-392, 2011.

ROBERT, A. L. Physiologic specialization in *Helminthosporium turcicum*. **Phytopathology**, St. Paul, v. 50, p. 217-220, 1960.

Circular Técnica, 178

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:
Embrapa Milho e Sorgo
Endereço: Rod. MG 424 km 45 Caixa Postal 151
 CEP 35701-970 Sete Lagoas, MG
Fone: (31) 3027 1100
Fax: (31) 3027 1188
E-mail: sac@cnpms.embrapa.br
1ª edição
 1ª impressão (2012): on line

Ministério da
 Agricultura, Pecuária
 e Abastecimento



Comitê de publicações

Presidente: Presidente: Sidney Netto Parentoni.
Secretário-Executivo: Elena Charlotte Landau.
Membros: Flávia Cristina dos Santos Flávio Dessaune Tardin, Eliane Aparecida Gomes, Paulo Afonso Viana, Guilherme Ferreira Viana e Rosângela Lacerda de Castro.

Expediente

Revisão de texto: Antonio Claudio da Silva Barros.
Normalização bibliográfica: Rosângela Lacerda de Castro.
Tratamento das ilustrações: Tânia Mara A. Barbosa.
Editoração eletrônica: Tânia Mara A. Barbosa.