

Controle químico de *Colletotrichum graminicola* associado a sementes de sorgo

Nicésio F. J. de A. Pinto¹

¹Eng. Agro., Pesquisador, Embrapa Milho e Sorgo, Laboratório de Patologia de Sementes e Grãos - LAPASEMG, C.P. 151, Sete Lagoas, MG. E-mail: nicesio@cnpms.embrapa.br
Aceito para publicação em: 03/09/99.

RESUMO

Pinto, N.F.J. de A. Controle químico de *Colletotrichum graminicola* associado a sementes de sorgo. *Summa Phytopathologica*, v. 25, p. 349-352, 1999.

Visando avaliar a eficiência de fungicidas no controle de *Colletotrichum graminicola* associado a sementes de sorgo da cultivar BR 001A, os seguintes produtos foram utilizados (g i.a./100 kg de sementes): captan (150), thiram (180), thiabendazole (40), thiabendazole + captan (20 + 75), thiabendazole + thiram (20 + 90), carbendazim + thiram (75 + 90), carboxin + thiram (60 + 60), iprodione + thiram (50 + 150), carbendazim (150), tolylfluanid (100) e difenoconazole (50). Para avaliar a eficiência do tratamento fungicida no controle deste fungo, os seguintes parâmetros foram avaliados: sanidade e germinação de sementes, emergência em solo esterilizado, índice de velocidade de emergência de plântulas, vigor pelo envelhecimento precoce e transmissão de *C.*

graminicola pelas sementes. A análise de sanidade mostrou que apenas o fungo *C. graminicola* estava associado às sementes de sorgo, em nível suficiente (36,5%) para interferir em suas qualidades fisiológica e sanitária. Houve diferenças significativas entre os tratamentos, sendo que os fungicidas iprodione + thiram, carboxin + thiram e thiram foram os mais eficientes no controle deste patógeno. As sementes tratadas com iprodione + thiram tiveram o melhor desempenho quanto aos parâmetros emergência em solo esterilizado, germinação e índice de velocidade de emergência de plântulas de sorgo. Não houve a transmissão de *C. graminicola* através das sementes e nenhum dos fungicidas provocou sintomas de fitotoxicidade às sementes e às plântulas delas originadas.

Palavras-chave adicionais: *Sorghum bicolor*, patologia de sementes, germinação, fungicidas.

ABSTRACT

Pinto, N.F.J. de A. Chemical control of *Colletotrichum graminicola* associated to sorghum seeds. *Summa Phytopathologica*, v. 25, p. 349-352, 1999.

The efficiency of fungicides to control *Colletotrichum graminicola* in sorghum seeds was evaluated. Seeds of the sorghum cultivar BR 001A were treated with the following fungicides (g a.i./100 kg of seeds): captan (150), thiram (180), thiabendazole (40), thiabendazole + captan (20 + 75), thiabendazole + thiram (20 + 90), carbendazim + thiram (75 + 90), carboxin + thiram (60 + 60), iprodione + thiram (50 + 150), carbendazim (150), tolylfluanid (100) and difenoconazole (50). The following parameters were evaluated: seed health, emergence in sterilized soil, seedling emergence speed index, seed germination, vigour

by accelerating age, and seed transmission. The seed health test showed that the level of association of *C. graminicola* to sorghum seeds was high enough to interfere with the physiologic and sanitary qualities. Iprodione + thiram, carboxin + thiram and thiram were the most efficient fungicides in the control of that pathogen. Seeds treated with iprodione + thiram performed best emergence in sterilized soil, germination, and emergence speed index. No evidence of seed transmission of *C. graminicola* to seedlings or adult plants was found, and no fungicide was toxic to sorghum seeds and seedlings.

Additional keywords: *Sorghum bicolor*, seed pathology, germination, fungicides.

