

- JENKINS, W. R. A rapid centrifugal-flotation technique for separating nematodes from soil. *Plant Dis. Repr.* 48: 692. 1964.
- KIMATI, H. & GALLI, F. Doenças dos citros. In: GALLI, F. (Coord.) *Manual de Fitopatologia; Doenças das Plantas Cultivadas*. São Paulo. Agronômica Ceres, v. 2. 1980. p. 213 - 235.
- MENGE, J. Effect of soil fumigants and fungicides on vesicular-arbuscular fungi. *Phytopathology*. 72: 1125 - 1132. 1982.
- NEMEC, S. Effects of 11 fungicides on endomycorrhizal development in sour orange. *Can. J. Bot.* 58: 522 - 526. 1980.
- PHILIPS, J. M. & HAYMAN, D. S. Improved procedures for clearing roots and staining parasitic and vesicular-arbuscular mycorrhizal fungi for rapid assessment of infection. *Trans. Br. Mycol. Soc.* 55: 158 - 161. 1970.
- RAMALLO, N. E. V. de. Control de la sarna de los citros. *Rev. Plant. Pathol.* 54: 838. 1975.
- SPOKES, J. R., DAVIS, R. M. M. & HAYMAN, S. Effects of plant protection chemicals on vesicular-arbuscular mycorrhizas. *Pestic. Sci.* 12: 346 - 350. 1981.
- TRAPPE, J. M., MOLINA, R. & CASTELLANO, M. Reactions of mycorrhizal fungi and mycorrhiza formation to pesticides. *Annu. Rev. Phytopathol.* 22: 331 - 360. 1984.
- WHITESIDE, J. O. Evaluation of fungicides for citrus scab control. *Proc. Fla. State Hort. Soc.* 87: 9 - 14. 1974.

REAÇÃO DE GENÓTIPOS DE SORGO A SETE PATÓTIPOS DE *COLLETOTRICHUM GRAMINICOLA*, AGENTE CAUSAL DA ANTRACNOSE

C. R. CASELA & A. S. FERREIRA

Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo - EMBRAPA, C. Postal, 151 35700 - Sete Lagoas, MG.

(Aceito para publicação em 18/11/86)

RESUMO

CASELA, C. R. & FERREIRA, A. S. Reação de Genótipos de Sorgo a Sete Patótipos de *Colletotrichum graminicola*, Agente Causal da Antracnose. *Fitopatol. bras.* (12): 60-62. 1987.

Foram avaliadas linhagens B de sorgo, quanto a reação ao patógeno *Colletotrichum graminicola*, agente causal da antracnose, com o objetivo de se identificar possíveis fontes de resistência a doença.

Sete patótipos de *Colletotrichum graminicola* foram inoculados na concentração de 10^6 conídios/ml, em plantas de 34

genótipos de sorgo aos 30 dias de idade, em cada de vegetação.

Os genótipos Sirri, Norkan, Soave, White Sourless, Early Folger, Rox Orange, Atlas Ricelli, Leoti Red e CMSXS 136 (SC 283) apresentaram alta resistência aos sete patótipos inoculados.

ABSTRACT

Reaction of sorghum genotypes to seven pathotypes of *Colletotrichum graminicola*, causal agent of anthracnose.

Sorghum genotypes were evaluated for reaction to *C. graminicola*, causal agent of anthracnose, in order to identify sources of resistance to this disease.

Plants of 34 sorghum genotypes were inoculated, in a greenhouse, with seven pathotypes of *Colletotrichum graminicola*,

at an inoculum concentration of 10^6 conidia/ml.

High level of resistance to the seven pathotypes was shown by Sirri, Norkan, Soave, White Sourless, Early Folger, Rox Orange, Atlas Ricelli, Leoti Red, and CMSXS 136 (SC 283).

INTRODUÇÃO

A antracnose do sorgo causada pelo patógeno *Colletotrichum graminicola*, ocorre com alta intensidade nas regiões de plantio de sorgo do Brasil, sendo considerada a mais importante enfermidade a afetar economicamente esta cultura (Fernandes & Schaffert, 1980).

Estudos realizados por Ferreira (1979), nos Estados Unidos da América, em condições de campo e utilizando inoculações artificiais, permitiram detectar a ocorrência de perdas, em cultivares suscetíveis, de até 88% no rendimento de grãos, 23,9% no peso de 100 sementes e 54,3% na produção de proteínas por hectare.

