

RESISTÊNCIA DO SORGO (*Sorghum bicolor* (L.) MOENCH) A
Colletotrichum graminicola (CES.) WILS*

Sorghum (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) to *Colletotri*
chum graminicola (Ces.) Wils

Eloicy Minussi** e Hiroshi Kimati***

RESUMO

A inoculação na nervura central, de 2 folhas bem abertas a partir do topo de duas linhagens de sorgo: SC-326-6 e 7509010 revelou que a reação daquelas é proporcional à idade das plantas. A reação é menor nas folhas mais novas. A linhagem SC 326-6 mostrou-se resistente e a 7509010 suscetível ao patógeno.

A inoculação de 46 linhagens e variedades de sorgo permitiu-lhe a distinção em 3 categorias: altamente resistentes, com resistência intermediária e suscetíveis. Das 12 progêneses F₃ de sorgo inoculadas, 5 mostraram-se adequadas para a seleção por apresentarem lesões menores e maior variabilidade genética. Com relação às reações apresentadas pelos cruzamentos recíprocos, os resultados sugerem uma herança citoplasmática para resistência a *C. graminicola*.

Os meios de cultura preparados com extratos de folhas de linhagens resistentes e suscetíveis e, variando na concentração mostraram que a esporulação de *C. graminicola* foi diretamente proporcional à concentração. Isso, independente da reação do hospedeiro, mas meios com extratos de folhas de linhagens resistentes induziram a maior esporulação.

SUMMARY

The inoculation into the mid ribs of two wiede opened leaves of two sorghum inbred lines: SC-326-6 and 7509010 revealed that the reaction of the leaves to *C. graminicola* is proportional to plant age, being lesser on newer ones; the inbred line SC 326-6 was resistant and the inbred line 7509010 was susceptible to the pathogen.

The inoculation of 46 inbred lines and varieties of sorghum permitted three categories of resistance to be distinguished: highly resistante, intermediate resistant and susceptible. From 12

* Parte do trabalho apresentado para obtenção do título de Doutor em Fitopatologia, na ESALQ, Piracicaba, SP, Brasil.

** Professor Adjunto do Departamento de Defesa Fito-Sanitária, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, Brasil.

*** Professor Adjunto do Departamento de Fitopatologia, ESALQ, Universidade de São Paulo, São Paulo, Brasil.

F₃ progênies of sorghum inoculated, 5 were suitable for resistance selection because they presented smaller lesions and greater genetic variability. Concerning the reactions presented by the reciprocal cross, the results suggested a cytoplasmic inheritance for resistance of *C. graminicola*.

Artificial media prepared with extracts of leaves from resistant and susceptible inbred in different concentrations, showed that the sporulation of *C. graminicola* was directly proportional to the concentration. The media with extracts of leaves from resistance inbred lines inducer higher sporulation.

INTRODUÇÃO

Segundo LEBEAU & COLEMAN (12), a resistência à antracnose da folha do sorgo é controlada por um simples fator "L", dominante sobre suscetibilidade "l". Trabalhos de COLEMAN & STOKES (3), evidenciaram que a resistência à podridão vermelha do colmo é controlada por um simples par de fatores "Ls Ls", na qual a resistência é dominante. Resistência à antracnose e a podridão vermelha do colmo são herdados independentemente, embora os genes estejam intimamente ligados com um valor de crossing-over de 9,57%.

HARRIS, JOHNSON, DOBSON & LUTRELL Jr. (9) correlacionaram a incidência de antracnose em grãos e folhas, grãos e colmos e folhas e colmos de sorgo. O coeficiente de correlação não foi significativa para folhas e colmos, indicando que os dois tipos de infecção são independentes. A correlação foi altamente significativa entre incidência de antracnose nos grãos e folhas e entre grãos e colmos, indicando que a infecção dos grãos é influenciada pelas duas fases da doença: folhas e colmos.

Na Georgia, HARRIS & SOWELL Jr. (10) fizeram testes em casa de vegetação e no campo para resistência à *C. graminicolum* numa coleção de *Sorghum bicolor* (sorgo granífero) e concluíram que a resistência na casa de vegetação e no campo não coincidiram. Mas os testes em casa de vegetação foram eficientes para identificar linhagens altamente suscetíveis. Das 779 introduções inoculadas, mais de 300 exibiram boa resistência de campo.

HARRIS & JOHNSON (8) sugeriram a existência de raças fisiológicas de *C. graminicolum* e reportaram vários graus de resistência entre os seguintes cultivares de sorgo: Wiley, Dwarf Lahore, Dobbs, Mygabash, Framinola, P.I. 267340 e Mn 960. FREDERIKSEN & ROSENOW (6) evidenciaram diferenças de reação à antracnose em algumas linhagens de sorgo testadas na Georgia e Texas, e enumeraram uma relação de 21 fontes de resistência ao patógeno.