A antracnose do sorgo (*Colletotrichum graminicola*) é muito importante no Brasil devido a sua ocorrência generalizada e sistemática, chegando, às vezes, a se constituir em fator limitante para essa cultura, de acordo com FERNANDES (4). Visando maximizar a qualidade sanitária, as sementes de sorgo devem ser produzidas em áreas geográficas que apresentem baixa umidade relativa por ocasião da maturidade fisiológica, uma vez que nessa condição as sementes são mais resistentes à infecção por fungos de campo, notadamente por *C. graminicola*.

Estudando a microflora das sementes de sorgo, LASCA et al. (5) observaram a predominância dos fungos *Alternaria* sp., *Colletotrichum graminicola*, *Curvularia* spp., *Cladosporium* sp., *Drechslera* spp., *Nigrospora* sp., *Epicoccum* sp. e *Phoma* sp.

Com relação à infecção das sementes de sorgo por *C. graminicola* houve uma variação, segundo CHAUDHARY & MATHUR (2), de 0,5 a 35,0%. A disseminação de *C. graminicola* por sementes foi demonstrada com muita evidência nos trabalhos de MINUSSI & KIMATI (8), enquanto que a sua transmissão foi

demonstrada por CHAUDHARY & MATHUR (2).

Segundo NEERGAARD (10), os sintomas visíveis de *C. graminicola* são expressos por manchas marrom-escuras a pretas nas sementes, cujos danos após a semeadura são o apodrecimento das mesmas e morte de plântulas, em pré e pós emergência. Além disto, as plantas originárias de sementes infectadas podem servir como fonte de inóculo primário para as plantas sadias. De acordo com CHAUDHARY & MATHUR (2), em amostras altamente infectadas foi observado 55% de podridão de sementes e 45% de mortalidade de plântulas.

Quanto à localização de *C. graminicola*, CHAUDHARY & MATHUR (2) demonstraram que esse fungo estava comumente presente no pericarpo, ocasionalmente no endosperma e raramente no embrião; porém, ele sobreviveu em sementes de sorgo por 2,5 anos, mas no solo sobreviveu por apenas 9 semanas conforme os relatos de MISHRA & SIRADHANA (9).

MISHRA & SIRADHANA (9) reportam que os melhores tratamentos de sementes contra *C. graminicola* foram o benomyl e cloreto de etilmercúrio. No Brasil, dentre os fungicidas avaliados por VALARINI et al. (12), os mais eficientes foram o carbendazim + thiram, captafol, iprodione + thiram, captafol + pentacloronitrobenzeno, captan, guazatine + imazalil, benomyl e thiram.

Este trabalho teve como objetivo avaliar a eficiência de fungicidas no tratamento de sementes de sorgo visando o controle de *C. graminicola*.

MATERIAL E MÉTODOS

Sementes de sorgo da cultivar BR 001A, naturalmente infectadas por *Colletotrichum graminicola*, foram tratadas com os seguintes fungicidas (doses em g i.a./100 kg de sementes): captan (150), thiram (180), thiabendazole (40), thiabendazole + captan (20 + 75), thiabendazole + thiram (20 + 90), carbendazim + thiram (75 + 90), carboxin + thiram (60 + 60), iprodione + thiram (50 + 150), carbendazim (150), tolyfluanid (100) e difenoconazole (50). Sementes sem tratamento fungicida constituíram a testemunha.

O tratamento foi realizado em junho de 1997, sendo utilizados 8,0kg de sementes por tratamento, subdivididos em 4 repetições de 2,0kg. As sementes foram previamente umedecidas com 1% de água (relação peso/volume), visando a melhor aderência e distribuição dos fungicidas às sementes.

