

DETECÇÃO E ERRADICAÇÃO DE FUNGOS ASSOCIADOS ÀS SEMENTES DE ALGODOEIRO EMPREGADAS EM CHAPADÃO DO SUL, MS, PELO USO DE PRODUTOS QUÍMICOS

DETECTION AND ERADICATION OF FUNGI ASSOCIATED WITH COTTON SEEDS USED IN CHAPADÃO DO SUL, STATE OF MATO GROSSO DO SUL, BY CHEMICALS PRODUCTS

André Augusto CHUMPATI¹; Gustavo de Faria THEODORO²;
Hectory de Castro CORREIA¹; Josiane Vogel CORTINA³

1. Graduando em Agronomia da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul - UFMS, Campus de Chapadão do Sul, Chapadão do Sul, MS, Brasil. Bolsista de Iniciação Tecnológica Industrial do CNPq; 2. Professor, Doutor, UFMS, Campus de Chapadão do Sul, Chapadão do Sul, MS, Brasil. gustavo.theodoro@ufms.br; 3. Bióloga, UFMS, Campus de Chapadão do Sul, Chapadão do Sul, MS, Brasil.

RESUMO: O objetivo deste trabalho foi estimar a incidência e a eficiência de produtos químicos na erradicação de fungos associados às sementes de algodoeiro empregadas na região de Chapadão do Sul, MS. Foram 18 amostras de sementes de cultivares utilizadas na região, separados em grupos com e sem desinfestação superficial, por hipoclorito de sódio a 1%, por cinco minutos. Os fungos foram identificados morfolologicamente com o auxílio de microscópio e foi estimada sua incidência nas sementes. Avaliou-se o efeito de fungicidas na erradicação de fungos em sete amostras de sementes. As sementes de três destas amostras foram desinfestadas superficialmente para avaliar o efeito dos tratamentos em função da localização dos fungos nas sementes. Houve baixa incidência de fungos fitopatogênicos e a prevalência daqueles associados ao armazenamento. De uma forma geral, todos os fungicidas mostraram eficiência semelhante e diferiram significativamente do tratamento testemunha.

PALAVRAS-CHAVE: *Gossypium hirsutum*. Tratamento de sementes. Fungos

INTRODUÇÃO

O algodoeiro (*Gossypium hirsutum* L.) possui elevada importância econômica mundial e é cultivado em diferentes sistemas de produção. Atualmente, a cotonicultura brasileira tem se destacado e a região Centro-Oeste obteve 64% da área com algodoeiro cultivada em 2010/2011 (CONAB, 2011). O Mato Grosso do Sul contribuiu de forma significativa por estar entre os maiores Estados produtores e o município de Chapadão do Sul possui a maior área cultivada com algodoeiro (MELO FILHO; RICHETTI, 2003).

Existem diversas doenças de etiologia fúngica que incidem em algodoeiros, como aquelas que se manifestam por meio de podridões de raízes e do colo, levando ao tombamento de plântulas. Estas doenças são, normalmente, causadas por fungos dos gêneros *Fusarium*, *Rhizoctonia*, *Colletotrichum*, *Botryodiplodia*, *Sclerotinia*, *Macrophomina*, que atuam isoladamente ou, mais frequentemente, associados. Existem patógenos que causam murchas vasculares, como *Fusarium verticillium*, enquanto a maioria das doenças ocorrem nas folhas e são incitadas por *Colletotrichum*, *Alternaria*, *Ramularia*, *Cerotelium*, *Cercospora*, *Stemphylium*, *Phakopsora*, casualmente, por outros fungos (ARAÚJO;

SUASSUNA, 2003; JULIATTI; RUANO, 1997; SILVA et al., 2010).

Alguns desses fungos podem estar associados às sementes e causar sérios danos ao algodoeiro (SUASSUNA, 2005). Os agentes etiológicos destas doenças podem estar associados e serem transmitidos pelas sementes. Buscando analisar sementes com e sem linter oriundas de Mato Grosso, Lima e Araújo (1998) concluíram que as sem linter apresentaram menor diversidade de fungos, e a elevada incidência de *Fusarium* spp. e *Curvularia* spp.

O conhecimento da localização dos fungos nas sementes é de grande importância e visa ao aprimoramento de técnicas e adoções de tratamentos químicos e biológicos mais eficazes. Além disso, as sementes tratadas com fungicidas tem sido uma forma segura e relativamente barata de controlar inúmeras doenças do algodoeiro (DAVIS et al., 1997; GOULART, 2007). Segundo Chitarrat et al. (2008), a mistura de tolylfluanid + pencycuron + triadimenol proporcionou o melhor controle dos fungos *Colletotrichum gossypii* var. *cephalosporioides* *Rhizoctonia solani*, causadores de tombamento de plântulas.

Com a expansão das áreas cultivadas com algodoeiro e às exigências por sustentáveis, a redução do uso de agrotóxicos e a garantia de uma

aplicação eficiente é uma necessidade atual. O objetivo deste trabalho foi identificar a incidência de fungos associados às sementes de algodoeiro empregadas na região de Chapadão do Sul, MS e definir um tratamento químico eficiente na erradicação dos fungos.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido no Laboratório de Fitopatologia da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), Câmpus de Chapadão do Sul-MS, no ano de 2009 e 2010.

Foram utilizadas sementes sem linter, coletadas em algodoeiras e empresas comerciais de Chapadão do Sul, naturalmente infestadas, no ano agrícola 2008/09 e 2009/10. As amostras coletadas na região foram identificados e acondicionados em sacos de papel, armazenados em condições não controladas.

