

CONTROLE DE FUNGOS DE SEMENTES DE *BRACHIARIA* SPP.: EFICIÊNCIA DE FUNGICIDAS E INFLUÊNCIA DO PERÍODO DE ARMAZENAMENTO DE SEMENTES TRATADAS SOBRE A AÇÃO DESSES PRODUTOS

C.C. Lasca, M.H. Vechiato, E.Y. Kohara

Instituto Biológico, Centro de Pesquisa e Desenvolvimento de Sanidade Vegetal, Av. Cons. Rodrigues Alves, 1252, CEP 04014-002, São Paulo, SP, Brasil. E-mail: lasca@biologico.sp.gov.br

RESUMO

Visando selecionar produtos fungicidas para controle de fungos de sementes de braquiária e verificar a influência do tempo de armazenamento de sementes tratadas sobre a ação desses produtos foram realizados 4 experimentos em laboratório e 4 em casa-de-vegetação (São Paulo, SP) nos anos de 1999 e 2000 com sementes de *Brachiaria decumbens* tratadas com os fungicidas abaixo, nas seguintes doses/100 kg de sementes: quintozene 750 PM (250 g), thiram 500 SC (300 mL), carboxin + thiram 200 SC (300 mL), thiram 350 SC + thiabendazole 85 SC (200 mL), captan 750 TS (200 g), difenoconazole 150 SC (100 mL) e thiabendazole 485 SC (40 mL). Sementes do mesmo lote, não tratadas, constituíram a testemunha. Após o tratamento, as sementes foram armazenadas em sacos de papel, em condições de ambiente. Logo após o tratamento e após cerca de 3, 6 e 12 meses foram utilizadas em experimentos laboratoriais e de casa-de-vegetação, com delineamento estatístico inteiramente casualizado com 8 tratamentos e 4 repetições, para avaliação da incidência de fungos nas sementes, emergência e sintomas em plântulas. A análise de sanidade das sementes, realizada pelo método do papel de filtro, evidenciou a presença dos fungos *Phoma* sp., *Exserohilum* spp., *Fusarium* spp. e *Curvularia* spp., além de fungos saprófitas. De acordo com os resultados de análise fatorial, após 6 meses de armazenamento das sementes, a emergência foi estatisticamente superior a da testemunha nos tratamentos com thiram+ thiabendazole, thiram e carboxin + thiram. Foram observados sintomas de plântulas em todos os tratamentos aos 6 meses e apenas na testemunha aos 12 meses. No ano agrícola 2001/02, os seguintes produtos, nas doses abaixo indicadas/100 kg de sementes foram avaliados para tratamento de sementes de *B. brizantha*: carbendazim 150 SC + thiram 350 SC (200 mL), fipronil 250 FS (150 mL), (carbendazim 150 SC + thiram 350 SC) + fipronil 250 FS (100+100) mL, carboxin + thiram 200 SC (250 mL), carboxin + thiram 200 SC (300 mL), difenoconazole 150 SC (100 mL), thiram 500 SC (300 mL), captan 750 TS (200 g) e tolylfluanid 500 PM (150 g). A avaliação foi feita por meio de 1 experimento em laboratório e 1 em casa de vegetação (São Paulo, SP), ambos inteiramente casualizados e 1 em campo (Paulínia, SP), em blocos ao acaso, todos com 10 tratamentos e 4 repetições. Os dados obtidos foram analisados estatisticamente por variância aplicando-se os testes F e Tukey a 5% de probabilidade. Embora os índices de emergência tenham sido mais elevados do que os da testemunha, tanto em casa-de-vegetação como em campo, as diferenças obtidas não foram significativas em nível estatístico. O mesmo verificou-se para produção de biomassa. Os produtos avaliados ofereceram controle aos fungos nas sementes na seguinte ordem decrescente de números de gêneros por eles controlados: carbendazim + thiram, thiram e captan; (carbendazim + thiram) + fipronil; carboxin + thiram (250 e 300 mL) e tolylfluanid; difenoconazole.

PALAVRAS-CHAVE: Sementes, controle químico, *Brachiaria decumbens*, *Brachiaria brizantha*.

ABSTRACT

CONTROL OF *BRACHIARIA* SPP. SEED-BORNE FUNGI: EFFECTIVENESS OF FUNGICIDE AND INFLUENCE OF THE STORAGE PERIOD OF TREATED SEEDS ON THE ACTION OF THESE PRODUCTS. In order to select products for controlling brachiaria-grass seed-borne fungi and to verify the influence of storage period of treated seeds on the action of these products, 4 laboratory and 4 greenhouse experiments were carried out in São Paulo, Brazil, in 1999 and 2000, with seeds of *Brachiaria decumbens* treated with the following fungicides, at the indicated doses/100 kg of seeds: quintozene 750 PM (250 g), thiram 500 SC (300 mL), carboxin + thiram 200 SC (300 mL), thiram 350 SC + thiabendazole 85 SC (200 mL), captan 750 TS (200 g), difenoconazole 150 SC (100 mL) and thiabendazole 485 SC (40 mL). After treatment the seeds were kept in paper sacks and