Para determinar a eficiência dos produtos utilizados no tratamento das sementes de sorgo, foram realizados os seguintes testes:

1. Sanidade de sementes

Empregou-se o método do papel de filtro com congelamento, como descrito por LIMONARD (6), no qual as sementes colocadas em placas de gerbox (11,0 x 11,0 x 3,5 cm), contendo 3 papéis de filtro embebidos em água destilada e esterilizada, foram colocadas por 24 horas em câmara de incubação a 22 + 2°C e sob regime de 12 horas de luz e 12 horas de escuro, sendo em seguida submetidas ao congelamento a -20°C, por 24 horas. Findo este tempo, as sementes foram recolocadas na câmara de incubação, onde permaneceram por mais 5 dias. Após a incubação, as sementes foram examinadas sob microscópio estereoscópico (50 X) para a identificação e quantificação dos fungos presentes.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com 12 tratamentos em 4 repetições. Para cada repetição de tratamento foram analisadas 400 sementes (4 repetições de 100 sementes),

sendo que para a análise de variância foram utilizados os dados originais.

2. Emergência de plântulas em solo esterilizado

O substrato de germinação, constituído de uma mistura de solo de cultivo e areia fina lavada (1:1), foi esterilizado em autoclave regulada para 120°C, durante 2 horas, e acondicionado em caixas de metalon de 50 x 30 x 10 cm, de acordo com PINTO (11). Cada caixa possuía 12 divisões e 100 sementes de sorgo com tratamento fungicida foram semeadas em cada divisão, sendo cada repetição constituída de 4 divisões. A umidade do substrato, suficiente para a adequada germinação das sementes, foi mantida mediante a adição controlada de água destilada. Imediatamente após a semeadura, as caixas foram colocadas em casa de vegetação, regulada para uma temperatura de 25 + 5°C. Decorridos 10 dias da semeadura, procedeu-se a avaliação da porcentagem de plântulas normais emergidas. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com 12 tratamentos e 4 repetições, sendo que para a análise de variância foram utilizados os dados originais.

3. Índice de velocidade de emergência de plântulas

Esse teste foi conduzido em condições de casa de vegetação, tendo como substrato de germinação solo esterilizado acondicionado em caixas de metalon. A avaliação foi iniciada no momento do início da emergência das plântulas, sendo o número de plântulas avaliado diariamente até a estabilização da emergência. O índice de velocidade de emergência de plântulas (IVE) foi calculado para cada repetição de tratamento, com base no número de plântulas emergidas a cada dia (NPD), dividido pelo número de dias entre a semeadura e a emergência (N). Esse índice foi calculado pela expressão $IVE = \sum NPD/N$, como descrito por MARCOS FILHO et al. (7), isto é, o somatório do número de plântulas emergidas a cada dia, dividido pelo número de dias entre a semeadura e a emergência das plântulas.

O delineamento experimental foi blocos ao acaso, com 12 tratamentos em 4 repetições, sendo que para a análise de variância foram utilizados os dados originais.

4. Teste padrão de germinação

A germinação das sementes foi determinada pelo teste padrão de germinação, de acordo com as Regras para Análise de Sementes (1). O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com 12 tratamentos e 4 repetições, sendo que para a análise de variância foram utilizados os dados originais.

5. Teste de vigor

O vigor das sementes foi determinado pelo método do envelhecimento precoce (3). O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com 12 tratamentos e 4 repetições, sendo que para a análise de variância foram utilizados os dados originais.

6. Teste de transmissão de *Colletotrichum graminicola* pelas sementes

Sementes de sorgo da cultivar BR 001A, naturalmente infectadas por *C. graminicola* foram semeadas em solo esterilizado acondicionado em vasos de 5 litros de capacidade, sendo em cada vaso semeada uma semente. O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso, com 4 repetições de 50 plantas. Até 45 dias após a semeadura, as plantas foram individualmente protegidas com sacos de plástico transparente (45 x 60 cm) montados sobre

estruturas de sustentação. As avaliações para a transmissibilidade desse patógeno foram realizadas semanalmente, até a décima-primeira semana após a semeadura.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Comparando os resultados apresentados no Quadro 1 verificou-se que, para o conjunto dos parâmetros analisados, a mistura dos

fungicidas iprodione + thiram foi a que se destacou em eficiência. Esses resultados estão em conformidade com aqueles apresentados por VALARINI et al. (12), onde esta mistura foi uma das mais eficientes no controle de *C. graminicola*.