Detecção de fungos em sementes naturalmente infestadas.

Na detecção da incidência de fungos, foram avaliadas dezoito amostras de sementes provenientes de Chapadão do Sul – MS. As sementes de cada lote foram separadas em dois grupos que receberam ou não desinfestação superficial, pela imersão em hipoclorito de sódio a 1 %, por cinco minutos, visando estimar a localização dos fungos nas sementes (MACHADO, 2000).

A determinação da incidência de fungos foi realizada utilizando-se o teste de papel de filtro (“blottertest”)(BRASIL, 2009), porém, modificada, distribuídas em caixas “Gerbox” sobre duas folhas de papel de filtro previamente esterilizadas. Foram avaliadas 200 sementes por amostra, com tampa transparente permitindo a passagem integral de luz incidente, em cada recipiente, houve o acondicionamento de 25 sementes, de forma equidistante. Utilizou-se a técnica de restrição hídrica, por meio do umedecimento dos papéis de filtro com uma solução esterilizada de cloreto de sódio, no potencial de -1,0 MPa (MACHADO et al., 2007).

As sementes permaneceram incubadas por sete dias, a 25°C, com fotoperíodo de 12 h e, posteriormente, foi realizada a identificação morfológica dos gêneros dos fungos com o auxílio de um microscópio estereoscópico e microscópio ótico, estimando-se a média de incidência de fungos nas amostras avaliadas.

Efeito de produtos químicos na erradicação de fungos associados às sementes.

O tratamento químico foi realizado com sementes de sete de sementes de algodoeiro empregadas pelos produtores de Chapadão do Sul, MS, utilizando 200 sementes por amostra.

Foi realizada a desinfestação superficial em três amostras de sementes com hipoclorito de sódio a 1%, por cinco minutos. Posteriormente, as sementes foram secas a sombra a fim de ser detectada a eficiência dos produtos químicos em fungos localizados no interior das sementes, comparando com sementes não desinfestadas superficialmente (MACHADO, 2000).

Posteriormente, foram postas em sacos plásticos limpos e de composição neutra, para serem misturadas com os produtos. Os produtos químicos (doses em g de i. a.100 kg de sementes⁻¹) avaliados foram: triadimenol + pencicuron + tolilfluanida (30 + 75 + 75); carbendazim + tiram (90 + 210); fluazinan (150); tolilfluanida (75) etiofanato metílico + fluazinan + difeconazol (210 + 150 + 5).

Os fungicidas foram diluídos em água destilada esterilizada, obtendo-se 5 mL da mistura por porção de sementes de algodoeiro (0,1 kg por tratamento) colocadas em sacos plásticos limpos e de composição neutra de 1 kg de capacidade, adicionados diretamente nas sementes de forma gradual com auxílio de pipetador e pipeta graduada, procedendo-se em seguida, a homogeneização da mistura por meio de agitação intensa, proporcionando boa distribuição dos produtos na superfície das sementes. O tratamento testemunha foi representado por água destilada esterilizada adicionada da mesma forma, na proporção de 5 mL por 0,1 kg de semente.

Na realização do teste de sanidade em papel de filtro ou “blottertest”, as sementes foram depositadas, individualmente, equidistantes em caixas de germinação tipo “gerbox”, sobre duas folhas de papel de filtro umedecido com solução esterilizada de cloreto de sódio, no potencial de -1,0 Mpa, para inibir o processo de germinação (Machado et al., 2007).Foram avaliadas 200 sementes por amostra, subdivididas em oito repetições, distribuídas de maneira equidistante. As sementes ficaram incubadas por sete dias a 25°C com fotoperíodo de 12 horas. Foi realizada a avaliação individual das sementes, identificando morfológicamente os fungos por meio de microscópios estereoscópico e óptico.

O delineamento experimental foi de blocos ao acaso, com 25 sementes por repetições em cada tratamento. Os dados foram transformados em $\sqrt{(x+0,5)}$ e a comparação das médias foi realizada pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade. As

análises foram feitas com auxílio do programa estatístico Sisvar 5.0 (FERREIRA, 2007).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram identificados 18 gêneros de fungos, encontrados, de uma forma geral, na maioria das sementes que não foram submetidas à desinfestação

(Tabela 1). Aventa-se a hipótese, com esta informação, que estes microrganismos encontravam-se localizados no tegumento, visto que a incidência de fungos foi maior quando não houve a desinfestação superficial. Entretanto, *Chaetomium* foi detectado com maior incidência em grande parte das amostras avaliadas, especialmente em sementes de amostras desinfestadas.

Tabela 1. Fungos identificados em amostras de sementes de algodoeiro sem línter, empregadas em Chapadão do Sul, MS, nas safras 2008/09 e 2009/10.