De acordo com RODRIGUEZ, FREDERIKSEN, REYS & ROSENOW (15), 10 linhagens selecionadas diferiram marcadamente na resposta a inoculações artificiais com *C. graminicola*. O emprego do palito foi superior à aplicação foliar de conídios; e palitos colocados na base da planta foram mais eficientes que os colocados no pedúnculo, na diferenciação entre as linhagens de sorgo.

SHARMA (16) estudou a germinação de conídios e crescimento de *C. graminicola* em extratos de folhas de sorgo, variando em reação a antracnose. O crescimento radial é menor no meio com extratos de variedade resistente e folhas jovens do que em variedade suscetível e moderadamente suscetível e folhas maduras do sorgo. A inibição de germinação foi mais alta na variedade resistente e mais baixa na variedade suscetível.

Em contraste com a crescente importância de antracnose do sorgo, no Brasil a doença tem sido pouco estudada, havendo para a antracnose do sorgo apenas relato da ocorrência, características da moléstia e medidas profiláticas que visam a impedir a sua disseminação (CRUZ & PINHEIRO, 4).

A criação de variedades resistentes às doenças é o método ideal de controle, porquanto todos os outros aumentam o custo de produção, além de em muitos casos, não serem acessíveis aos agricultores. Com o objetivo de se conhecer a reação de *C. graminicola* e fornecer subsídios a futuros trabalhos de melhoramento visando a resistência ao patógeno, inocularam-se variedades, linhagens e progênies F₃ de sorgo. Tendo em vista que em sorgo existem indicações de correlação entre a resistência a *Colletotrichum* e esporulação de patógeno em meios de extratos de folhas, foram feitas tentativas para comprovar o fenômeno.

MATERIAL E MÉTODOS

Reação de 2 linhagens de sorgo a um isolado congênial de C. graminicola - Neste ensaio duas linhagens fornecidas pelo Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo, Sete Lagoas, MG, a SC 326-6 e 7509010, no estágio de 5-6 folhas foram inoculadas com o isolado S-52 de *C. graminicola* oriundo de sementes da linhagem SC 170-6-17 proveniente de Sete Lagoas, MG. O inóculo foi desenvolvido em meio de aveia sob luz contínua de uma Biotronette Mark III Environmental Chamber por 12 dias e o método de inoculação utilizado foi o de ABBOTT (1) e KIMATI (11), ligeiramente modificado pela substituição do gotejar da suspensão de inóculo e após fermento pela injeção com uma agulha hipodérmica da suspensão ($\pm 0,05$ ml) no terço inferior da nervura central das duas folhas bem abertas a partir da pon

ta. Cada linhagem foi representada por 4 bandejas de 50 cm x 33 cm x 10 cm, contendo cada uma 10 plantas.

A avaliação foi feita 12 dias após a inoculação determinando-se o aspecto e o tamanho da lesão em centímetros, na nervura central das duas folhas bem abertas, com o auxílio de uma régua graduada.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, esquema fatorial 2 x 2, (2 linhagens e 2 folhas) com 4 tratamentos e 4 repetições, perfazendo um total de 16 parcelas. Cada repetição constituiu a média de 10 plantas.

Reação de 46 linhagens, híbridos e variedades de sorgo a um isolado congênial de C. graminicola - As 46 linhagens e variedades de sorgo utilizadas e as respectivas procedências encontram-se na Tabela 1.

O isolado, a obtenção de inóculo e a metodologia de inoculação foram semelhantes às descritas no ensaio 1.

O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso com 46 tratamentos e 2 repetições, cada uma constituída de 1 vaso contendo de 3 a 7 plantas.

A avaliação dos resultados foi feita 12 dias após a inoculação, determinando-se o aspecto e tamanho da lesão em cm com o auxílio de uma régua graduada. Para finalidade de análise estatística foi considerada a média das avaliações das plantas/vaso.

As linhagens e variedades 300116, SC 170-6-8, 300040, 301138, SC-103 12, EA-112, 7304008, NK 233, 300003, SC 175-14 e 300261, que apresentaram maior grau de resistência foram reinoculadas com uma suspensão de inóculo de $2,2 \times 10^7$ confídios/ml, uma semana após a avaliação dos resultados. Como controle, acrescentou-se a variedade muito suscetível Dourado M (TX 32247-2).

A obtenção de inóculo, metodologia de inoculação e avaliação dos resultados foi semelhante a do ensaio 1.

Reação de 12 progênies F₁ do sorgo a um isolado congênial de C. graminicola - Neste ensaio foram utilizadas 9 progênies F₁, resultantes do cruzamento entre plantas macho estéreis da população BRP3R (População Brasileira Restauradora nº 3) com a linhagem SC 326-6 e 3 progênies resultantes do cruzamento recíproco, num total de 12, fornecidas pelo Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo, Sete Lagoas, MG.