stored at room temperature. Experiments entirely randomized with 8 treatments and 4 replications were carried out periodically, soon after treatment, 3, 6 and 12 months later, in order to evaluate the presence of seed-borne fungi, emergence and seedling symptoms. Seed health tests performed by the blotter method showed the presence of *Phoma* sp., *Exserohilum* spp., *Fusarium* spp. and *Curvularia* spp., besides saprophytic fungi. Factorial analysis showed significant effects for fungicide treatments and for storage periods, on emergence. After 6 months of storage, emergence was statistically superior to the control in the treatments with thiram + thiabendazole, thiram and carboxin + thiram. At this time, seedlings symptoms were registered in all treatments while they were observed only in the control after 12 months. In 2001/02 the following products, at the indicated doses/100 kg of seeds were evaluated in *B. brizantha* seed treatment: carbendazin 150 SC + thiram 350 SC (200 mL), fipronil 250 FS (150 mL), (carbendazin 150 SC + thiram 350 SC) + fipronil 250 FS (100 + 100) mL, carboxin + thiram 200 SC (250 mL), carboxin + thiram 200 SC (300 mL), difenoconazole 150 SC (100 mL), thiram 500 SC (300 mL), captan 750 TS (200 g) and tolylfluanid 500 PM (150 g). Evaluation was made by means of 3 experiments, 1 in the laboratory and 1 in the greenhouse (São Paulo, SP, Brazil), entirely randomized and 1 in the field, in randomized blocks, all with 10 treatments and 4 replications. Statistical analysis of data obtained was made by variance applying tests F and Tukey at 5% of probability. Although emergence indices were higher than the ones from the control in most treatments, both in greenhouse as well as in the field, differences were not statistically significant. The same occurred for biomass production. The following products, in decreasing order of number of fungi genera controlled by them in the seeds, are listed: carbendazin + thiram, thiram e captan; (carbendazin + thiram) + fipronil; carboxin + thiram (250 and 300 mL) and tolylfluanid; difenoconazole.

KEY WORDS: Seeds, chemist control, *Brachiaria decumbens*, *Brachiaria brizantha*.

INTRODUÇÃO

A utilização de braquiária como forrageira vêm aumentando nos últimos anos, tanto no Brasil como em outros países da América Latina, levando à sua exploração em grandes áreas, com vistas ao mercado interno de sementes e à sua exportação. Esta gramínea está entre as forrageiras de alto potencial de produção de biomassa que, manejada de forma racional, permite aumentar a produção de leite e carne por unidade de área. (MARTINS *et al.*, 1998).

Segundo SOARES FILHO (1996) entre as forrageiras importadas a braquiária foi a preferida pelos pecuaristas por se adaptar às mais variadas condições de solo e clima, ocupando cada vez mais lugar nos serrados brasileiros, com vantagens sobre outras espécies devido a proporcionar produções satisfatórias de forragem em solos com baixa e média fertilidade. Utilizada no Brasil como forrageira desde os anos 50, teve sua grande expansão nas décadas de 70 e 80, principalmente, nas regiões de clima mais quente. De acordo com esse autor o plantio de braquiária já constituía em 1996 cerca de 50% da área de pastagens no Brasil tropical.

Baixa qualidade, aliada às restrições fitossanitárias dos países importadores tem dificultado à exportação de sementes de braquiária, que representa importante fonte de divisas para o país. Um dos grandes entraves na exportação de sementes de forrageiras no Brasil tem sido a baixa qualidade sanitária com grande quantidade de fungos, diversos deles com entrada proibida nos países importadores.

Fungos potencialmente patogênicos foram constatados em sementes de *Braquiaria* spp. no Brasil, predominando os pertencentes aos gêneros *Drechslera*, *Phoma*, *Fusarium* e *Curvularia*; fungos saprófitas e contaminantes como *Alternaria tenuis*, *Cladosporium* sp., *Epicoccum* sp., *Chaetomium* sp., *Nigrospora* sp., *Penicillium* spp. e *Aspergillus* spp. foram também relatados. (CHAGAS & OLIVEIRA, 1983; DIAS & TOLEDO, 1993; URBEN, 1987; VECHIATO *et al.*, 1987; MARTINS *et al.*, 2001).

Quando presentes nas sementes, diversos fungos podem provocar redução do seu poder germinativo, diminuindo sua qualidade e seu valor comercial.

Dentre os fungos constatados, diversos são patógenos de gramíneas, não se conhecendo, porém, a sua patogenicidade e os danos que ocasionam à braquiária.

Apesar da grande demanda, por parte dos produtores e exportadores de sementes de forrageiras, com respeito a informações sobre o controle de fungos de sementes de braquiária, pouco foi estudado sobre o assunto até o momento.

Considerando a escassez de informações sobre o controle de fungos de sementes de forrageiras e levando em conta a necessidade de uma definição no que concerne ao tratamento de sementes de braquiária, o presente trabalho teve como objetivos avaliar a eficiência de diversos produtos fungicidas para tratamento de sementes dessa forrageira e verificar a influência do tempo de armazenamento de sementes tratadas sobre a ação desses produtos.