Nakamura (1982) identificou pela primeira vez a ocorrência de raças deste fungo, no Brasil, ao testar 83 culturas monospóricas em uma série diferencial constituída pelas cultivares TX 2536, TX 398, TAM 428, SC 175-14, SC 170-6-17, Brandes e TX 430.

Posteriormente, Ferreira e Casela (1986) identificaram sete patótipos de *Colletotrichum graminicola* ao inocularem sete isolados monospóricos do patógeno, obtidos de diferentes

regiões do país, na mesma série diferencial utilizada pro Nakamura (1982) acrescida dos genótipos SC 112-14, Theis, Redlan, SC 326-6 e SC 283.

Através de observações de campo, verificou-se uma alta suscetibilidade à antracnose em linhagens B do programa de melhoramento de sorgo desenvolvido pelo Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo. Tais linhagens são utilizadas na manutenção de linhagens A, possuidoras de macho-esterilidade citoplasmática, que funcionam como progenitores femininos na formação de híbridos de sorgo.

A variabilidade apresentada por *Colletotrichum graminicola* dificulta os trabalhos de melhoramento visando a obtenção de cultivares resistentes, em função da possibilidade de ocorrência de "quebra" desta resistência pelo surgimento de novas formas de virulência do patógeno.

O presente trabalho teve por objetivo identificar possíveis fontes de resistência, em linhagens B, ao patógeno *Colletotrichum graminicola*.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido no laboratório de Fitopatologia e casas de vegetação do Centro Nacional de Pesquisa de Milho

e Sorgo em Sete Lagoas, MG, no período de setembro de 1984 a julho de 1985.

As linhagens testadas foram desenvolvidas em casa de vegetação em vasos de plástico medindo 23 cm de diâmetro superior, 18 cm de diâmetro na base e 18 cm de altura, tendo sido semeadas 10 a 12 sementes de cada cultivar por vaso, desbastando-se para 4 a 5 plantas por ocasião da inoculação.

Foram utilizados, nas inoculações, 7 patótipos de *C. graminicola* identificados por Ferreira e Casela (1986). Os isolamentos monospóricos dos citados patótipos, após desenvolvidos, foram mantidos em tubos de ensaio contendo meio de farinha de aveia - Agar + tetraciclina à temperatura ambiente, imersos em óleo mineral.

O inóculo foi produzido em placas de Petri contendo o meio acima citado, mantidas sob luz fluorescente contínua a uma temperatura de 21-23°C durante sete dias, para a obtenção de abundante esporulação (Ferreira, 1979).

A preparação do inóculo foi feita pela adição de 10 ml de água destilada em cada placa, seguida de uma raspagem superficial com um pincel para a liberação de conídios. Para a eliminação de fragmentos de micélio e de meio de cultura, as suspensões foram passadas através de uma peneira de 42 mesh, sendo em seguida ajustadas para a concentração de 10⁶ conídios/ml por contagem em hemacitômetro.

As inoculações foram realizadas pulverizando-se as plantas aos 30 dias após o plantio com uma suspensão de conídios, até o ponto de escorrimento, com um pulverizador manual Uni-spray modelo 2000, usando-se aproximadamente 20 ml por vaso. Foram inoculadas 8 a 10 plantas de cada linhagem com cada patótipo de *Colletotrichum graminicola*. Após inoculadas, as plantas foram colocadas em câmara úmida durante 24 horas, sendo em seguida transferidas para mesas onde permaneceram até a época de avaliação a uma temperatura variável entre 20-35°C.

A avaliação do grau de resistência ou suscetibilidade das linhagens foi realizada aos 10 dias após a inoculação por meio de uma escala de notas de 1 a 5 como segue:

- 1 - Ausência de sintomas.
- 2 - Presença de pequeno número de lesões alongadas sem esporulação ou de reação de hipersensibilidade (infecção leve).
- 3 - Presença de lesões alongadas sem esporulação ou de reação de hipersensibilidade com até 20% da área foliar afetada.
- 4 - Infecção severa com lesões esporulantes e alguma coalescência. De 21 a 40% da área foliar afetada.
- 5 - Infecção muito severa, com lesões abundantes e coalescidas. Mais de 40% da área foliar afetada. esporulação abundante.

TABELA 1 - Reação de linhagens B de sorgo a sete patótipos de *Colletotrichum graminicola*.

