

Reação de Híbridos de Sorgo a Nove Isolados do Fungo *Peronosclerospora sorghi* Weston & Uppal (Shaw)

Regina A. Batistella¹, Urubatan P. Klink², Carlos R. Casela³, Ivan C. Resende² e Césio H. Brito¹.

Endereço: ¹ Universidade Federal de Uberlândia/ICIAG, C.P.593, 38400-902 Uberlândia, MG, e-mail: reginaagro@yahoo.com.br, cesiohumberto@iciag.ufu.br, ² Monsanto do Brasil Ltda, C.P. 3077, 38407-970 Uberlândia, MG e ³EMBRAPA/CNPMS, C.P 171, Sete Lagoas, MG.

Palavras-chave: *Sorghum bicolor*, *Peronosclerospora sorghi*, Resistência genética.

O sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench), planta nativa da África, é um cereal rústico e tolerante à deficiência hídrica, sendo cultivado em grande parte do território brasileiro, principalmente nas regiões Sul, Nordeste, Centro-Oeste e Sudeste. Atualmente, é um dos principais cereais cultivados no mundo, particularmente em regiões de alta temperatura e de baixa precipitação, situação em que a cultura pode alcançar altas produções de grãos e de forragem (GUIMARÃES et al., 1999). O estado de Goiás, na região central do Brasil, é o maior produtor de sorgo, com 41% do total produzido no país (APPS, 2007).

Dados recentes demonstram uma expansão da cultura com uma produção próxima de 1100 mil toneladas na safra de 1999/2000 (VON PINHO; VASCONCELOS, 2002) e de 1540,8 mil toneladas em 2006/2007 (CONAB, 2007), resultando em um aumento de 40%. Estes dados deixam em evidência a importância que a cultura tem no Brasil e justificam, em parte, a preocupação com fatores determinantes de perdas na produção, como doenças, principalmente. O sorgo representa, portanto, uma importante alternativa para auxiliar o abastecimento do mercado de grãos. Para que estes volumes de produção sejam alcançados, há necessidade de se aumentar o nível médio de produtividade da cultura, que ainda é baixo.

Dentre os fatores que limitam a expansão da cultura no país estão as doenças, algumas das quais podem causar perdas significativas à produção de grãos e de forragem, dependendo da suscetibilidade da cultivar e de condições ambientais favoráveis à sua ocorrência e disseminação. As mais importantes doenças que afetam a cultura do sorgo no Brasil são a antracnose (*Colletotrichum sublineolum*), a ferrugem (*Puccinia purpurea*), o míldio (*Peronosclerospora sorghi*), a helmintosporiose (*Exserohilum turcicum*) e a doença açucarada ou ergot (*Claviceps africana*). O míldio é uma doença de grande importância, pois além de causar grandes perdas na produção, existem normas que limitam sua presença em campos de produção de sementes, sendo que de acordo com o Ministério da Agricultura, a presença de uma planta com míldio sistêmico em um campo de produção de sementes de sorgo é suficiente para que ele seja condenado, podendo causar grandes prejuízos para os produtores de sementes.

O agente etiológico do míldio do sorgo, *Peronosclerospora sorghi*, encontra-se disseminado em muitas regiões tropicais e subtropicais do mundo, principalmente onde se localiza o cultivo desta cultura (PANDE et al., 1997). No Brasil, a doença ocorre desde 1968. Considerando-se que plantas infectadas com *Peronosclerospora sorghi* nos primeiros estádios de desenvolvimento serão estéreis, é fácil imaginar as perdas que poderão ocorrer nestas culturas quando as condições forem favoráveis ao aparecimento da doença (FERNANDES, 1980).

O modo mais eficiente de controlar essa enfermidade é a utilização de cultivares geneticamente resistentes. No entanto, a variabilidade apresentada por *P. sorghi* representa um problema para o desenvolvimento de cultivares de sorgo resistentes a este patógeno (CASELA et al., 2002). Devido a esta variabilidade, os programas de melhoramento de sorgo têm procurado diversificar as fontes de resistência, a fim de reduzir a vulnerabilidade à doença (CRAIG, 1980).