Apenas *C. graminicola* estava associado, em nível expressivo (36,5%), às sementes de sorgo. Outros fungos como *Fusarium moniliforme*, *Phoma* sp. *Drechslera* sp. e *Curvularia lunata* foram detectados em níveis extremamente baixos.

Quadro 1 - Incidência de *Colletotrichum graminicola*, germinação, emergência de plântulas e vigor de sementes de sorgo (cultivar BR 001A) tratadas com diferentes fungicidas. Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas, MG, 1997.

Tratamento	Dose (g i.a./100 kg sementes)	CG (%) *	ESE (%)	IVE	TPG (%)	VEP (%)
Captan	150	14,0 c **	92,9 a	12,4 e	86,9 c	88,1 a
Thiram	180	0,5 f	90,9 abc	17,0 c	92,2 a	89,0 a
Thiabendazole	40	29,6 ab	90,6 abc	16,2 cd	90,2 abc	82,1 a
Thiabendazole + captan	20 + 75	5,7 de	93,2 a	14,7 d	90,4 abc	83,4 a
Thiabendazole + thiram	20 + 90	2,0 ef	92,2 abc	20,4 ab	91,5 abc	90,1 a
Carbendazim + thiram	75 + 90	1,4 ef	92,5 ab	21,5 a	89,4 abc	91,1 a
Carboxin + thiram	60 + 60	0,2 f	92,3 ab	21,7 a	92,6 a	83,7 a
Iprodione + thiram	50 + 150	0,2 f	94,1 a	20,9 a	93,2 a	90,2 a
Carbendazim	150	22,0 bc	86,5 c	21,4 a	92,0 ab	83,5 a
Tolyfluanid	100	12,2 cd	93,1 a	20,7 a	91,7 ab	89,4 a
Difenoconazole	50	16,2 c	89,4 abc	17,9 c	89,6 abc	87,5 a
Testemunha		36,5 a	86,9 bc	18,4 bc	87,4 bc	83,0 a
C.V. (%)	18,3	2,5	4,8	2,1		3,6

* CG (*Colletotrichum graminicola*), ESE (emergência de plântulas em solo esterilizado), IVE (índice de velocidade de emergência), TPG (teste padrão de germinação) e VEP (vigor pelo envelhecimento prococe). ** Médias seguidas pelas mesmas letras, não diferem entre si pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

Nas condições deste experimento, não ocorreu a transmissão do fungo *C. graminicola* das sementes infectadas para as plântulas e/ou plantas adultas de sorgo, pois nenhum sintoma de antracnose foliar foi observado. Estes resultados discordam do relato de CHAUDHARY & MATHUR (2), onde a transmissão por sementes ficou demonstrada em plântulas no teste de ágar-água e em experimento de vaso.

No decorrer do teste de transmissibilidade de *C. graminicola*, as médias das temperaturas máxima e mínima, foram de 32,0 e 16,9°C, no mês de setembro, e de 31,2 e 18,1°C, no mês de outubro. Embora o teste tenha sido conduzido em casa de vegetação, durante os períodos noturnos, mais frios, não houve suplementação de calor. Provavelmente, as baixas temperaturas noturnas podem ter interferido na transmissão desse fungo pelas sementes.

Comparando os resultados de emergência em solo esterilizado (ESE) e de índice de velocidade de emergência (IVE), observa-se que para alguns tratamentos fungicidas, como captan e thiabendazole + captan, não ocorreu uma correlação positiva entre estes valores. Tal fato se explica, principalmente, devido ao baixo número de plântulas emergidas por ocasião da primeira contagem, aos quatro dias após a semeadura. Na última contagem, aos 10 dias após a semeadura, há uma forte correlação entre os valores obtidos para estes dois parâmetros, haja visto que foram executados sob as mesmas condições de substrato (solo esterilizado), período de condução (10 dias) e condições ambientais (casa-de-vegetação).