MATERIAL E MÉTODOS

Sementes de *Brachiaria decumbens*, não escarificadas, foram tratadas com 7 produtos fungicidas, acondicionadas em sacos de papel e armazenadas em condições de ambiente (dez/99). Os produtos utilizados e as doses do p.c./100kg de sementes encontram-se na Tabela 1. O tratamento com os produtos líquidos (suspensão concentrada) foi efetuado pelo método de molhagem das sementes ("wet treatment"), adicionando-se 100 mL de água/kg de sementes e com os produtos em pó (pó molhável), utilizando-se 40 mL de água/kg de sementes (NEERGAARD, 1977). Com as sementes tratadas, periodicamente, foram instalados 2 experimentos: 1 em laboratório e 1 em casa-de-vegetação, ambos com delineamento estatístico inteiramente casualizado, com 8 tratamentos e 4 repetições, nos quais se avaliaram a incidência de fungos nas sementes, a emergência e a presença de sintomas em plântulas. A instalação dos experimentos obedeceu ao seguinte cronograma: logo após o tratamento das sementes (dezembro/1999), após cerca de 3 (março/2000), 6 (junho/2000) e 12 (dezembro/2000) meses, perfazendo um total de 8 experimentos. Nos experimentos de laboratório as

sementes foram analisadas pelo método do papel de filtro (INTERNATIONAL SEED TESTING ASSOCIATION, 1966; NEERGAARD, 1977), utilizando-se 200 sementes/tratamento, em repetições de 50; estas foram distribuídas em placas de Petri de 9cm de diâmetro e incubadas por 7 dias a $20 \pm 2^\circ$ C, com alternância de luz negra e escuridão de 12h. Após a incubação foram examinadas ao microscópio estereoscópico e microscópio composto para identificação dos fungos presentes. Em casa-de-vegetação foram utilizadas caixas de sementeira de plástico medindo 47 x 30 x 10 cm, contendo terra esterilizada, nas quais foram semeadas 200 sementes/tratamento, consistindo cada caixa em uma parcela com 50 sementes. A emergência foi registrada aos 15 dias após a semeadura e os sintomas em plântulas ao longo dos experimentos. Para identificar os agentes causais dos sintomas observados, as plântulas atacadas foram arrancadas e colocadas em câmara úmida, procedendo-se após alguns dias à identificação dos fungos presentes, com base nas frutificações que se desenvolveram sobre as partes afetadas.

Com os dados de emergência foi efetuada análise fatorial para fungicidas e períodos de armazenamento das sementes.

Tabela 1 - Fungicidas utilizados para o tratamento de sementes de *Brachiaria decumbens* visando o controle de fungos.

Nome técnico	Nome comercial	Formulação	Dose p.c./100 kg de sementes
Quintozene	Kobutol 750	750 PM	250 g
Thiram	Rhodiauram SC	500 SC	300 mL
Carboxin+Thiram	Vitavax-Thiram 200 SC	(200+200) SC	300 mL
Thiram+Thiabendazole	Tegram	(350+85) SC	200 mL
Captan	Captan 750 TS	750 PS	200 g
Difenoconazole	Spectro	150 SC	100 mL
Thiabendazole	Tecto SC	485 SC	40 mL

Tabela 2 - Fungicidas utilizados para o tratamento de sementes de *Brachiaria brizantha* visando o controle de fungos.

Nome técnico	Nome comercial	Formulação	Dose p.c./100 kg de sementes
Carbendazim+Thiram	Derosal Plus	(150+350) SC	200 mL
Fipronil	Standak	250 FS	150 mL
(Carbendazim+Thiram)+Fipronil	Derosal Plus + Standak	(150+350) SC+ 250 FS	(100+100) mL
Carboxin+Thiram	Vitavax-Thiram 200 SC	(200+200) SC	250 mL
Carboxin+Thiram	Vitavax-Thiram 200 SC	(200+200) SC	300 mL
Difenoconazole	Spectro	150 SC	100 mL
Thiram	Rhodiauram SC	500 SC	300 mL
Captan	Captan 750 TS	750 PS	200 g
Tolyfluanid	Euparen M 500 PM	500 PM	150 g

No ano agrícola 2001/02, 9 produtos nas doses indicadas (Tabela 2), foram utilizados para tratamento de sementes de *B. brizanthae* de acordo com o seguinte procedimento: os fungicidas foram misturados com as sementes adicionando-se água na razão de 5 mL/kg de sementes para os produtos líquidos e 40 mL/kg para os produtos em pó. Após o tratamento, foram instalados: 1 experimento em laboratório, no qual se avaliou a incidência de fungos nas sementes, 1 em casa-de-vegetação, onde foram registradas a emergência e presença de sintomas em plântulas, ambos inteiramente casualizados e 1 em campo, sob delineamento estatístico de blocos ao acaso, onde se avaliaram a emergência e a produção de massa verde, todos com 10 tratamentos e 4 repetições. Em laboratório, foi realizada análise de sanidade com 400 sementes/tratamento, em repetições de 100 e em casa de vegetação foram semeadas 200 sementes/tratamento em repetições de 50, seguindo-se os procedimentos já descritos em experimentos anteriores; no experimento de campo, conduzido em Paulínia, SP, cada parcela consistiu em 4 linhas de 5 m de comprimento, espaçadas de 0,20 m, nas quais foram semeadas 200 sementes/linha. A emergência foi avaliada nas 2 linhas centrais da parcela, cerca de 50 dias após a semeadura e a produção de biomassa 110 dias após o plantio. Os dados de incidência de fungos nas sementes, de emergência e de produção foram analisados estatisticamente por variância, aplicando-se os testes F e Tukey a 5% de probabilidade.