Fungos	Delta Opal		BRS 293		Variedade 993 Bayer		Var 701 Serrinha		Var 993 schlatter		FM 993 bayer		Nuopal Lote 173058		Var 993 Burgell		FMT 701 sequeiro	
	D ¹	ND ²	D	ND	D	ND	D	ND	D	ND	D	ND	D	ND	D	ND	D	ND
<i>Aspergillus</i>	1,5 ³	36,5	2,5	31,5	42,5	74,5	0	39,5	22,5	89,5	9	84,5	0	22	15	84,5	4	80,5
<i>Bipolaris</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0	0	0
<i>Botrytis</i>	0	0,5	1	5	0,5	0,5	0	2	0	2,5	0	0	0	0	0	0	0	0,5
<i>Cephalosporium</i>	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Chaetomium</i>	91	84,5	0	0	56	10,5	61	35,5	47	22	83,5	5	95	91	77,5	54,5	60,5	25,5
<i>Cladosporium</i>	0	0	2,5	39,5	0	2,5	0	0	0	4,5	3	5	0,5	9	0	12	0	10,5
<i>Colletotrichum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0
<i>Curvularia</i>	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0	1	0,5	0	0	0	0	0
<i>Cylindrocorpun</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Dictyosporium</i>	0	0	0	0	0	29	0	0	0	6,5	1	0	0	3	0	0,5	0	3,5
<i>Fusarium</i>	5	23,5	73,5	17,5	5	4	13	12,5	7,5	13,5	0	0	0	2	12	18	12	11
<i>Mucor</i>	0	2,5	0	0	15,5	62	0	1,5	4	24	18,5	77,5	0	9	4,5	37,5	0,5	23,5
<i>Penicillium</i>	0	0,5	1	22,5	3,5	22	0,5	10,5	8	8	0,5	1,5	0	4	1,5	61	0	11
<i>Pithomyces</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0
<i>Rhizoctonia</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	1	0	2,5	0	0,5	0	0,5
<i>Rhizopus</i>	0	0	0	2,5	0	1,5	0	0,5	1	59	0	90,5	0	0	0	47	0	62,5
<i>Stemphylium</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0	0
<i>Trichoderma</i>	0	2	0	8,5	0	0	0	4,5	1	1	3	0	0	0	0	0,5	0	0

Fungos	Nuopal Lote 173047		SureGrow		DP 90 B		Sicala 40		FM 993		Delta Penta		DP 604 BG		BRS Cedro		Nuopal Lote 160022008 CD	
	D	ND	D	ND	D	ND	D	ND	D	ND	D	ND	D	ND	D	ND	D	ND
<i>Aspergillus</i>	0,5	15	10,5	77	0,5	1,5	0	2,5	18	100	2,5	67,5	0	3	92,5	91,5	27,5	79,5
<i>Bipolaris</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0
<i>Botrytis</i>	0,5	1,5	1	7	0	15,5	0,5	31,5	0	1,5	0	0	0,5	0	0	2	0	0
<i>Cephalosporium</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Chaetomium</i>	99	75	94,5	33,5	95,5	44	97	59,5	61	32	98,5	76	81	57	22	10,5	98	99,5
<i>Cladosporium</i>	0,5	8,5	0	0,5	0	0	0	2	0	0,5	0,5	2	0	8,5	0	22	0	0,5
<i>Colletotrichum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0
<i>Curvularia</i>	0	1,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Cylindrocorpun</i>	0	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Dictyosporium</i>	0	3	0	0	0	0	0	0	0	6,5	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Fusarium</i>	0,5	1,5	0,5	4,5	5	20	2	2	23	24	0	0	0	0	0	0,5	0	0
<i>Mucor</i>	0,5	24	1	3	0	0	0	0	3	30,5	1	61	0	22,5	14,5	58	4	12,5

<i>Penicillium</i>	0	1,5	0	0,5	0	1	0	7,5	1,5	9	0	1	0	2,5	0,5	3	0	0
<i>Pithomyces</i>	0	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Rhizoctonia</i>	1	5,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3,5	0	5	0	0	0	1,5
<i>Rhizopus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0,5	0	48,5	63,5	13	17,5	0,5
<i>Stemphylium</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Trichoderma</i>	0	2	0	7,5	0	29	0,5	30,5	0	0	0	1	0	0	0	3,5	0	0

¹Sementes desinfestadas; ²Sementes não desinfestadas; ³ Incidência média (%) em 200 sementes.

Houve elevada incidência de fungos associados ao armazenamento de sementes, como *Aspergillus*, *Cephalosporium*, *Cladosporium*, *Dictyosporium*, *Mucor*, *Penicillium*, *Pithomyces*, *Rhizopus*, indicando a necessidade de melhorias no armazenamento e transporte das sementes. Freitas et al., (2000) e Pizzinatto et al., (1999) constataram que *Aspergillus*, *Cladosporium* e *Penicillium*, causaram deterioração nas sementes de algodoeiro armazenadas e Martins et al., (2009), relataram que o aumento do período de armazenamento das sementes proporcionou um aumento linear da incidência de fungos de armazenamento.

Concernente aos fungos fitopatogênicos que foram identificados e merecem destaque, notou-se a ocorrência de *Fusarium* spp. (77,8 % das amostras) e *Colletotrichum* spp. (0,5% de incidência média, em 11,1 % das amostras) nas sementes avaliadas. Avaliando a presença de fungos em sementes de algodoeiro empregadas em Minas Gerais, Tanaka et al., (1981) detectaram prevalência de *Fusarium* spp. e atribuíram o fato ao uso de sementes deslindadas, que possivelmente eliminou a maioria dos microrganismos saprófitas da superfície das sementes.