As plantas foram inoculadas no estágio de 5-6 folhas, empregando-se a mesma metodologia de obtenção de inóculo, inoculação e avaliação dos sintomas descritas para o ensaio 1 à exceção da concentração de inóculo que foi de $1,7 \times 10^7$ confídios/ml.

A análise da variância entre e dentro de progênies F₁ foi efetuada de acordo com STEEL & TORRIE (18), e a esperança matemática

Tabela 1. Relação de linhagens, híbridos e variedades de sorgo com suas respectivas procedências.

Nº LINHAGENS, HÍBRIDOS OU VARIEDADES	PROCEDÊNCIA
1. TX 2536	C.N.P.M.S., Sete Lagoas, MG
2. Dourado M(TX 32247-2)	C.N.P.M.S., Sete Lagoas, MG
3. Sart	Sementes Agroceres S.A., Cachoeira Dourada, MG
4. 301154	IPA-Projeto de Milheto e Sorgo, Recife, PE
5. 300988	IPA-Projeto de Milheto e Sorgo, Recife, PE
6. 300958	IPA-Projeto de Milheto e Sorgo, Recife, PE
7. SC 112-14	C.N.P.M.S., Sete Lagoas, MG
8. 301183	IPA-Projeto de Milheto e Sorgo, Recife, PE
9. E-57	C.N.P.M.S., Sete Lagoas, MG
10. 301155	IPA-Projeto de Milheto e Sorgo, Recife, PE
11. UPBS 8018	C.N.P.M.S., Sete Lagoas, MG
12. PUO 25440	C.N.P.M.S., Sete Lagoas, MG
13. Pioneer 846	C.N.P.M.S., Sete Lagoas, MG
14. Pioneer 826	C.N.P.M.S., Sete Lagoas, MG
15. 301348	IPA-Projeto de Milheto e Sorgo, Recife, PE
16. TX 7078	C.N.P.M.S., Sete Lagoas, MG
17. C 42-Y	Sementes Agroceres S.A., Cachoeira Dourada, MG
18. RS 610	C.N.P.M.S., Sete Lagoas, MG
19. FS 25a	Sementes Agroceres S.A., Cachoeira Dourada, MG
20. SC 599-6-3	C.N.P.M.S., Sete Lagoas, MG
21. C 46	Sementes Agroceres S.A., Cachoeira Dourada, MG
22. Rico	C.N.P.M.S., Sete Lagoas, MG
23. E 57a	Sementes Agroceres S.A., Cachoeira Dourada, MG
24. BR-54	Sementes Agroceres S.A., Cachoeira Dourada, MG
25. Redlan B	C.N.P.M.S., Sete Lagoas, MG
26. SC 120-6 (D-31)	C.N.P.M.S., Sete Lagoas, MG
27. TX 398-B	C.N.P.M.S., Sete Lagoas, MG
28. Martin B	C.N.P.M.S., Sete Lagoas, MG
29. 300145	IPA-Projeto de Milheto e Sorgo, Recife, PE
30. 7304263	Depto. Genética, ESALQ, Piracicaba, SP
31. BR-63	Sementes Agroceres S.A., Cachoeira Dourada, MG
32. 300206	IPA-Projeto de Milheto e Sorgo, Recife, PE
33. 300201	IPA-Projeto de Milheto e Sorgo, Recife, PE
34. D-60	Sementes Agroceres S.A., Cachoeira Dourada, MG
35. SC 175-14 (D-31)	C.N.P.M.S., Sete Lagoas, MG
36. 300116	IPA-Projeto de Milheto e Sorgo, Recife, PE
37. SC 170-6-8	C.N.P.M.S., Sete Lagoas, MG
38. 300040	IPA-Projeto de Milheto e Sorgo, Recife, PE
39. EA 112	Depto. Genética, ESALQ, Piracicaba, SP
40. SC 130-12	C.N.P.M.S., Sete Lagoas, MG
41. 7404008	Depto. Genética, ESALQ, Piracicaba, SP
42. 301138	IPA-Projeto de Milheto e Sorgo, Recife, PE
43. NK 233	C.N.P.M.S., Sete Lagoas, MG
44. 300003	IPA-Projeto de Milheto e Sorgo, Recife, PE
45. 300261	IPA-Projeto de Milheto e Sorgo, Recife, PE
46. SC 334-9	C.N.P.M.S., Sete Lagoas, MG

do quadrado médio segundo VENCOVSKY (20). Foi calculado, ainda, um coeficiente de variação dentro de progênies para se determinar as progênies mais adequadas para seleção. O delineamento experimental utilizado foi de blocos ao acaso, cada bloco constituído de um vaso com 5 plantas.