RESULTADOS

Os resultados dos experimentos realizados em laboratório com sementes de *B. decumbens* tratadas e armazenadas em condições de ambiente encontram-se na Tabela 3. Na 1ª avaliação, feita logo após o tratamento, verificou-se redução acentuada dos fungos nas sementes na maioria dos tratamentos. Os fungos potencialmente patogênicos, mais freqüentes nas sementes foram: *Phoma* sp., *Exserohilum* spp. (anteriormente relatado como *Drechslera* spp.), *Fusarium* spp. e *Curvularia* spp. As maiores reduções de *Phoma* sp. foram obtidas nos tratamentos com thiram, carboxin + thiram e captan. Com exceção do thiabendazole, todos os produtos reduziram expressivamente os índices de incidência de *Exserohilum* spp. nas sementes; *Fusarium* spp. foi controlado nos tratamentos com carboxin + thiram, thiabendazole e thiram + thiabendazole. Quanto a *Curvularia* spp., o baixo nível de incidência não permitiu avaliar o controle. Na 2ª avaliação, feita após 3 meses, houve queda dos índices de incidência de *Fusarium* spp. e *Phoma* sp. na maioria dos tratamentos com fungicidas, enquanto que para *Exserohilum* spp. e *Curvularia* spp. os

índices, de maneira geral aumentaram. Na 3ª avaliação, após 6 meses, excetuando-se *Phoma* sp., houve decréscimo dos fungos na maioria dos tratamentos. Na 4ª avaliação, realizada 12 meses após o tratamento, com exceção de *Phoma* sp., que manteve-se em alto nível no tratamento com quintozene, os índices de incidência de fungos foram baixos.

O resultado da análise fatorial dos dados obtidos nos experimentos realizados em casa-de-vegetação (Tabela 4) mostrou efeitos significativos do tratamento fungicida e do período de armazenamento das sementes sobre a emergência. A comparação das médias de emergência em cada período de armazenamento acusou diferenças significativas entre os tratamentos apenas no experimento instalado após 6 meses de armazenamento das sementes, no qual a emergência nos tratamentos com os fungicidas thiram + thiabendazole, thiram e carboxin + thiram foi significativamente superior a do tratamento testemunha. Considerando os períodos de armazenamento, houve diferenças significativas para os tratamentos com carboxin + thiram, thiram + thiabendazole, thiabendazole e testemunha, que de maneira geral, apresentaram elevação significativa da emergência com o aumento do período de armazenamento. Foram observadas plantas com sintomas nos experimentos instaladas aos 6 e 12 meses de armazenamento das sementes; após 6 meses, foram registrados sintomas de plântulas em todos os tratamentos, em índices que variaram de 0,5 a 3,5% das sementes utilizadas para o plantio e após 12 meses foram observados sintomas apenas no tratamento testemunha, no nível de 1,5%. Associados aos sintomas foram identificados fungos dos gêneros *Exserohilum*, *Phoma* e *Curvularia*, predominando *Exserohilum* spp.

A Tabela 5 contém os resultados do experimento de laboratório relativo ao tratamento de sementes de *B. brizantha*. Os fungos potencialmente patogênicos a braquiária, presentes em níveis expressivos de incidência foram: *Exserohilum* spp., *Fusarium* spp.; *Curvularia* spp., *Phoma* sp. e *Cephalosporium* sp.; o fungo *Myrothecium* sp. esteve presente em baixo índice de incidência. Com relação ao controle dos fungos citados foi observado o seguinte (Tabela 5): *Fusarium* spp. sofreu redução estatisticamente significativa nos tratamentos com carbendazim + thiram, (carbendazim + thiram) + fipronil, thiram e captan. Com exceção de fipronil, todos os produtos reduziram significativamente *Exserohilum* spp. nas sementes. Para *Curvularia* spp. houve controle com carboxin + thiram nas duas doses utilizadas e com thiram e captan. *Phoma* sp. foi controlado nos tratamentos com carbendazim + thiram, (carbendazim + thiram) + fipronil, thiram, captan e tolylfluanid. Apenas carbendazim + thiram controlou *Cephalosporium* sp. Quanto a *Myrothecium* sp., o baixo índice na amostra não permitiu avaliar o controle.