A baixa incidência de *Colletotrichum* nas sementes de algodoeiro corroboram com o observado por Juliatti et al., (2011), que não detectaram a presença deste fungo em sementes de algodoeiro provenientes de municípios da região do Triângulo Mineiro e do Sul de Goiás. Araújo et al., (2006) avaliaram a incidência de *Colletotrichumgossypii* var. *cephalosporioides* em sementes de algodoeiro no período de formação de maçãs, a partir de diferentes níveis de inóculo inicial (aos 40 dias após emergência) e constataram que o inóculo inicial nas sementes teve relação com a incidência da doença no período em que a maioria das maçãs estava formada. Por meio da avaliação de 7540 algodoeiros cultivados em Chapadão do Sul (MS), Costa Rica (MS) e Chapadão do Céu (GO), durante as safras 2007/08 e 2008/09, Silva et al., (2010) verificaram baixa incidência (0,05 %) de

ramulose, causada por *Colletotrichum gossypii* var. *cephalosporioides*. Em experimento conduzido em Santa Helena de Goiás, GO, Araújo et al., (2009) constataram correlação positiva e significativa entre níveis de incidência da ramulose ao campo e a incidência do patógeno nas sementes.

Alguns fungos relacionados à podridão de maçãs também foram identificados nas sementes avaliadas, tais como *Aspergillus*, *Cladosporium*, *Colletotrichum*, *Fusarium*, *Penicillium*, *Rhizoctonia* e *Rhizopus* (CIA & SALGADO, 2005). Alguns desses fungos tiveram sua patogenicidade comprovada em plântulas e/ou foi comprovada sua transmissão pela semente. (SOAVE, 1985).

Diante da necessidade do estabelecimento de normas para a produção de sementes em Mato Grosso do Sul, Bueno et al., (2000) avaliaram 15 lotes de sementes de algodão obtidas nos municípios de Ponta Porã, Dois Irmãos do Buriti, Fátima do Sul, Mundo Novo e Dourados. Constatou-se grande diversidade de espécies de fungos e o predomínio daqueles que ocorrem em sementes armazenadas, principalmente nas que foram produzidas nos municípios de Ponta Porã e Fátima do Sul.

Os resultados referentes aos tratamentos químicos encontram-se nas Tabelas 2 e 3. Houve elevada incidência de fungos de armazenamento e baixa incidência de *Fusarium* spp. e *Rhizoctonia* sp., principal causador de tombamento em plântulas. Constatou-se que os tratamentos com fungicidas diferiram significativamente da testemunha ($P < 0,05$), porém, nenhum deles se destacou. Este fato pode ser explicado pelo uso de sementes naturalmente infectadas e a baixa incidência de fungos nas mesmas, comprovando a qualidade sanitária das sementes utilizadas na região.

A opção pelo uso de sementes naturalmente infectadas tornou-se relevante para apontar aos cotonicultores de Chapadão do Sul que as sementes empregadas estiveram relativamente sadias e que tratamentos de sementes pelo uso de um ou poucos princípios ativos mostraram-se eficazes no controle de fungos associados às sementes.

Detecção e erradicação...

CHUMPATTI, A. A. et al.

Tabela 2. Efeito do tratamento químico na erradicação de fungos associados às sementes de algodoeiro, empregadas em Chapadão do Sul, MS, nas safras 2008/09 e 2009/10.

Cv. Delta Opal									
Tratamentos	<i>Chaetomium</i>	<i>Aspergillus</i>	<i>Mucor</i>	<i>Rhizopus</i>	<i>Rhizoctonia</i>	<i>Fusarium</i>	<i>Alternaria</i>	Outros	
1 ¹	95,0 ^{2c3}	33,5 b	84,0 b	12,5 b	0,0	0,0	0,5	0,5	
2	100,0 d	0,0a	0,0a	3,0b	0,5	0,0	0,0	0,0	
3	100,0 d	0,0a	0,0a	0,0a	0,0	0,0	0,0	0,0	
4	94,5c	0,0a	0,5a	0,5a	0,0	0,0	0,0	2,5	
5	86,5b	0,0a	0,0a	0,5a	1,5	0,0	0,0	0,5	
6	93,5a	0,0a	0,0a	0,0a	0,0	0,0	0,0	0,0	
CV (%)	2,8	55,53	13,15	83,45	44,34	0	28,36	58,29	
Cv. DP 90B									
Tratamentos	<i>Chaetomium</i>	<i>Aspergillus</i>	<i>Mucor</i>	<i>Rhizopus</i>	<i>Cladosporium</i>	<i>Fusarium</i>	<i>Rhizoctonia</i>	Outros	
1	84,0 a	75,0 b	79,5 b	41,0 b	5,5 b	2,0 b	2,0 b	0,5	
2	100,0 b	0,5a	0,0a	5,0a	0,0 a	0,0 a	0,5 a	0	
3	100,0 b	0,0a	0,0a	0,0a	0,0 a	0,0 a	0,0 a	0	
4	100,0 b	0,0a	0,0a	0,0a	0,0 a	0,0 a	0,0 a	0	
5	85,0 a	0,5a	0,0a	4,5a	0,0 a	0,0 a	0,5 a	0,5	
6	87,5 a	0,0a	0,0a	0,0a	0,0 a	0,0 a	0,0 a	0	
CV (%)	5,84	16,3	38,85	64,3	69,52	52,23	50,01	37,45	
Cv. Nuopal									
Tratamentos	<i>Chaetomium</i>	<i>Aspergillus</i>	<i>Mucor</i>	<i>Rhizopus</i>	<i>Cladosporium</i>	<i>Fusarium</i>	<i>Rhizoctonia</i>	Outros	
1	96,0	29,5 b	20,5 b	17,5 b	6,5 b	7,5	1,5	0,5	
2	79,0	0,0 a	2,0 a	0,0 a	0,0 a	0,0	0,0	0,0	
3	96,0	1,0 a	0,5 a	0,5 a	0,0 a	0,0	0,0	0,0	
4	95,0	0,0 a	0,0 a	0,0 a	0,0 a	1,0	0,0	0,3	
5	95,0	0,0 a	0,0 a	1,5 a	0,0 a	0,0	2,5	0,0	
6	86,5	0,0 a	0,0 a	1,5 a	0,0 a	0,0	0,0	0,0	
CV (%)	24,62	61,17	109,32	115,52	42,16	92,2	64,89	37,68	
Cv. DB 604 BG									
Tratamentos	<i>Chaetomium</i>	<i>Aspergillus</i>	<i>Mucor</i>	<i>Rhizopus</i>	<i>Cladosporium</i>	<i>Fusarium</i>	<i>Rhizoctonia</i>	<i>Alternaria</i>	Outros
1	66,5 b	26,0 b	35,5 b	2,0 a	31,8 b	14,0 b	5,0 c	11,0 b	0,8
2	86,0 c	0,0 a	0,0 a	4,5 a	0,0 a	0,0 a	2,0 b	0,0 a	0,0
3	65,5 b	0,0 a	0,0 a	1,5 a	0,0 a	0,0 a	0,0 a	0,0 a	0,0
4	40,0 a	0,0 a	0,0 a	0,5 a	0,0 a	0,0 a	0,0 a	0,5 a	1,5
5	75,5 b	0,0 a	0,0 a	8,5 b	0,0 a	0,0 a	0,0 a	0,0 a	0,0
6	87,0 c	0,0 a	2,0 a	2,5 a	0,0 a	0,0 a	0,0 a	0,0 a	0,0
CV (%)	9,39	28,81	63,77	69,7	32,21	63,23	51,11	65,39	37,68