É importante ressaltar que, no Brasil, poucos foram os trabalhos já realizados para a identificação de fontes de resistência ao míldio do sorgo (GIMENES-FERNANDES, 1981; GIMENES-FERNANDES et al., 1984). Apesar da existência de alguns genótipos resistentes à doença no mercado, a variabilidade apresentada pelo patógeno obriga melhoristas e fitopatologistas a estarem constantemente buscando novas fontes de resistência ao míldio (SANTOS, 2003). As novas fontes de resistência são utilizadas intensamente em programas de melhoramento para obtenção de cultivares resistentes.

O presente trabalho objetivou avaliar a reação de híbridos de sorgo a nove isolados de *Peronosclerospora sorghi*.

Os experimentos foram conduzidos em casa de vegetação do Centro Nacional de Pesquisa Milho e Sorgo (CNPMS) – EMBRAPA em Sete Lagoas, na região central do Estado de Minas Gerais. Foram utilizados 60 genótipos (híbridos) de sorgo disponibilizados pelo Programa de Melhoramento de Sorgo da empresa Monsanto do Brasil Ltda. A cultivar SC283 foi utilizada como padrão de suscetibilidade. Para este trabalho foram selecionados 9 isolados de *P. sorghi* (isolados 04A, 16A, 18A, 20A, 22A, 22B, 20C, 22C, 22F), fornecidos pelo Centro Nacional de Pesquisa Milho e Sorgo (CNPMS) – EMBRAPA. Estes isolados foram identificados como raças distintas de *P. sorghi* em testes de identificação de raças.

Para avaliar as reações dos 60 genótipos aos 9 isolados foram realizados 6 experimentos. Devido a limitação de espaço, os genótipos foram separados em dois grupos de 30. Foram dispostos 31 copos (30 genótipos a serem avaliados e a linhagem SC283, como controle suscetível) em cada bandeja de inoculação. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso com parcelas subdivididas e três repetições. Cada parcela foi representada por uma bandeja inoculada por um isolado e as subparcelas foram representadas pelos genótipos distribuídos ao acaso dentro de cada parcela.

Sementes dos genótipos a serem avaliados foram colocadas em Placas de Petri, sobre papel de filtro umedecido e colocadas em BOD a 32°C, durante 48 horas, visando estimular a germinação. Após este período, duas sementes germinadas foram transplantadas para copos plásticos (100 ml) contendo solo (esterilizado em autoclave) e dispostos em bandejas de inoculação. O transplante das sementes germinadas foi realizado em casa de vegetação. Sete dias após o transplante (plântulas apresentando duas folhas), as bandejas foram retiradas da casa de vegetação e iniciou-se o preparo para inoculação. As inoculações foram realizadas em uma sala de inoculação com temperatura em torno de 18°C e alta umidade.

O inóculo consistiu de folhas infectadas com isolados do patógeno, coletadas da cultivar SC283. Após completar o volume de água dentro das bandejas, estas foram tampadas e as folhas infectadas coletadas, lavadas, cortadas e dispostas, com a superfície abaxial voltada para baixo, sobre a tela de nylon. Sobre as folhas foram colocadas três camadas de papel de germinação umedecido e, sobre o papel, uma lâmina de plástico. As bandejas montadas foram levadas imediatamente para a sala onde estava instalado o sistema de inoculação, para evitar a

perda de umidade. A temperatura da sala foi mantida constante a 18°C. Os papéis umedecidos e água no interior das bandejas garantiram umidade para esporulação. O ar injetado promoveu a disseminação dos conídios sobre as plantas. Regulou-se o “timer” para o devido funcionamento do sistema. Após 6 horas de funcionamento, as câmaras úmidas foram desmontadas e acondicionadas novamente em casa de vegetação para avaliações posteriores.