Tabela 3 - Incidência de fungos em experimentos de laboratório com sementes de *Brachiaria decumbens* tratadas com fungicidas e armazenadas em 4 períodos de tempo. São Paulo, 1999 e 2000.

Experimentos	Fungos (%)															
	<i>Phoma</i> sp.				<i>Exserohilum</i> spp.				<i>Fusarium</i> spp.				<i>Curvularia</i> spp.			
	1º	2º	3º	4º	1º	2º	3º	4º	1º	2º	3º	4º	1º	2º	3º	4º
Tratamentos	Incidência (%)															
Quintozene	24,5	55,5	57,5	38,5	2,0	18,0	9,5	5,5	20,5	7,0	5,0	2,0	0,0	3,0	2,5	2,5
Thiram	12,5	7,5	11,5	12,0	0,5	4,5	3,0	3,0	3,5	0,0	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0
Carboxin+Thiram	12,5	11,5	9,0	13,5	0,0	4,5	1,5	1,0	1,5	1,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Thiram+Thiabendazole	20,0	13,0	10,0	14,0	2,0	5,0	3,5	2,5	2,5	0,0	0,0	0,0	0,5	1,0	0,0	0,0
Captan	15,0	6,5	12,0	8,5	1,0	7,5	5,5	4,5	3,0	1,5	0,5	1,5	0,5	0,5	0,0	1,0
Difenoconazole	31,5	5,5	4,5	3,5	2,0	0,5	1,5	2,0	17,5	1,5	1,0	0,5	0,5	1,5	0,5	0,5
Thiabendazole	29,0	5,0	14,5	8,0	28,5	7,0	3,5	2,5	1,5	0,5	0,5	0,0	1,5	2,5	0,5	0,5
Testemunha	64,5	58,5	48,5	39,0	18,0	22,0	10,5	6,5	5,0	5,0	3,0	3,5	1,5	4,0	2,5	1,5

Tabela 4 - Emergência e sintomas em plântulas em experimentos de casa de vegetação com sementes de *Brachiaria decumbens* tratadas e armazenadas em 4 períodos de tempo. São Paulo, 1999 e 2000.

Tratamentos	Emergência								Sintomas			
	1ª aval. - dez/99		2ª aval. - mar/00		3ª aval. - jun/00		4ª aval. - dez/00		% de plântulas avaliações			
	%	$\frac{\text{arc sen}}{\sqrt{x}/100}$	1ª	2ª	3ª	4ª						
Quintozene	61,0	51,62 aA	78,0	62,95 aA	74,5	59,73 abA	81,5	64,91 aA	0	0	3,0	0,0
Thiram	69,5	57,37 aA	74,5	59,84 aA	85,0	68,59 aA	80,5	64,67 aA	0	0	2,0	0,0
Carboxin+Thiram	59,0	50,36 aB	84,0	66,55 aA	86,0	68,05 aA	77,0	61,75 aAB	0	0	2,0	0,0
Thiram+Thiabendazole	62,5	52,68 aB	81,5	65,00 aAB	86,0	69,45 aA	85,5	70,91 aA	0	0	3,0	0,0
Captan	77,5	62,03 aA	76,0	60,78 aA	65,5	54,25 abA	79,0	62,92 aA	0	0	3,5	0,0
Difenoconazole	69,0	56,81 aA	82,5	65,34 aA	71,0	58,12 abA	89,0	70,82 aA	0	0	0,5	0,0
Thiabendazole	56,0	48,68 aB	63,0	52,67 aAB	75,5	60,68 abAB	85,0	65,38 aA	0	0	3,0	0,0
Testemunha	53,0	46,73 aB	75,5	60,38 aAB	56,5	48,78 bB	82,0	65,00 aA	0	0	3,0	1,5

CV (%) 14,174

Análise em fatorial.

Médias seguidas das mesmas letras, minúsculas na vertical e maiúsculas na horizontal, não diferem estatisticamente entre si. Tukey a 5%.

Tabela 5 - Incidência de fungos em experimento de tratamento de sementes de *Brachiaria brizantha* com fungicidas, em laboratório. São Paulo, 2001.

Tratamentos	Fungos (%)						
	<i>Fusarium</i> spp.	<i>Exserohilum</i> spp.	<i>Curvularia</i> sp.	<i>Phoma</i> sp.	<i>Cephalosporium</i> sp.	<i>Myrothecium</i> sp.	
Carbendazim + Thiram	3,00 E	8,50 BCD	3,50 ABC	0,50 C	0,00 B	0,00 C	
Fipronil	23,00 A	15,25 AB	8,25 AB	9,25 A	3,50 A	2,75 A	
(Carbendazim +Thiram) + Fipronil	5,25 DE	9,50 BC	8,50 AB	1,25 C	0,50 AB	0,00 C	
Carboxin + Thiram (250)	11,00 BCD	3,25 D	2,00 BC	2,50 BC	1,25 AB	0,75 ABC	
Carboxin + Thiram (300)	14,25 ABC	3,50 D	1,50 C	1,50 BC	1,50 AB	0,50 ABC	
Difenoconazole	17,00 ABC	3,50 D	2,25 ABC	2,50 BC	2,25 AB	2,00 AB	
Thiram	8,50 CDE	4,25 CD	2,00 BC	1,25 C	2,00 AB	0,00 C	
Captan	6,00 DE	2,75 D	2,50 BC	0,75 C	1,25 AB	0,50 BC	
Tolylfluanid	14,50 ABC	6,50 CD	4,00 ABC	0,50 C	3,00 A	1,50 ABC	
Testemunha	20,25 AB	18,25 A	10,75 A	7,25 AB	4,25 A	1,50 ABC	
F	14,19 **	14,39**	4,61**	8,30**	2,97*	5,77**	
CV (%)	17,62	19,68	42,22	47,27	60,58	77,98	

Médias seguidas pelas mesmas letras não diferem entre si.