Crescimento micelial e esporulação de Colletotrichum graminicola em extratos de folhas de linhagens de sorgo resistente e suscetível - Este ensaio constou da comparação de meios de cultura preparados com extratos de folhas (SHARMA, 16), em diferentes diluições de duas linhagens de sorgo variando em resistência a *C. graminicola*: linhagem SC 326-6 (Resistente-R) e 7509010 (Suscetível-S).

O isolado de *C. graminicola* utilizado foi o S-52 descrito no ensaio 1, desenvolvido em meio de aveia sob luz contínua e com 12 dias de idade.

A repicagem foi feita para o centro de placas de Petri através de pequenos discos de 4 mm de diâmetro de meio de cultura contendo estruturas do fungo, retirados com o auxílio de um furador de ro-lhas e transferidos para meios com 5 diferentes diluições segundo fatores de 2:1:1/2, 1/4, 1/18 e 1/16. A composição do meio original foi : Decocto de 30g de folhas maduras de sorgo, ágar, 20g e água 1.000 ml e a incubação foi feita em condições de câmara ambiental (Biotronette Mark III) sob luz contínua e temperatura de 24°C a 28°C.

A avaliação do crescimento micelial foi efetuada em intervalos de 24 horas, determinando-se o diâmetro das colônias como auxílio de uma régua graduada por um período de 216 horas, até que o crescimento do fungo atingiu o diâmetro da placa. A esporulação foi avaliada em câmara de Neubauer (Hemocitômetro) pela contagem do número de conídios por placa de Petri e em 8 campos de câmara.

O delineamento experimental tanto para o crescimento micelial como esporulação constou de um fatorial 2x5, com 10 tratamentos e 3 repetições, perfazendo um total de 30 parcelas. Cada placa de Petri constituiu uma parcela.

RESULTADOS

Os dados da reação de duas linhagens de sorgo e um isolado con-genial de *C. graminicola* encontram-se na Tabela 2.

A análise da variância revelou um efeito altamente significati-vo entre linhagens e entre folhas, não ocorrendo interação desses 2 fatores.

Foram evidenciadas também diferenças qualitativas entre as duas linhagens, sendo que a linhagem SC 326-6 apresentou lesões de

cor vermelho-escuro e o centro cor de palha, com as frutificações do patógeno bastante reduzidas e restritas à nervura central, enquanto na linhagem 509010 as lesões, além de maiores, extensivas ao limbo, tinham o centro cor de palha com abundante frutificação.

Tabela 2. Reação de duas linhagens de sorgo a um isolado congênial de *C. graminicola*.

LINHAGEM	COMPRIMENTO (cm)* DAS LESÕES NA		
	1ª folha	2ª folha	Média
SC 326-6	7,48	11,28	9,38
7509010	14,87	20,62	17,75
Média	11,17	15,95	13,56

* Média de 4 repetições, cada repetição constituída da média de notas de 10 plantas.

Os resultados da reação de 46 linhagens, híbridos e variedades a um isolado congênial de *C. graminicola*, encontram-se na Tabela 3.

A análise da variância dos resultados revelou um efeito altamente significativo entre os tratamentos.

De um modo geral as linhagens, híbridos e variedades (descritos na Tabela 1) numerados de 29 a 46, num total de 18 constituíram um grupo com alta resistência, seguido pelos de número 10 a 28 (total de 18), com resistência intermediária e pelos de número 1 a 10 (total de 10) suscetíveis.

Os resultados obtidos na reinoculação de 12 linhagens e híbridos de sorgo com um isolado congênial de *C. graminicola* encontram-se na Tabela 4.

A reinoculação de 12 linhagens e híbridos (Tabela 4) com um isolado congênial de *C. graminicola* confirmou os resultados obtidos no ensaio anterior, isto, é, apresentaram alta resistência ao patógeno quando comparados com a testemunha (Dourado M) com alta suscetibilidade.

Os resultados da reação de 12 progênies F₃ do sorgo a um isolado congênial de *C. graminicola* e as respectivas médias de blocos e de plantas encontram-se na Tabela 5. A análise de variância entre e dentro de progênies revelou um efeito altamente significativo.

As 4 primeiras progênies da Tabela 5 constituíram um grupo estatisticamente diferente, seguida pela 5ª progênie e esta da 6ª a 12ª. Entre as progênies 4 e 5 não houve diferença significativa, o mesmo ocorrendo entre as progênies de 1 a 4 e de 6 a 12.

Tabela 3. Reação de 46 linhagens, híbridos e variedades de sorgo a um isolado congênial de *C. graminicola*.