Os resultados obtidos nesse experimento permitem inferir que:

1. Os fungicidas iprodione + thiram, carboxin + thiram e thiram, seguidos por carbendazim + thiram, thiabendazole + thiram e

thiabendazole + captan são eficientes no controle de *C. graminicola* associado às sementes de sorgo,

2. As sementes de sorgo tratadas com iprodione + thiram apresentam melhor desempenho na emergência em solo esterilizado, germinação e índice de velocidade de emergência de plântulas,

3. O fungo *C. graminicola* não afeta o vigor das sementes, mas tem efeito negativo sobre a germinação,

4. Nas condições em que foi feito o experimento, não se dá a transmissão de *C. graminicola* pela semente,

5. Nenhum dos fungicidas utilizados apresenta fitotoxicidade às sementes e às plantas delas obtidas.

AGRADECIMENTOS

O autor expressa seus agradecimentos a Osni Alves da Silva e José Moreira Campos (Assistentes de Pesquisa), a Luana Fagundes de Oliveira e Elizabete Pereira Barbosa (Acadêmicas de Ciências da Fundação Educacional Monsenhor Messias, Sete Lagoas, MG) e a Renildo Marques Rodrigues, Gilberto Ribeiro Rodrigues e Almir Roberto da Silva (Operários Rurais), pela valiosa participação na condução desse trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. **Regras para Análise de Sementes**. Brasília, DF. 1992. 365p.
- CHAUDHARY, K.C.B., MATHUR, S.B. Infection of sorghum seeds by *Colletotrichum graminicola*. 1- Survey, location in seed and transmission of the pathogen. **Seed Science &**

- Technology**, Wageningen, v.7, n.1, p.87-92, 1979.
03. DELOUCHE, J. C., BASKIN, C. C. Accelerated aging techniques for predicting the relative storability of seed lots. **Seed Science & Technology**, Wageningen, v.1, n.2, p.427-455, 1973.
 04. FERNANDES, F.T. Doenças do sorgo. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.5, n.56, p. 35-41, 1979.
 05. LASCA, C.C., VECHIATO, M.H., VALARINI, P.J. Detecção e identificação de fungos em sementes de sorgo (*Sorghum* sp.) produzidas no Estado de São Paulo. **Arquivos Instituto Biológico**, São Paulo, v. 53, n.1, p. 47-54, 1986.
 06. LIMONARD, T. A modified blotter test for seed health. **Netherlands Journal of Plant Pathology**, Wageningen, v.72, p.319-321, 1966.
 07. MARCOS FILHO, J., CÍCERO, S.M., SILVA, W.R. **Avaliação da qualidade das sementes**. Piracicaba:FEALQ, 1987, 230p.
 08. MINUSSI, E., KIMATI, H. Alguns fungos sobre sementes de sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench). **Revista do Centro de Ciências Rurais**, Santa Maria, v.8, n.4, p.307-311, 1978.
 09. MISHRA, A., SIRADHANA, B.S. Studies on the survival of sorghum anthracnose (*Colletotrichum graminicola*) pathogen. **Philippine Agriculturist**, Laguna, v.62, n.2, p.149-152, 1979.
 10. NEERGAARD, P. **Seed Pathology**, 2 ed. London: The Macmillan Press, 1979, 1191p.
 11. PINTO, N.F.J.A. Eficiência de fungicidas no tratamento de sementes de milho visando o controle de *Fusarium moniliforme* e *Pythium* sp. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.32, n.8, p.797-801, 1997.
 12. VALARINI, P.J., LASCA, C. C., VECHIATO, M. H., SCHMIDT, J. R., DION, P., CHIBA, S. Tratamento de sementes de sorgo (*Sorghum* sp.) com fungicidas visando o controle de *Colletotrichum graminicola* (Ces.) Wils e outros fungos associados à sementes. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 13, n.3, p. 238-243, 1988.