Os genótipos foram submetidos, no dia anterior à avaliação, a uma câmara úmida montada em casa de vegetação visando estimular a esporulação. As bandejas foram colocadas, em casa de vegetação, sob mesas que foram totalmente cobertas com pano úmido e plástico, por um período de 16 horas. As avaliações foram realizadas 8 dias após a inoculação. As reações que resultaram em esporulação nos sintomas iniciais de infecção sistêmica foram consideradas como indicadoras de reação de compatibilidade e classificadas como suscetíveis (BARBOSA, 2004). Aquelas que não resultaram em esporulação foram consideradas como indicadoras de reação de incompatibilidade e classificadas como resistentes (CRAIG; FREDERIKSEN, 1983).

Entre os 60 híbridos avaliados, 32 foram resistentes e 3 susceptíveis a todos os isolados. Os demais híbridos avaliados apresentaram reações diversificadas (Tabela 1).

São interessantes para os programas de melhoramento materiais totalmente resistentes à doença, como no caso dos 32 híbridos citados acima. Isso evidencia que materiais que apresentem total resistência devem ser utilizados para produção de sementes.

Apesar da alta variabilidade do patógeno, de maneira geral, os materiais avaliados para resistência apresentaram uniformidade às raças inoculadas. Tal fato pode indicar a qualidade superior destes híbridos para resistência à doença.

As linhagens componentes dos híbridos que apresentaram alta tolerância as raças de *Peronosclerospora sorghi* podem se constituir em fontes de genes de resistência ao míldio do sorgo no Brasil e devem ser avaliadas com maior detalhe para que se possa ter informações sobre a sua reação ao patógeno.

Já os híbridos MON 03, MON 40 e MON 53 foram suscetíveis a todos os isolados e recomenda-se que não sejam utilizados nos programas de melhoramento.

TABELA 1: Reação dos 60 híbridos de sorgo a nove isolados de *P. sorghi*.

Genótipos	Isolados/Reação ⁽¹⁾								
	04A	16A	18A	20A	22A	22B	20C	22C	22F
MON 06	R	R	R	R	R	R	R	R	R
MON 08	R	R	R	R	R	R	R	R	R
MON 09	R	R	R	R	R	R	R	R	R
MON 12	R	R	R	R	R	R	R	R	R
MON 14	R	R	R	R	R	R	R	R	R
MON 15	R	R	R	R	R	R	R	R	R
MON 17	R	R	R	R	R	R	R	R	R
MON 18	R	R	R	R	R	R	R	R	R
MON 23	R	R	R	R	R	R	R	R	R
MON 25	R	R	R	R	R	R	R	R	R
MON 26	R	R	R	R	R	R	R	R	R
MON 28	R	R	R	R	R	R	R	R	R
MON 31	R	R	R	R	R	R	R	R	R

⁽¹⁾ S: Suscetível; R: resistente; * necrosado sem esporulação

Continua...