¹Tratamentos químicos, (1) testemunha; (2) triadimenol+pencicuron+tolifluanida (30+75+75g i.a./100Kg de semente); (3) carbendazim+tiram (90+210g i.a./100Kg de semente); (4) fluazinan (150 g i.a./100Kg de semente); (5) tolifluanida (75 g i.a./100Kg de semente); (6) tiofanatometílico+fluazinan+difeconazol (210+150+5 g i.a./100Kg de semente). ² Incidências médias transformadas em $\sqrt{(x+0,5)}$. ³Médias seguidas da mesma letra não diferem ente si na vertical, a 5% de probabilidade, pelo teste de Scott Knott.

Detecção e erradicação...

CHUMPATTI, A. A. et al.

Tabela 03. Efeito do tratamento químico na incidência de fungos (%) em sementes de algodoeiro empregadas em Chapadão do Sul, MS, nas safras 2008/09 e 2009/10, em função da localização dos fungos.

Cv. FM 993														
Tratamentos	<i>Chaetomium</i>		<i>Aspergillus</i>		<i>Rhizopus</i>		<i>Penicillium</i>		<i>Cladosporium</i>		<i>Fusarium</i>		<i>Rhizoctonia</i>	
	ND ⁴	D ⁴	ND	D	ND	D	ND	D	ND	D	ND	D	ND	D
1 ¹	16,5 ² d ³	33,5c	60 b	89,5a	12a	4,0 a	9,5 b	7,0a	38,5a	3,5a	14,5 a	12a	2,0a	1,0a
2	70,0a	93,5a	0,0 c	0,0 c	0,0 b	0,0 a	0,0 c	0,0b	0,0b	0,0b	0,0b	0,0b	0,0b	0,0b
3	40,5c	56,0b	92a	21,5b	0,0 b	0,0 a	20 a	0,0b	4,5 b	0,0b	1,5b	0,0b	0,0b	0,0b
4	90,0a	60,5b	1,5 c	0,0 c	0,5 b	0,0 a	0,0 c	0,5b	0,0 b	0,0b	0,0b	0,5b	0,0b	0,0b
5	54,5b	54,5b	1,0 c	0,0 c	0,5 b	0,0 a	0,0 c	0,0 b	0,0 b	0,0b	0,0b	0,0b	0,0b	0,0b
6	47,0b	65,0b	0,0 c	0,0 c	0,5 b	0,0 a	0,5 c	0,0 b	0,0 b	0,0 b	0,0b	0,0b	0,0b	0,0b
CV(%)	26,5	17,5	39,1	27,9	118	80,5	61,6	72,8	110	34,8	100	59,3	54	34,9
Cv. FM 910														
Tratamentos	<i>Chaetomium</i>		<i>Aspergillus</i>		<i>Mucor</i>		<i>Cladosporium</i>		<i>Fusarium</i>		<i>Rhizoctonia</i>		<i>Penicillium</i>	
	ND	D	ND	D	ND	D	ND	D	ND	D	ND	D	ND	D
1	3,5 c	12,5c	94,5a	64,5a	1,5	0,0	5,5a	38,5a	9,0a	28,5a	1,0	1,1a	0,0	1,0
2	29 a	29,0b	0,0c	0,0 c	0,0	0,0	0,0c	0,0c	0,0b	0,0b	0,0	0,0b	0,0	0,0
3	11,5c	35,0b	98,0a	4,0 b	3,0	0,0	2,5b	3,0b	10,5a	0,5b	1,0	2,5a	0,0	1,0
4	26,0b	73,0a	0,0c	0,0 c	0,0	0,0	0,0c	0,0c	0,0b	0,0b	0,0	0,0b	0,0	0,0
5	12,5c	12,5c	1,5 b	0,0 c	1,0	0,0	0,0c	0,0c	0,0b	0,5b	0,0	0,0b	0,0	0,0
6	23,5b	26,0b	0,0c	0,0 c	0,0	0,0	0,0c	0,0c	0,0b	0,0b	0,0	0,0b	0,0	0,0a
CV(%)	41,31	27,19	8,37	20,91	72,35	0	49,88	32,4	93,82	59,55	51,23	49,98	0	51,81
Cv. FMT 701														
Tratamentos	<i>Chaetomium</i>		<i>Aspergillus</i>		<i>Mucor</i>		<i>Rhizopus</i>		<i>Cladosporium</i>		<i>Fusarium</i>		<i>Rhizoctonia</i>	
	ND	D	ND	D	ND	D	ND	D	ND	D	ND	D	ND	D
1	28,5a	25,5a	92,5b	97,0c	15,5b	1,0	34,5c	5,5	1,5b	0,0	1,0	2,0	0,0	0,0
2	65,5b	92,0c	0,0a	0,0a	0,5a	0,5	0,5a	0,0	0,0a	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	31,0a	37,0a	89,5b	8,5b	2,0a	1,0	17,5b	1,0	2,5b	0,5	1,5	1,5	0,5	0,5
4	49,0b	83,0c	0,0a	0,5a	0,0a	0,5	0,0a	0,5	0,0a	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0
5	25,0a	33,0a	1,0a	0,5a	0,0a	0,0	2,0a	1,0	0,0a	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Detecção e erradicação...