LINHAGEM, HÍBRIDO E VARIEDADE	COMPRIMENTO DA LESÃO (cm) NAS REPETIÇÕES		Média*
	I	II	
TX 2536	40,9	30,2	35,55 a
Dourado M	31,2	33,2	32,20 ab
Sart	33,1	31,0	32,05 ab
301154	27,0	26,6	27,34 abc
300988	22,8	29,7	26,30 abcd
300958	24,4	26,8	25,60 abcd
SC 112-14	24,6	25,0	24,80 abcd
301183	28,4	21,0	24,70 abcd
E-57	24,7	21,4	23,04 bcde
301155	20,9	18,3	19,60 cdef
UPBS-8018	21,8	17,0	19,40 cdef
PUO-25440	20,5	17,1	18,80 cdef
Pioneer 846	19,5	17,9	18,70 cdef
Pioneer 826	16,6	20,7	18,65 cdef
301348	20,0	17,2	18,60 cdef
TX 7078	22,8	12,0	17,40 cdef
C 42-Y	16,1	18,6	17,38 cdef
RS 610	18,1	15,3	16,70 cdefg
FS 25a	17,3	15,9	16,64 cdefg
SC 599-6-3	13,6	19,5	16,55 cdefg
C 46	16,0	17,0	16,50 cdefg
Rico	17,2	15,5	16,35 cdefg
E 57a	19,8	10,8	15,30 defg
BR-54	11,0	14,7	12,85 efgh
Redlan B	14,2	11,1	12,64 efghi
SC 120-6	9,1	15,8	12,46 efghij
TX 398-B	9,9	12,4	11,15 fghijl
Martin B	11,6	8,5	10,05 fghijl
300145	4,7	6,5	5,62 ghijl
7304262	4,6	2,5	3,55 hijl
BR-63	5,0	1,5	3,25 hijl
300206	3,0	1,7	2,35 hijl
300201	2,2	1,1	1,68 hijl
D-60	0,7	2,6	1,65 hijl
SC 175-14	1,5	1,5	1,56 ij1
300116	1,7	1,2	1,47 ij1
300116	1,7	1,2	1,45 ij1
SC 170-6-8	1,0	1,3	1,22 j1
EA 112	1,1	1,3	1,20 1
SC 102-12	0,9	1,2	1,10 1
7404008	1,0	1,1	1,05 1
301138	1,1	0,9	1,05 1
NK 233	1,0	0,9	0,99 1
300003	1,0	0,8	0,96 1
300261	0,9	0,8	0,88 1
SC 334-9	0,9	0,7	0,87 1

* Média seguidas da mesma letra não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Tabela 4. Reação de 12 linhagens e híbridos de sorgo reinoculados com um isolado congênial de *C. graminicola*.

LINHAGENS E HÍBRIDOS	COMPRIMENTO (cm) DA LESÃO NAS REPETIÇÕES		MÉDIA*
	I	II	
Dourado M	17,60	18,50	18,05a
300116	4,08	3,30	3,69 b
SC 170-6-8	2,78	2,00	2,37 b
300040	1,56	2,07	1,81 c
301138	1,66	1,66	1,66 c
SC-103-12	1,68	1,42	1,55 c
EA-112	1,08	1,83	1,45 c
7304008	1,15	1,26	1,20 c
NK 233	1,16	1,00	1,08 c
300003	0,97	1,12	1,04 c
SC-175-14	0,96	0,96	0,96 c
300261	0,86	0,83	0,84

* Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Tabela 5. Reação de 12 progêneses F_3 de sorgo a um isolado congênial de *C. graminicola*.

PROGÊNESIS F_3	MÉDIA*	MÉDIA**	C.V.***
SC 326-6 x TX 2536 (7509187 ^{a/} - P ₁ ^{b/})	119,41 a ^{c/}	23,91	26,35
SC 326-6 x TX 2536 (7509187 - P ₂)	119,40 a	23,88	25,84
TX 2536 x SC 326-6 (7509188 - P ₄)	113,33 a	22,67	22,63
TX 2536 x SC 326-6 (7509188 - P ₂)	106,40 ab	21,28	25,38
SC 326-6 x TX 2536 (7509187 - P ₃)	104,17 b	20,83	31,64
TX 2536 x SC 326-6 (7509188 - P ₄)	85,14 c	17,03	31,18
TX 2536 x SC 326-6 (7509188 - P ₅)	84,83 c	16,97	24,99
TX 2536 x SC 326-6 (7509188 - P ₉)	80,43 c	16,09	27,47
TX 2536 x SC 326-6 (7509188 - P ₉)	80,33 c	16,07	19,85
TX 2536 x SC 326-6 (7509188 - P ₃)	76,83 c	15,38	49,41
TX 2536 x SC 326-6 (7509188 - P ₈)	76,83 c	15,37	40,27
TX 2536 x SC 326-6 (7509188 - P ₇)	74,67 c	14,93	41,73

^{a/} Nº de progênie.

^{b/} Nº de planta selecionada

^{c/} Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.

* Média de blocos.