TABELA 1: Continuação

Genótipos	Isolados/Reação ⁽¹⁾								
	04A	16A	18A	20A	22A	22B	20C	22C	22F
MON 34	R	R	R	R	R	R	R	R	R
MON 36	R	R	R	R	R	R	R	R	R
MON 37	R	R	R	R	R	R	R	R	R
MON 38	R	R	R	R	R	R	R	R	R
MON 39	R	R	R	R	R	R	R	R	R
MON 41	R	R	R	R	R	R	R	R	R
MON 44	R	R	R	R	R	R	R	R	R
MON 45	R	R	R	R	R	R	R	R	R
MON 46	R	R	R	R	R	R	R	R	R
MON 47	R	R	R	R	R	R	R	R	R
MON 49	R	R	R	R	R	R	R	R	R
MON 50	R	R	R	R	R	R	R	R	R
MON 51	R	R	R	R	R	R	R	R	R
MON 52	R	R	R	R	R	R	R	R	R
MON 54	R	R	R	R	R	R	R	R	R
MON 55	R	R	R	R	R	R	R	R	R
MON 56	R	R	R	R	R	R	R	R	R
MON 58	R	R	R	R	R	R	R	R	R
MON 60	R	R	R	R	R	R	R	R	R
MON 16	R	R	R	S	R	R	R	R	R
MON 19	R	R	R	S	R	R	R	R	R
MON 21	R	R	R	S	R	R	R	R	R
MON 22	R	R	R	S	R	R	R	R	R
MON 29	R	R	R	S	R	R	R	R	R
MON 33	R	R	R	S	R	R	R	R	R
MON 02	R	R	R	R	R	R	S	R	R
MON 42	R	R	R	R	R	R	S	R	R
MON 59	R	R	R	R	R	R	S	R	R
MON 48	R	R	R	R	R	R	S	R	R
MON 57	R	R	R	R	R	R	S	R	R
MON 20	R	R	R	R	R*	R	R	R	R
MON 30	R	R	R	R	R*	R	R	R	R
MON 35	R	R	R	R	R*	R	R	R	R
MON 13	R	R	R	R	R	R	R	R*	R
MON 24	R	R	R	R	R	R	R	R	R*
MON 01	R	R	S	R	R	R	R*	R	R
MON 04	S	S	R	S	R	R	R*	R*	R
MON 05	S	S	S	S	R	S	S	R	S
MON 07	R	R	R	R	R	S	S	S	S
MON 10	R	R	R*	R	R	R*	S	R*	R
MON 11	R	R	R	S	R	R*	R*	R	R*
MON 27	R	S	R	S	R	S	S	S	R
MON 32	R	R	R	R	S	S	S	S	S
MON 43	S	R	R	R	R	S	S	R	R
MON	S	S	S	S	S	S	S	S	S
MON	S	S	S	S	S	S	S	S	S
MON	S	S	S	S	S	S	S	S	S
SC283	S	S	S	S	S	S	S	S	S

⁽¹⁾ S: Susceptível; R: resistente; * necrosado sem esporulação

Referências bibliográficas

ASSOCIAÇÃO PAULISTA DE PRODUTORES DE SEMENTES. **Área plantada e produção:** Safra 2006/2007. Disponível em: <<http://www.apps.org.br>>. Acesso em: 30 dez. 2007.

BARBOSA, F. C. R. **Variabilidade patogênica em *Peronosclerospora sorghi* (Weston & Uppal) C. G. Shaw, Agente etiológico do míldio do sorgo, e resistência genética no hospedeiro.** 2004. 89 p. Dissertação (Mestrado em Fitopatologia) – Faculdade de Agronomia, Universidade Federal de Lavras, 2004.

CASELA, C. R. et al. Sorghum diseases in Brazil. In: LESLIE, J.F. (Ed.). **Sorghum and millets diseases.** Iowa: Iowa State, 2002. p. 379-382

CRAIG, J.; FREDERIKSEN, R. A. Diferencial sporulation of pathotypes of *Peronosclerospora sorghi* on inoculated sorghum. **Plant disease**, v. 67, n. 3, p. 278-279, 1983.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. Estimativa da produção de grãos no Brasil. 2007. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br>>. Acesso em: 30 abr. 2007

FERNANDES, F.T. Míldio do sorgo *Sclerospora sorghi* (kulk) Weston e Uppal no Brasil. In: ENCONTRO NACIONAL DE FITOSSANITARISTA, 1.,1980, Campinas. **Anais...**Campinas, CATI, 1980. 200p.

GIMENES FERNANDES, N. **Método de avaliação e herança da resistência a *Peronosclerospora sorghi* (Weston & Uppal) C.G. Shaw em sorgo [*Sorghum bicolor* (L.) Moench].** 1981. 95 p. (Livre Docência)-Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal.

GIMENES-FERNANDES, N.; FREDERIKSEN, R. A.; PENA, A. M. Avaliação da resistência ao míldio (*Peronosclerospora sorghi* (Weston & Uppal) C.G. Shaw) através da leitura das lesões foliares locais. **Summa Phytopathologica**, v. 10, p. 189-205, 1984.

SANTOS, J. B.dos. **Melhoramento de plantas visando resistência às doenças.** Lavras, UFLA/FAEPE, 2003. 72 p.

VON PINHO, R. G.; VASCONCELOS, R. C. de. **Cultura do sorgo: textos acadêmicos.** Lavras: UFLA/FAEPE, 2002. 76 p.