Tukey a 5%.

Tabela 6 – Emergência e peso de massa verde em experimentos de tratamento de sementes de *Brachiaria brizantha* com fungicidas, em casa de vegetação e campo. São Paulo e Paulínia, 2001/2002.

Tratamentos	Emergência				Produção	
	Casa-de-vegetação		%	Campo $\sqrt{x} + 0,5$	Peso massa verde	
	%	arc sen $\sqrt{x} / 100$			kg	média parcelas
Carbendazim + Thiram	57,50	49,31 a	44,40	13,35 a	127,20	31,80 a
Fipronil	69,50	56,52 a	44,12	13,29 a	124,80	31,20 a
(Carbendazim+Thiram)+Fipronil	56,50	48,96 a	44,43	13,34 a	125,00	31,25 a
Carboxin + Thiram (250 ml)	52,00	46,14 a	37,93	12,36 a	109,50	27,37 a
Carboxin + Thiram (300 ml)	67,50	55,32 a	40,81	12,78 a	116,50	29,12 a
Difenoconazole	64,00	53,17 a	44,50	13,35 a	113,00	28,25 a
Thiram	59,50	50,50 a	36,37	13,05 a	118,70	29,67 a
Captan	66,00	54,43 a	43,56	13,20 a	120,50	30,12 a
Tolyfluanid	58,50	50,02 a	43,12	13,15 a	120,00	30,00 a
Testemunha	53,00	46,71 a	40,00	12,36 a	119,50	29,87 a
F	1,65 n s			1,16 n s	0,95 n s	
CV (%)	10,89			2,98	9,37	

Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si. Tukey a 5%.

Os resultados dos experimentos de casa-de-vegetação e campo encontram-se na Tabela 6. Os índices de emergência das sementes tratadas, tanto em casa-de-vegetação como em campo foram de maneira geral mais elevados do que os do tratamento testemunha, não obstante, as diferenças verificadas não foram significativas em nível estatístico. Também não se verificaram diferenças significativas entre os tratamentos em relação à produção de massa verde. Em casa de vegetação foram observados sintomas ocasionados por *Exserohilum* spp. em duas plântulas no tratamento com tolylfluamid e em uma plântula no tratamento testemunha.

DISCUSSÃO E CONCLUSÕES

Os resultados constantes da Tabela 4 evidenciam o efeito positivo do tratamento de sementes com thiram + thiabendazole, thiram e carboxin + thiram sobre a emergência somente aos 6 meses de armazenamento das sementes tratadas. Este efeito pode ter sido obtido pela maior ação desses fungicidas após o armazenamento das sementes e/ou devido às condições de tempo na época em que o experimento foi conduzido (junho/2000) com temperaturas baixas, que retardam a emergência, propiciando maior ataque de fungos e conseqüentemente maior efeito do tratamento de sementes. De acordo com NEERGAARD (1977), o armazenamento de sementes tratadas pode ser benéfico por aumentar a ação germicida dos produtos utilizados ou prejudicial por aumentar sua fitotoxicidade. Com 12 meses de armazenamento não se

obteve resposta ao tratamento de sementes, o que pode ter resultado do longo período de armazenagem, que teria reduzido a ação dos produtos, e da baixa incidência de fungos nas sementes na maioria dos tratamentos, nesta fase. Outro fator pode ter sido a época do ano (dezembro) com temperaturas elevadas que favorecem a germinação rápida das sementes, promovendo o escape ao ataque de fungos.

Com respeito aos fungos já constatados em sementes de braquiária *Drechslera* spp. foi citado por diversos autores em sementes de *Brachiaria* spp. (CHAGAS & OLIVEIRA, 1983; DIAS & TOLEDO, 1993; GARCIA & PINEDA, 2000; URBEN, 1987; VECHIATO, 1987), provavelmente, referindo-se aos fungos atualmente denominados *Exserohilum* spp. No presente trabalho houve predominância desses fungos que foram identificados como *Exserohilum* spp. (MUCHOVEI et al., 1988).