** Média de plantas.

*** C.V. dentro de progênesis (inclui efeito genéticos e ambientais).

O coeficiente de variação genética entre progênies, estimado através da esperança matemática do quadrado médio foi de 7,34%. O coeficiente de variação genética revelou que as progênies com maior variabilidade genética (lesões menores e alto coeficiente de variação) e conseqüentemente mais adequadas para a seleção foram em ordem decrescente as progênies: TX 2536 x SC 326-6 (7509188 - P₃); TX 2536 x SC 326-6 (7509188 - P₇); TX 2536 x SC 326-6 (7509188 - P₈); TX 2536 x SC 326-6 (7509188 - P₁) e TX 2536 x SC 326-6 (7509188 - P₅).

Os resultados quanto ao crescimento micelial de *C. graminicola* em extratos de folhas de linhagens resistentes e suscetíveis encontram-se na Tabela 6. A análise da variância revelou efeito significativo de meio de cultura, fator de diluição e interação (meio x diluição). O desdobramento da interação diluição x meios mostrou que o fator diluição teve efeito altamente significativo sobre o crescimento micelial nos meios de extratos de folhas das linhagens SC 326-6 e 7509010.

A análise da variância para o desdobramento dos graus de liberdade da interação meio x diluição revelou que há significância ao nível de 1% de probabilidade para o efeito de meio de cultura nas diluições 1 e 1/8.

Com referência a esporulação os resultados são apresentados na Tabela 7.

Tabela 6. Influência da diluição de 2 meios de cultura no crescimento micelial de *C. graminicola* do sorgo (medidas do diâmetro das colônias em cm).

FATOR DE DILUIÇÃO	CRESCIMENTO MICELIAL (cm) ^{a/}		MÉDIA ^{b/}
	M - 1*	M - 2**	
1	4,84 a ^{b/}	4,50 a ^{b/}	4,72 a
1/2	4,38 b	4,37 ab	4,37 b
1/4	4,21 b	4,11 b	4,16 b
1/8	3,81 c	3,55 c	3,68 c
1/16	3,43 d	3,42 c	3,42 d
Média ^{b/}	4,13	4,01	

^{a/} Média de 3 placas

^{b/} Médias não seguidas pela mesma letra diferem significativamente, ao nível de 5% (Tukey).

* Meio de extratos de 30g de folhas da linhagem suscetível 7509010

** Meio de extratos de 30g de folhas de linhagem resistente SC 326-6

Tabela 7. Influência da diluição de 2 meios de cultura na esporulação de *C. graminicola* do sorgo.

FATOR DE DILUIÇÃO	Nº DE CONÍDIOS ($\times 10^7$) ^{a/} POR PLACA NOS MEIOS		MÉDIA
	M - 1*	M - 2**	
1	1,79	2,76	2,28 a
1/2	1,43	2,26	1,84 ab
1/4	1,26	1,56	1,41 bc
1/8	1,13	1,13	1,13 ed
1/16	0,46	0,83	0,64 d
Média	1,21	1,71	1,46

a/ Média de 3 placas, cada placa representada pela média de contagem de 8 campos da câmara de Neubauer.

b/ Médias não seguidas pela mesma letra diferem significativamente ao nível de 5% de probabilidade (Tukey).

* Meios de extratos de 30g de folhas da linhagem suscetível 7509010.

** Meios de extratos de 30g de folhas da linhagem resistente SC 326-6.

A análise da variância revelou efeito significativo para meios de cultura e fator de diluição. Não houve significância estatística entre a interação (meios x diluições). Para esporulação, ao contrário do que ocorreu para o crescimento linear do micélio o meio de extratos da linhagem SC 326-6 foi superior ao da linhagem 7509010. As médias de esporulação (Tukey 5%) na diluição foi superior as demais, mas sem diferir da diluição 1/2. As médias de esporulação de *C. graminicola* em meios de cultura quando diluídos pelos fatores 1/2, 1/4, 1/8 e 1/16 não diferiram significativamente, contudo, houve tendência da diminuição da esporulação a medida que ambos os meios foram diluídos.

DISCUSSÃO

Os resultados obtidos no teste de determinação da reação de 2 linhagens de sorgo a um isolado congênial de *C. graminicola* (Tabela 2) são semelhantes à observação de que as lesões em folhas de milho, inoculadas com *C. graminicola* f.sp. *zeae* são menores nas folhas mais novas (KIMATI, 11). Essa mesma abordagem foi feita com mais detalhes por LEONARD & THOMPSON (13) ao determinarem uma relação linear entre tamanho da lesão da antracnose em milho e posição da folha.

A metodologia de inoculação na nervura foliar foi satisfatória para a distinção entre linhagens resistentes e suscetíveis em sorgo. Segundo ABBOTT (1), EDGERTON (5), MIAN (14) e ABBOTT & HUGHES (2), as lesões foliares em cana-de-açúcar são epidemiologicamente muito importantes, pois constituem a principal fonte de inóculo para infecções do colmo.