Linhagens	Origem	Patótipo*						
		1	2	3	4	5	6	7
Sirri	Itália	R**	R	R	R	R	R	R
Norkan	USA	R	R	R	R	R	R	R
Soave	Itália	R	R	R	R	R	R	R
Atlas Ricelli	Venezuela	R	R	R	R	R	R	R
White Sourless	USA	R	R	R	R	R	R	R
Early Folger	USA	R	R	R	R	R	R	R
Rox Orange	USA	R	R	R	R	R	R	R
Leoti Red	USA	R	R	R	R	R	R	R
CMSXS 136 (SC 283)	Tanzânia	R	R	R	R	R	R	R
IS 10610	USA	S	R	R	R	R	R	R
IS 10612	USA	R	R	S	R	R	R	R
IS 10420	USA	S	R	S	R	R	R	R
CMSXS 107 (CK 60)	Sudão	S	R	R	S	R	R	R
BR 007 (PU 932242)	USA	S	S	R	R	R	R	R
CMSXS 175 (PU 954201)	USA	R	R	S	R	S	R	R
KS 4	USA	S	R	R	R	S	R	R
BR 008 (Redlan)	USA	S	R	R	R	S	R	R
Atlas Landi	Itália	S	R	S	S	R	R	R
Redbine 58	USA	S	R	S	S	R	R	R
CMSXS 174 (PU 954198)	USA	S	R	S	R	S	R	R
Dwarf Redlan	USA	S	R	S	R	S	R	R
Tx 413	USA	S	R	S	R	S	R	R
Tx 387	USA	S	S	R	R	R	R	S
CMSXS 105 (IS 0219)	América do Sul	S	S	S	S	R	R	R
Tx 622	USA	S	S	S	R	S	S	S
CMSXS 157 (1399 B)	USA	S	S	S	R	S	S	R
Tx 3053	USA	S	S	S	S	R	S	S
CMSXS 156 (1391 B)	USA	S	S	R	S	S	S	S
Rosso Lombardo	Itália	S	S	S	S	S	R	S
BR 001 (IS8361)	USA	S	R	S	S	S	S	S
CMSXS 168	Brasil	S	S	S	S	S	S	S
Kansas Orange	USA	S	S	S	S	S	S	S
BR 009 (Tx 623)	USA	S	S	S	S	S	S	S
KS 24	USA	S	S	S	S	S	S	S

* 1 - Sete Lagoas-MG; 2 - Pelotas-RS; 3 - Jataí-GO; 4 - Capinópolis-MG; 5 - Goiânia-GO; 6 - Quixadá-CE; 7 - Anápolis-GO.

** R = Resistência; S = Suscetibilidade.

As notas 1, 2 e 3 foram consideradas como indicativas de reação de resistência e 4 e 5 como indicativas de reação de suscetibilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As reações aos sete patótipos de *Colletotrichum graminicola* estão apresentadas na Tabela 1. Ocorreram os três tipos de reação de resistência considerados na escala de avaliação, ou seja, ausência de sintoma; reação de hipersensibilidade, caracterizada pela presença de pontuações necróticas em quantidade variável de acordo com a cultivar e lesões alongadas, caracterizadas por necroses acompanhando as nervuras da folha.

As cultivares Sirri, Norkan, Soave, White Sourless, Early Folger, Rox Orange, Atlas Ricelli, Leoti Red e CMSXS 136 (SC 283) apresentaram resistência aos sete patótipos inoculados.

Os genótipos Sirri, Rox Orange e Atlas Ricelli não apresentaram sintomas quando inoculados com os patótipos 3 e 4 e da mesma forma Early Folger com os patótipos 4 e 5. As demais reações destas cultivares foram de hipersensibilidade. As linhagens Norkan, Soave e Leoti Red apresentaram reações de hipersensibilidade e do tipo lesões alongadas, de acordo com o patótipo considerado. White Sourless mostrou reação de hipersensibilidade, lesões alongadas e ausência de sintomas. Na cultivar CMSXS 136 (SC 283) ocorreu apenas reação de hipersensibilidade.

As cultivares CMSXS 168, KS 24, Kansas Orange e BR 009 (TX 623) foram suscetíveis aos sete patótipos de *Colletotrichum graminicola*. As demais cultivares apresentaram reação de resistência ou de suscetibilidade variáveis de acordo com o patótipo inoculado.