A presença de fungos dos gêneros *Exserohilum*, *Phoma* e *Curvularia*, identificados nas plântulas com sintomas, indica que esses fungos, quando presentes em sementes de braquiária, podem ser transmitidos e atacar as mudas provenientes destas sementes. De maneira geral, as gramíneas são susceptíveis ao ataque de fungos dos gêneros *Drechslera*, *Bipolaris*, *Exserohilum* e *Curvularia*, que causam manchas de folhas e caules, seca de folhas e morte de mudas; nos gêneros *Fusarium* e *Phoma*, também presentes nas sementes, diversas espécies possuem patogenicidade à grande número de hospedeiros (KIMATI et al., 1997; NEERGAARD, 1977; URBAN, 1987). Fungos dos gêneros mencionados, além de fungos saprófitas, foram relatados em braquiária por diversos autores (GARCIA & PINEDA, 2000; DIAS &

TOLEDO, 1993; CHAGAS & OLIVEIRA, 1983; MARTINS *et al.*, 2001; VECHIATO *et al.*, 1987).

A presença de sintomas em plântulas apenas no tratamento testemunha, observada na última avaliação das sementes tratadas e armazenadas em condições de ambiente, sugere que os fungicidas estudados ofereceram proteção às plântulas contra o ataque de fungos das sementes após 12 meses de armazenamento. Esta proteção foi provavelmente aumentada pela baixa incidência de fungos nas sementes nesta época e pela temperatura favorável a rápida germinação e escape de doenças, que levou a um baixo índice de plântulas atacadas no tratamento testemunha.

Dentre os fungicidas avaliados no presente trabalho, thiram, captan, difenoconazole e thiabendazole já foram estudados com respeito ao controle de fungos de sementes de braquiária. Em trabalho de DIAS & TOLEDO (1993), os fungicidas captan, thiram, thiabendazole e iprodione + thiram, usados em sementes escarificadas, contribuíram para uma melhor germinação em laboratório, destacando-se em eficiência a mistura iprodione + thiram. PREVIERO *et al.* (1997) avaliaram a eficiência dos fungicidas thiram, thiabendazole, difenoconazole e iprodione + thiram, além de outros, no controle de fungos de sementes de *B. brizantha* cv. Marandu com e sem escarificação; a escarificação ácida reduziu a incidência de fungos, não influenciando, porém, na viabilidade e vigor das sementes. Os fungicidas utilizados ofereceram controle diversificado aos diferentes gêneros de fungos das sementes, destacando-se o thiram e o iprodione + thiram; não obstante, não promoveram a elevação dos índices de germinação das sementes. MENTEN *et al.* (2004) avaliaram os fungicidas carboxin + thiram, thiram e o corante rodamina para tratamento de sementes de *B. brizantha*; com exceção da rodamina, os produtos utilizados controlaram os fungos nas sementes, porém, não se verificaram diferenças entre os tratamentos em relação à germinação e emergência. Em trabalho de LASCA *et al.* (2001) os fungicidas thiram e carboxin + thiram foram eficientes para controle de fungos em sementes de trigo. Trabalho de MORAES *et al.* (2004) para estudo da influência do período de armazenamento de sementes de *B. brizantha* tratadas não mostrou diferenças entre os resultados obtidos logo após o tratamento e depois de 6 meses de armazenamento. Na presente investigação a elevação da emergência com o aumento do período de armazenamento, verificada em alguns tratamentos, provavelmente, se deve, em parte, à quebra da dormência das sementes, que no caso da braquiária é relativamente alta logo após a colheita, havendo necessidade de tempo para a semente germinar. Fatores já mencionados como as condições de temperatura na época do último experimento e redução dos fungos

nas sementes podem também ter influenciado nas diferenças observadas.

Considerando os fungicidas avaliados em 2001/2002, em relação ao número de gêneros de fungos por eles controlados, estes podem ser colocados na seguinte ordem decrescente de eficiência para tratamento de sementes de *B. brizantha*: carbendazim + thiram, thiram e captan; (carbendazim + thiram) + fipronil; carboxin + thiram (250 mL e 300 mL) e tolylfluanid; difenoconazole. Levando-se em conta a importância dos fungos para a braquiária destacam-se carboxin + thiram (250 mL e 300 mL), thiram e captan, que controlaram eficientemente *Exserohilum* spp. e *Curvularia* spp. nas sementes.

Nos experimentos realizados em São Paulo e Paulínia (2001/2002), a falta de resposta ao tratamento fungicida em relação à emergência e à produção de biomassa pode levar ao questionamento da validade do tratamento de sementes a serem utilizadas para o plantio. Entretanto, é importante considerar que este contribui para a diminuição do inóculo dos fungos na área cultivada que, se aumentado a cada plantio, poderá inviabilizar a cultura. Outro fator importante é a condição de sanidade das sementes para exportação que, de acordo com exigência dos países importadores, deve ter baixa ou nenhuma incidência de fungos patogênicos.