CHUMPATTI, A. A. et al.

6	89,5c	63,0b	0,0a	0,0a	0,0a	0,0	0,0a	1,5	0,0a	0,0	0,0	0,0	1,5	0,0
CV(%)	17,85	12,85	15,75	19,47	41,56	58,77	72,96	86,06	56,45	28,04	62,94	63,85	42,28	28,04

¹Tratamentos químicos, (1) testemunha; (2) triadimenol+pencicuron+tolifluanida (30+75+75g i.a./100Kg de semente); (3) carbendazim+tiram (90+210g i.a./100Kg de semente); (4) fluazinan (150 g i.a./100Kg de semente); (5) tolifluanida (75 g i.a./100Kg de semente); (6) tiofanatometílico+fluazinan+difeconazol (210+150+5 g i.a./100Kg de semente). ² Incidências médias transformadas em $\sqrt{(x+0,5)}$; ³Médias seguidas da mesma letra não diferem ente si na vertical, a 5% de probabilidade, pelo teste de Scott Knott; ⁴ Indicação das sementes não desinfestadas (ND) e desinfestadas (D) com hipoclorito de sódio a 1% por cinco minutos.

Os dados obtidos no presente trabalho apontam a necessidade de se evitar o uso excessivo de produtos químicos no tratamento de sementes visando à erradicação de fungos, assim como apontam para a necessidade da execução de um teste de sanidade das mesmas antes da escolha dos princípios ativos a serem usados. A erradicação de fungos das sementes torna-se uma ferramenta muito importante para evitar a introdução de patógenos em áreas livres de seus propágulos (AGRIOS, 2005).

Em função da localização do patógeno nas sementes, houve diferença significativa no controle de fungos, entre os tratamentos com fungicidas e a testemunha, podendo ser observado que a incidência e a diversidade de fungos nas sementes desinfestadas e não desinfestadas com hipoclorito de sódio foram semelhantes ($P>0,05$). Esse fato pode ser explicado pelo processo de deslignamento químico sofrido pelas sementes. Chitarra et al., (2002) evidenciou que o deslignamento químico de sementes de algodoeiro proporcionou variação na incidência de fungos associados às semente e a redução da ocorrência de alguns fungos, possivelmente em função da posição do inóculo nas sementes e o tempo de exposição a esse tratamento. Teixeira et al., (1997) verificou que sementes naturalmente infestadas de algodoeiro com *Colletotrichum gossypii* e desinfestadas superficialmente com hipoclorito de sódio não diferiram significativamente das sementes que não foram desinfestadas.

O tratamento carbendazim + tiram não reduziu a incidência de *Aspergillus* em sementes não desinfestadas com hipoclorito de sódio. Este fungo é prejudicial à qualidade fisiológica das sementes, pois afeta o vigor e a germinação (PÁDUA et al., 2002).

Os tratamentos químicos, de forma geral, elevaram a incidência de *Chaetomium*, um fungo associado a sementes de espécies de importância

econômica, como o algodoeiro (TANAKA et al., 1981; LIMA et al., 1997). Aventa-se a hipótese que *Chaetomium* foi favorecido pela redução da população dos demais fungos incidentes nas sementes por possuir habilidades que contribuem para uma rápida colonização das sementes a partir de poucos propágulos remanescentes. Este fungo possui elevada afinidade com substratos celulósicos, o que pode explicar sua prevalência nas sementes após a aplicação dos tratamentos. *Chaetomium* foi detectado em grande quantidade em sementes de espécies vegetais, conforme MENDES et al., (2011). Conforme relatos (HUBBARD et al., 1982; DI PIETRO et al., 1992; SALES JUNIOR et al., 2007), espécies de *Chaetomium* possuem características que os qualificam como agente de controle biológico de fungos fitopatogênicos associados ao solo e às sementes. Park et al., (2005) relataram que um isolado de *Chaetomium globosum* produziu substâncias antifúngicas, que foram identificadas como chaetoviridinas A e B, capazes de controlar *in vivo* e *in vitro* fungos fitopatogênicos.