A reação de resistência apresentada por CMSXS 136 (SC 283) já havia sido observada anteriormente por Ferreira & Casela (1986) em estudo da identificação de raças patogênicas de *Colletotrichum graminicola*. De acordo com Duncan & Spelletich (s.d.), a cultivar SC 283 apresenta-se suscetível à antracnose no estado da Geórgia, EUA, onde, segundo estes autores, já foram identificados quatro patótipos de *Colletotrichum graminicola*. O comportamento diferenciado apresentado por esta cultivar leva a suposição de ocorrência, naquele estado, de patótipos diferentes dos identificados até o momento no Brasil.

A suscetibilidade da cultivar BR 009 (TX 623) confirma as informações obtidas de resultados do Ensaio Nacional de Doenças de Sorgo em diferentes regiões do país. Também Duncan & Spelletich (S.D) constataram alta suscetibilidade neste genótipo aos patótipos ocorrentes no estado da Geórgia, EUA. Tais informações sugerem a inexistência de genes de resistência a *C. graminicola* na cultivar BR 009 (TX 623).

A cultivar BR 001 (IS 8361) apresentou resistência ao patótipo 2 proveniente de Pelotas, RS. Entretanto, de acordo com Brancão et al. (1983) a referida cultivar mostrou-se severamente infectada por antracnose naquela região no ano agri-

cola 1982/83. Provavelmente ocorrem na região de Pelotas, RS um ou mais patótipos de *Colletotrichum graminicola* diferentes daquele identificado por Ferreira & Casela (1986).

A resistência apresentada por BR 007 (PU932242) aos patótipos 3, 4, 5, 6 e 7, bem como a resistência observada por Ferreira & Casela (1986) na cultivar BR 005 (SC 326), que se mostrou suscetível apenas ao patótipo 3, explicam o excelente comportamento apresentado até o momento pelo híbrido granífero BR 300; as cultivares BR 007A e BR 005 são, respectivamente, progenitores feminino e masculino do referido híbrido.

Os resultados obtidos no presente trabalho coincidem com aqueles alcançados por Nakamura (1982) e Ferreira & Casela (1986) e demonstram que o patossistema *Sorghum bicolor* - *Colletotrichum graminicola* parece seguir a relação gene-gene para resistência e suscetibilidade no hospedeiro e avirulência e virulência no patógeno, conforme a teoria de Flor (1971). Partindo-se desta teoria a qual estabelece que para cada gene determinando resistência no hospedeiro, existe um gene correspondente determinando virulência no patógeno, verifica-se ser possível a existência de vários fatores de resistência em sorgo e de virulência em *Colletotrichum graminicola*. Estudos posteriores permitirão maiores esclarecimentos a respeito da genética da resistência de sorgo a este patógeno.

LITERATURA CITADA

- BRANCÃO, N., CASELA, C. R., SILVEIRA JUNIOR, P., AZAMBUJA, N. H. G. de & MARTINS, R. M. Etiologia e controle das doenças fúngicas do sorgo. In: Reunião Técnica Anual da Cultura do Sorgo, 12, Pelotas 1983. Anais... Pelotas. EMBRAPA-UEPAE de Pelotas. Convênio EMBRAPA/UFPEL. 1983. p. 34 - 37.
- DUNCAN, R. R. & SPELLETICH, A. Resistance to four pathotypes of *Colletotrichum graminicola* on Sorghum in the Southeastern USA. Griffin, University of Georgia & Texas A & M University. S. D. 2p.
- FERNANDES, F. T. & SCHAFFERT, R. E. Anthracnose of sorghum in Brazil. International workshop on sorghum diseases, Hyderabad, India, 1978. Andhra Pradesh, ICRISAT, 1978. p. 295 - 296.
- FERREIRA, A. S. Evaluation of leaf anthracnose, head blight, and red stalk rot of sorghum caused by *Colletotrichum graminicola*. West Lafayette, Purdue University, 1979. 63p. Tese Mestrado - Fitopatologia.
- FERREIRA, A. S. & CASELA, C. R. Raças patogênicas de *C. graminicola*, agente causal da antracnose em sorgo *Sorghum bicolor* (L.) Moench. Fitopatol. bras. 11(01): 83 - 87. 1986.
- FLOR, H. H. Current status of the gene-for-gene concept. Annu. Rev. Phytopathol. 9: 275 - 296. 1981.
- NAKAMURA, K. Especialização fisiológica em *Colletotrichum graminicola* (CES). (Wils) senso (Arx.). Jaboticabal, FCAVJ, 1982. 147p. Tese Livre Docência.