Também em sorgo, essas considerações são válidas, talvez mais do que em cana-de-açúcar, porque as lesões não se limitam à nervura podendo afetar o limbo e as sementes, além do colmo.

Os resultados obtidos com a inoculação de 46 linhagens, híbridos e variedades de sorgo a um isolado de *C. graminicola* (Tabela 3) mostram a alta resistência de 18 delas, confirmada pelos testes de reinoculação. Embora neste teste tenha sido utilizado apenas um isolado de *C. graminicola* e HARRIS & JOHNSON (8) e FREDERIKSEN & ROSENOW (6) tenham sugerido a existência de raças fisiológicas do patógeno, essas 18 linhagens, híbridos e variedades poderão ser utilizadas em futuros trabalhos de melhoramento, visando a resistência a *C. graminicola*, pois o sugerido pelos pesquisadores citados carece de confirmação.

As linhagens, híbridos e variedades com reação de alta suscetibilidade nos testes efetuados em casa de vegetação fornecem subsídios para seleção. Com efeito, HARRIS & SOWELL Jr. (10) concluem que a resistência de sorgo a *Colletotrichum* em casa de vegetação e no campo nem sempre coincidem. Mas, que as seleções feitas em casa de vegetação são eficazes para identificação de linhagens altamente suscetíveis. Entretanto, os resultados obtidos em casa de vegetação devem ser mais fidedignos do que dá a entender o último trabalho, visto que as metodologias de inoculações, no campo e na casa de vegetação, não foram comparadas numa base experimental. Ademais, observou-se, em milho, que lesões de antracnose sobre folhas de linhagens resistentes a *C. graminicola* foram significativamente reduzidas sob alta intensidade luminosa (HAMMERSCHMIDT & NICHOLSON, 7). Se ocorre o mesmo fato em sorgo, como é de se esperar, em vista da similaridade da doença, então a seleção feita em casa de vegetação é mais eficiente do que em condições de campo, onde a intensidade luminosa é maior.

Na comparação da reação de 12 progênies F₂ de sorgo a um isolado congênial de *C. graminicola* (Tabela 5) houve diferença na reação ao patógeno, considerando os cruzamentos recíprocos. As progênies que tinham como progenitor feminino a linhagem SC 326-6 foram mais resistentes do que aquelas em que a linhagem TX-2536 foi usada como fêmea. Esses resultados sugerem uma herança citoplasmática para resistência a *C. graminicola*, embora o número de progênies testadas fosse reduzido e se desconheça como foram conduzidas as populações

segregantes.

A esporulação de *C. graminicola*, sobre meios de extratos de folhas de sorgo resistentes e suscetíveis foi inversamente proporcional à diluição daqueles como era de se esperar devido ao empobrecimento do meio de cultura.

A diferença observada no crescimento e esporulação de *C. graminicola* nos meios de extratos de folhas resistentes e suscetíveis pode ser uma indicação da resistência relativa das variedades testadas, nos moldes do que já foi demonstrada para sorgo e cana-de-açúcar (SHARMA, 16; SRINIVASAN, 17; TILAK, 19). Entretanto, essas comparações não devem ser feitas categoricamente, porque os trabalhos de SRINIVASAN (17) e TILAK (19) foram feitos com extratos de colmos de cana-de-açúcar e o de SHARMA (16) não traz indicações da concentração dos extratos de folha de sorgo e o teste não incluiu medida de esporulação. Aliás, no presente trabalho foram observadas diferenças mais consistentes com medidas de esporulação do que com crescimento micelial. Apesar da consistência dessas observações, os resultados do presente trabalho devem ser confirmados com outras variedades de diferentes grau de resistência para seu eventual uso prático na seleção preliminar de variedades resistentes.

CONCLUSÕES

Dos resultados obtidos, pode-se tirar as seguintes conclusões:

1. A linhagem de sorgo SC 326-6 foi resistente ao isolado de *C. graminicola* testado e a linhagem 7509010, suscetível. A reação das folhas inoculadas foi proporcional à idade da planta, sendo menor nas folhas mais novas.
2. A inoculação de 46 linhagens, híbridos e variedades de sorgo com um isolado congênial de *C. graminicola* permitiu a distinção das mesmas em 3 categorias: altamente resistentes (confirmado pelos testes de reinoculação), com resistência intermediária e suscetíveis.
3. As progêneses F_3 de sorgo: TX 2536 x SC 326-6 (7509188 - P_3); TX 2536 x SC 326-6 (7509188 - P_7); TX 2536 x SC 326-6 (7509188 - P_8); TX 2536 x SC 326-6 (7509188 - P_1) e TX 2536 x SC 326-6 (7509188 - P_5) são mais adequadas para a seleção, por apresentarem lesões de antracnose menores e maior variabilidade genética.
4. A esporulação de *C. graminicola* em extratos de folhas de linhagens resistentes e suscetíveis é diretamente proporcional à concentração, sendo maior nos extratos mais concentrados, independente da reação do hospedeiro.
5. Meios preparados com extratos de folhas de linhagens resistentes induzem maior esporulação de *C. graminicola*.