CONCLUSÕES

Há baixa incidência de fungos fitopatogênicos e a prevalência daqueles associados ao armazenamento nas sementes avaliadas;

Não é possível ressaltar um tratamento químico, uma vez que os fungicidas mostraram eficiência semelhante.

AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq (Edital MCT/CNPq/CT-Agronegócio N° 42/2008), pelo apoio financeiro;

ABSTRACT: The objective of this study was to identify the incidence and evaluate methods for eradication of fungus associated with cotton seed used in the region of Chapadão do Sul, Mato Grosso do Sul, Brazil. Eighteen seed samples were obtained and separated into groups with and without surface disinfection by sodium hypochlorite 1% for five minutes. Fungi were identified morphologically and its incidence was estimated. It was evaluated the effect of fungicides on the eradication of fungi in six seed samples. Three samples were disinfested to evaluate the effect of treatments depending on the location of the fungus in the seeds. There was a low incidence of pathogenic fungi and the prevalence of those associated with storage. In general, all fungicides showed similar efficiency and differed significantly from the control.

KEYWORDS: *Gossypium hirsutum*. Seed treatment. Fungus.

REFERÊNCIAS

- AGRIOS, G. N. **Plant Pathology**. San Diego: Academic Phytopathological Society, 4. ed. 2004. 922 p.
- ARAÚJO, A. E.; MENTEN, J. O. M.; FERREIRA, A. C. B.; DIAS, C. T. S.; NÓBREGA, M. B. M.; MORELLO, C. L. Efeito de diferentes níveis de *Colletotrichum gossypii* South var. *cephalosporioides* Costa, em plantas de algodão no campo e sua incidência nas sementes. **SummaPhytopathologica**, v. 35, n. 4, p. 310-315, 2009.
- ARAÚJO, A. E.; SUASSUNA, N. D. **Guia de identificação e controle das principais doenças do algodoeiro no Estado de Goiás**. Embrapa: Campina Grande, 2003. 40p
- ARAÚJO, D. V.; POZZA, E. A.; MACHADO, J. C.; ZAMBENEDETTI, E. B.; CELANO, F.; CARVALHO, E. M.; CAMARGOS, V. Influência da temperatura e do tempo de inoculação das sementes de algodão na transmissibilidade de *Colletotrichumgossypii*var.*cephalosporioides*. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 31, n. 1, p 35-40, 2006.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes** / Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. – Brasília: Mapa/ACS, 2009.399 p.
- BUENO, Y. R. M.; PAIVA, F. A.; BACCHI, L. M. A. Qualidade sanitária de sementes de algodão (*Gossypiumhirsutum* L.) produzidas no Mato Grosso do Sul. **SummaPhytopathologica**, Jaboticabal, v. 26, n. 4, p. 463-466, 2000.
- CHITARRA, L. G.; GOULART, A. C. P.; ZORATO, M. F. Tratamento de sementes de algodoeiro com fungicidas no controle de patógenos causadores de tombamento de plântulas. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 31, n.1, p.168-176, 2008.
- CHITARRA, L. G.; MACHADO, J. C.; CHITARRA, G. S.; VIEIRA, GRAÇAS, M. G. C. Efeito do deslincamento químico sobre a ocorrência e desenvolvimento de *Colletotrichumgossypii* associado às sementes de algodoeiro. **Fitopatologia brasileira**, Brasília, v. 27, n. 2, p. 128-133, 2002.
- CIA, E.; SALGADO, C. L. Doenças do algodoeiro (*Gossypiumhirsutum* L.). In: KIMATI, H.; AMORIM, L.; BERGAMIM FILHO, A.; CAMARGO, L. E. A.; REZENDE, J. A. M. (ED). **Manual de Fitopatologia: doenças de plantas cultivadas**, v. 2, 4.ed., São Paulo, Agronômica Ceres, 2005. p. 41-52
- CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. Acompanhamento de safra brasileira: grãos, sexto levantamento, março 2011 / **Companhia Nacional de Abastecimento**. – Brasília: Conab, 2011.
- DAVIS, R. M.; NUNEZ, J. J.; SUBBARAO, K. V. Benefits of cotton seed treatments for the control of seedling diseases in relation to inoculum densities of *Pythium* species and *Rhizoctoniasolani*. **Plant Disease**, v. 81, n. 7, p. 766-768, 1997.
- DI PIETRO, A.; GUT-RELLA, M.; PACHLATKO, J. P.; SCHWINN, F. J. Role of antibiotics produced by *Chaetomiumglobosum* in biocontrol of *Pythiumultimum*, a causal agent of damping-off. **Phytopathology**, v. 82, p. 131-135. 1992.
- FARIA, A. Y. K.; ALBUQUERQUE, M. C. F. E.; NETO, D. C. Qualidade fisiológica de sementes de algodoeiro submetidas a tratamentos químico e biológico. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 25, n. 1, p. 121-127, 2003.
- FREITAS, R. A.; DIAS, D. C. F. S.; CECON, P. R.; REIS, M. S. Qualidade fisiológica e sanitária de sementes de algodão durante o armazenamento. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 22, n. 2, p. 94-101, 2000.