CONCLUSÕES

Com base nos resultados obtidos pode-se concluir que:

- Fungos dos gêneros *Exserohilum* (ex *Drechslera*), *Phoma* e *Curvularia*, quando presentes em sementes de *B. decumbens*, podem afetar a emergência e provocar a morte de plântulas.
- Os fungicidas thiram+thiabendazole (200 mL), carboxin+thiram (300 mL) e thiram (300 mL) apresentaram eficiência no controle de fungos de sementes de *B. decumbens*, com reflexos positivos sobre a emergência.
- Em condições de temperatura favoráveis à germinação, os fungicidas avaliados para tratamento de sementes de *B. decumbens*, nas doses utilizadas, dão proteção às plântulas contra o ataque de fungos, em terra esterilizada, após 12 meses de armazenamento; em condições de ambiente o armazenamento por 12 meses não afeta a viabilidade das sementes.
- Os fungicidas avaliados para tratamento de sementes de *B. brizantha* podem ser colocados na seguinte ordem decrescente em relação ao número de gêneros de fungos por eles controlados: carbendazim + thiram (200 mL), thiram (300 mL), e captan (200 g); (carbendazim + thiram) + fipronil (100 + 100 mL); carboxin + thiram (250 e 350 mL) e tolylfluanid (150 g); difenoconazole (100 mL).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CHAGAS, D. & OLIVEIRA, D.P. Fungos associados à sementes de gramíneas e leguminosas forrageiras. *Fitopatol. Bras.*, v.8, n.1, p.131-135, 1983.
- DIAS, D.C.F.S. & TOLEDO, F.F. Germinação e incidência de fungos em testes de sementes de *Brachiaria brizantha* Stapf. *Sci. Agric.*, v.50, n.1, p.68-76, 1993.
- GARCIA, D.S.X. & PINEDA, L.B. Reconocimiento de enfermedades fungosas transmitidas por semilla em germoplasma de *Brachiaria* spp. *Fitopatol. Colomb.*, v.24, n.1/2, p.39-46, 2000.
- INTERNATIONAL SEED TESTING ASSOCIATION - ISTA. International rules for seed testing. *Proc. Int. Seed Test. Assoc.*, v.31, n.1, p.107-115, 1966.
- KIMATI, H.; AMORIM, L.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L.E.A.; RESENDE, J.A.M. *Manual de fitopatologia: doenças das plantas cultivadas*. 3.ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 1997. v.2, 774p.
- LASCA, C.C.; KRUPPA, P.C.; BARROS, B.C.; SCHIMDT, J.R.; CHIBA, S. Controle de *Pyricularia grisea* e *Bipolaris sorokiniana* em sementes de trigo mediante tratamento com fungicidas. *Arq. Inst. Biol.*, São Paulo, v.68, n.1, p.55-63, 2001.
- MARTINS, C.E.; COSER, A.C.; DERESZ, F. *Formação e utilização de capim elefante em sistemas intensivos de produção de leite*. Juiz de Fora: EMBRAPA - Gado de Leite, 1998. (Circular Técnica EMBRAPA - MA, n.50).
- MARTINS, L.; SILVA, W.R.; ALMEIDA, R.R. Sanidade de sementes de *Brachiaria brizantha* (Hochst. ex A. Rich) Stapf submetidas a tratamentos térmicos e químico. *Rev. Bras. Sementes*, v.23, n.2, p.117-120, 2001.
- MENTEN, J.O.M.; MORAES, M.H.D.; GRAVENA, J.C.; RUGAI, A. Tratamento químico de sementes de *Brachiaria brizantha* visando melhoria da qualidade. *Fitopatol. Bras.*, v.29, supl., p.171, 2004. (Resumo)
- MORAES, M.H.D.; GRAVENA, J.C.; MARUOKA, A.; MENTEN, J.O.M.; RUGAI, A. Qualidade de sementes de *Brachiaria brizantha* tratadas e armazenadas. *Fitopatol. Bras.*, v.29, supl., p.170, 2004. (Resumo)
- MUCHOVEI, J.J.; MUCHOVED, R.M.C.; RIBEIRO-NESIO, M.L. Taxonomia de *Drechslera Bipolares* e *Exserohilum*. *Fitopatol. Bras.*, v.13, n.3, p.211-223, 1998.
- NEERGAARD, P. *Seed pathology*. London: MacMillan, 1977. v.1, 839p.
- PREVIERO, C.A.; SOAVE, J.; GROTH, D. Efeito do tratamento químico sobre a qualidade fisiológica e sanitária de sementes de *Brachiaria brizantha* cv. Marandú. *Fitopatol. Bras.*, v.22, n.1, p.25-29, 1997.
- SOARES FILHO, C.V. *Brachiaria* - espécies e variedades recomendadas para diferentes condições. *Bol. Téc., CATI*, n.226, 1996.
- URBEN, A.F. Testes de sanidade de sementes de forrageiras. In: SOAVE, J. & WETZEL, M.M.V.S. (Eds.). *Patologia de sementes*. Campinas: Fundação Cargill, 1987. p.406-429.
- VECHIATO, M.H.; KOHARA, E.Y.; SCHMIDT, J.R.; LASCA, C.C. Contribuição ao conhecimento da flora fúngica de sementes de forrageiras cultivadas no Brasil. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 38., 1987, São Paulo. *Resumos*. São Paulo: Sociedade Botânica do Brasil, 1987. p. 366.

Recebido em 2/12/04

Aceito em 30/12/04