LITERATURA CITADA

1. ABBOTT, E.V. - *Red rot of sugar cane*. U.S. Dept. Agr., 1938. 96p. (Techn. Bull. nº 641).
2. ABBOTT, E.V. & HUGHES, C.G. - Red Rot. In: MARTIN, J.P.; ABBOTT, E.V.; HUGHES. Eds. *Sugar-cane diseases*. New York, Elsevier Publishing Company. 1961, v.1, cap.12, p.263-283.
3. COLEMAN, O.H. & STOKES, J.E. - The inheritance of resistance to stalk red rot in sorghum. *Agronomy Journal*, Washington, 46:61-62.
4. CRUZ, B.P.B. & PINHEIRO, E.D. - Antracnose do sorgo, doença pouco conhecida. São Paulo. *O Biológico*, 27(11):210-212, 1961.
5. EDGERTON, C.W. - *Sugarcane and its diseases*. Baton Rouge, Louisiana, State Univ. Press., 1958. 297p.
6. FREDERIKSEN, R.A. & ROSENOW, D.T. - Disease resistance in Sorghum. In: ANN. CORN AND SORGHUM RES. CONF., 26th., Washington, D.C., 1971. *Proceedings...* Washington, D.C., Amer. Seed Trade Assoc., 1971, p.71-82.
7. HAMMERSCHMIDT, R. & NICHOLSON, R.L. - Resistance of maize to anthracnose effect of light intensity on lesion development. *Phytopathology*, St. Paul, Minnesota, 67:247-250. 1977.
8. HARRIS, H.B. & JOHNSON, B.J. - Sorghum anthracnose symptoms, importance and resistance. In: BIEN GRAIN SORGHUM RES. AND UTIL. CONF., 5th., Lubbock, Texas, 1967. *Proceedings...*, Lubbock, Texas, Grain Sorghum Producers Assoc. 1967, p.48-52.
9. HARRIS, H.B.; JOHNSON, B.J.; DOBSON, J.W.; LUTRELL Jr., E. S. - Evaluation of anthracnose on grain sorghum. *Crop Science*, Madison, Wisconsin, 4:469-472, 1964.
10. HARRIS, H.B. & SOWELL, Jr., G. - Incidence of *Colletotrichum graminicola* on Sorghum bicolor introductions. *Plant Disease Reporter*, Beltsville, Maryland, 54(1):60-62, 1970.
11. KIMATI, H. - *Taxonomia, esporulação e patogenicidade de Colletotrichum graminicola (Ces.) Wils. (Sensu Arx, 1957)*. Piracicaba, SP. 1975. 103p. (Tese de Livre-Docência).
12. LEBEAU, F.J. & COLEMAN, O.H. - The inheritance of resistance in Sorghum to leaf anthracnose. *Agronomy Journal*, Washington, 42:33-34, 1950.
13. LEONARD, K.J. & THOMPSON, D.L. - Effects of temperature and host maturity on lesion development of *Colletotrichum gra*

- minicola* Corn. *Phytopathology*, St. Paul, Minnesota, 66: 635-639, 1976.
14. MIAN, A.L. - On red rot of sugarcane. *Pans*, London, 4:482-490, 1969.
 15. RODRIGUEZ, E.; FREDERIKSEN, R.A.; REYS, L.; ROSENOW, D.T. - Reaction of selected sorghum lines to artificial inoculations of *Colletotrichum graminicola*. *Plant Disease Reporter*, Maryland, Beltsville, 52(2):164-166, 1968.
 16. SHARMA, J.K. - Conidial germination and growth studies of *Colletotrichum graminicola* in leaf extracts of sorghum varying in susceptibility to anthracnose. *Sorghum Newsletter*, Tucson, Arizona, 16:94-95, 1973.
 17. SRINIVASAN, K.V. - Sporulation of sugarcane red rot pathogen on the juice of varieties of varying resistance. *Science and Culture*, Calcutta, 29:87-88, 1963.
 18. STEEL, R.G.D. & TORRIE, J.H. - *Principles and Procedures of Statistics*. New York, McGraw-Hill Company Inc. 1960, 481p.
 19. TILAK, K.V.B.R. - Studies on the sporulation of *Colletotrichum falcatum* Went on sugarcane juice of resistant and susceptible varieties. *Phytopath.*, Z., Berlin, Germany, 61:286-291, 1968.
 20. VENCOVSKY, R. - Genética Quantitativa. In: KERR, W.E. O *Melhoramento e Genética*, S. Paulo, Eiições Melhoramentos, 1969, p.17-38.