GOULART, A. C. P. Suscetibilidade de cultivares de algodoeiro a *Rhizoctoniasolani* e benefícios do tratamento de sementes com fungicidas. **Summa Phytopathologica**, v. 33, n. 3, p. 222-228, 2007.

HUBBARD, J. P.; HARMAN, G. E.; ECKENRODE, C. J. Interaction of a biological control agent, *Chaetomiumglobozum*, with seed coat microflora. **CanadianJournalofMicrobiology**, v. 28, p. 431-437. 1982.

JULIATTI, F. C.; BIANCO JÚNIOR, R.; MARTINS, J. A. S. Qualidade fisiológica e sanitária de sementes de algodoeiro produzidas nas regiões do Triângulo Mineiro e sul de Goiás. **BioscienceJournal**, Uberlândia v. 27, n. 1, p. 24-31, 2011.

JULIATTI, F. C.; RUANO, O. Algodão (*Gossypiumhirsutum*L.): doenças causadas por fungos e bactérias. In: VALE, F. X. R.; ZAMBOLIM, L. (Ed.) **Controle de doenças de plantas: grandes culturas**. v. 2, Viçosa:UFV, 1997. p. 555-570.

LIMA, E. F.; ARAÚJO, A. E. Fungos transportados e transmitidos por sementes de algodoeiro provenientes do estado de Mato Grosso. **Revista Brasileira de Oleaginosas e Fibrosas**, Campina Grande, v. 2, n. 3, p. 177-182, 1998.

LIMA, E. F.; BATISTA, F. A. S.; SANTOS, J. W. Fungos causadores de tombamento transportados e transmitidos pela semente da mamoneira. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 32, n. 9, set. 1997.

MACHADO, A. Q.; MACHADO, J. C.; VIEIRA, M. D. G. G. C.; CASSETARI NETO, D.; SOUZA, M. V. Potencial do uso da restrição hídrica em testes de sanidade de sementes de algodoeiro. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 32, n. 5, p. 408-414, 2007.

MACHADO, J. C. **Tratamento de sementes no controle de doenças**. Lavras : LAPS/UFLA/FAEPE, 2000. 138p.

MARTINS, M. T. C. S.; BRUNO, R. L. A.; GONÇALVES, E. P.; ALVES, T. I. F.; CASTRO, J. P. Qualidade fisiológica e sanitária de sementes de três cultivares de algodoeiro herbáceo armazenadas. **Revista Caatinga**, v. 22, n. 3, p. 144-149, 2009.

MELO FILHO, G. A.; RICHETTI, A. **Cadeia produtiva do algodão de Mato Grosso do Sul: eficiência econômica e competitividade**. Dourados : Embrapa Agropecuária Oeste, 2003. (Série Documentos n. 54). 72p.

MENDES, M. A. S.; URBEN, A. F.; Fungos relatados em plantas no Brasil, Laboratório de Quarentena Vegetal. Brasília, DF: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia. Disponível em: <http://pragawall.cenargen.embrapa.br/aiqweb/michtml/fgbanco01.asp>. Acesso em: 23/6/2011.

PÁDUA, G. P.; VIEIRA, R. D.; BARBOSA, J. C. Desempenho de sementes de algodão tratadas quimicamente e armazenadas. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 24, n. 1, p. 212-219, 2002

PARK, J. H.; CHOI, G. J.; JANG, K. S.; LIM, H. K., KIM, H. T.; CHO, K. Y.; KIM, J. C. Antifungal activity against plant pathogenic fungus of chaetoviridins isolated from *Chaetomiumglobozum*. **FEMS Microbiology Letters**, Amsterdam, v. 252, p. 309–331, 2005.

PIZZINATTO, M. A.; RAZERA, L. F.; CIA, E.; AMBROSANO, G. M. B. Qualidade de sementes de algodão (*Gossypiumhirsutum*L.) do ensaio regional de variedades paulistas. **SummaPhytopathologica**, Jaboticabal, v. 25, n. 2, p. 139-144, 1999.

SALES JÚNIOR, R.; BELTRÁN, R.; VICENT, A.; ARMENGOL, J.; GARCÍA-JIMÉNEZ, J.; MEDEIROS, E. V. Controle biológico de *Monosporascus cannonballus* com *Chaetomium*. **Fitopatologia Brasileira**, v. 32, p. 070-074. 2007.

SILVA, R. R.; THEODORO, G. F.; STAUDT, R. C. Avaliação da incidência de doenças em algodoeiros cultivados na região de Chapadão do Sul. **Revista brasileira e oleaginosas e fibrosas**, v. 14, n. 2, p. 91-95, 2010.

SOAVE, J. Diagnóstico da patologia de sementes de algodoeiro no Brasil. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 7, n. 1, p. 195-200, 1985.

SUASSUNA, N. D. Doenças emergentes na cultura do algodoeiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ALGODÃO, 5., Salvador, 2005. **Anais ...** Campina Grande: Embrapa Algodão, 2005, 1 CD-ROM.

TANAKA, M. A. S.; PAOLOINELLI, G. P. Avaliação sanitária e fisiológica de sementes de algodão produzidas em Minas Gerais. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 6, n. 1, p. 71-81, 1984.

TEIXEIRA, H., VIEIRA, M. G. G. C.; MACHADO, J. C. Influência de *Colletotrichum gossypii* South. no desenvolvimento inicial do algodão (*Gossypium hirsutum* L.) em função da localização do inóculo e desinfestação das sementes. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 19, p. 9-13, 1997.