

ISSN 1617-0322

Agosto 2000

Boletim de Pesquisa

Número 8



Instituto
de Agricultura
e Desenvolvimento
Rural

Augusto César Pereira Goulart

**INFLUÊNCIA DO GRAFITE
ADICIONADO ÀS SEMENTES
DE SOJA E ALGODÃO
NA EFICIÊNCIA DO TRATAMENTO
COM FUNGICIDAS**

Embrapa

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL

Fernando Henrique Cardoso
Presidente

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E DO ABASTECIMENTO
Marcos Vinícius Pratini de Moraes
Ministro

Embrapa

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

Alberto Duque Portugal
(Presidente)

Elza Angela Battaggia Brito da Cunha
José Roberto Rodrigues Peres
Dante Daniel Giacomelli Scolari
(Diretores)

EMBRAPA AGROPECUÁRIA OESTE

José Ubirajara Garcia Fontoura
(Chefe Geral)

Júlio Cesar Salton
(Chefe Adjunto de Pesquisa e Desenvolvimento)

Josué Assunção Flores
(Chefe Adjunto de Administração)

ISSN 1517-0322

BOLETIM DE PESQUISA Nº 8

**INFLUÊNCIA DO GRAFITE
ADICIONADO ÀS SEMENTES
DE SOJA E ALGODÃO
NA EFICIÊNCIA DO TRATAMENTO
COM FUNGICIDAS**

Augusto César Pereira Goulart

Embrapa

Agropecuária Oeste

Dourados, MS
2000

Exemplares desta publicação podem ser solicitados à:

Embrapa Agropecuária Oeste

Área de Comunicação Empresarial - ACE

BR 163, km 253,6 - Trecho Dourados-Caarapó

Caixa Postal 661

Fone: (0xx67) 422-5122 - Fax (0xx67) 421-0811

79804-970 Dourados, MS

E-mail: sac@cpao.embrapa.br

COMITÊ DE PUBLICAÇÕES:

Júlio Cesar Salton (Presidente)

André Luiz Melhorança

Clarice Zanoni Fontes

Edelma da Silva Dias

Eliete do Nascimento Ferreira

Henrique de Oliveira

José Ubirajara Garcia Fontoura

Luís Armando Zago Machado

Luiz Alberto Staut

Membros "ad hoc"

Fernando de Assis Paiva

Paulo Gervini Sousa

PRODUÇÃO GRÁFICA:

Coordenação: Clarice Zanoni Fontes

Editoração eletrônica: Eliete do Nascimento Ferreira

Revisão: Eliete do Nascimento Ferreira

Normalização: Eli de Lourdes Vasconcelos

Capa: Nilton Pires de Araújo

TIRAGEM: 600 exemplares

IMPRESSÃO: Gráfica Seriema Fone (0xx67) 422-4664

CIP-Catálogo-na-Publicação
Embrapa Agropecuária Oeste

Goulart, Augusto César Pereira.

Influência do grafite adicionado às sementes de soja e algodão na eficiência do tratamento com fungicidas/ Augusto César Pereira Goulart. —

Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2000.

27p. — (Embrapa Agropecuária Oeste. Boletim de Pesquisa, 8).

ISSN 1517-0322

1. Soja- Tratamento de semente- Fungicida- Grafite. Algodão- Tratamento de semente- Fungicida- Grafite. I. Embrapa Agropecuária Oeste (Dourados, MS). II. Título. III. Série.

SUMÁRIO

RESUMO	5
ABSTRACT	7
INTRODUÇÃO	9
MATERIAL E MÉTODOS	11
1. ENSAIO DE TRATAMENTO DE SEMENTES DE ALGODÃO COM FUNGICIDAS X GRAFITE.....	11
1.1. Ensaio de laboratório "blotter test" (método do papel de filtro).....	11
1.2. Ensaio de casa de vegetação.....	12
1.2.1. Teste de emergência em solo (com e sem déficit hídrico).....	12
1.2.2. Controle do tombamento de plântulas causado por <i>Rhizoctonia solani</i>	13
2. ENSAIO DE TRATAMENTO DE SEMENTES DE SOJA COM FUNGICIDA X GRAFITE.....	15
2.1. Ensaio de laboratório "blotter test" (método do papel de filtro).....	15
2.2. Ensaio de casa de vegetação.....	15
2.2.1. Teste de emergência em solo (com e sem déficit hídrico).....	15

RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	17
1. ENSAIO DE TRATAMENTO DE SEMENTES DE ALGODÃO COM FUNGICIDA X GRAFITE.....	17
2. ENSAIO DE TRATAMENTO DE SEMENTES DE SOJA COM FUNGICIDA X GRAFITE.....	19
CONCLUSÃO.....	22
AGRADECIMENTOS.....	23
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	24

INFLUÊNCIA DO GRAFITE ADICIONADO ÀS SEMENTES DE SOJA E ALGODÃO NA EFICIÊNCIA DO TRATAMENTO COM FUNGICIDAS

Augusto César Pereira Goulart¹

RESUMO

Este trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar se o grafite, adicionado às sementes, interfere na eficiência dos fungicidas aplicados em tratamento de sementes de soja e algodão, no controle de patógenos das sementes e do solo. Os experimentos foram realizados no Laboratório de Fitopatologia e na Casa de Vegetação da *Embrapa Agropecuária Oeste*, em Dourados, MS, utilizando-se a cultivar de soja FT-Estrela e a de algodão Delta Opal. Os seguintes parâmetros foram avaliados: sanidade de sementes ("blotter test" - teste do papel de filtro), emergência em solo (com e sem déficit hídrico) e tombamento de plântulas (somente no caso do algodão). Sementes tratadas e não tratadas com os fungicidas foram semeadas em solo contido em bandejas plásticas, dispostas em orifícios individuais, eqüidistantes e a 3cm de profundidade. No caso do algodão, a inoculação com *Rhizoctonia solani* foi feita pela

¹ Eng. Agr., M.Sc., CREA nº 32496/D-MG, Visto 4925-MS, *Embrapa Agropecuária Oeste*, Caixa Postal 661, 79804-970 Dourados, MS. E-mail: goulart@cpao.embrapa.br

distribuição homogênea do inóculo do fungo na superfície do substrato. O fungo foi cultivado por 35 dias em sementes de aveia autoclavadas e trituradas em moinho (1mm). Foram utilizados 18g de inóculo por caixa. A presença do grafite não alterou na eficiência dos fungicidas aplicados em tratamento de sementes de soja e algodão, em relação ao controle de fungos presentes nas sementes, incidência de tombamento de plântulas de algodão causado por *R. solani* e emergência de plântulas. Os resultados de controle e emergência foram significativamente semelhantes, com ou sem a incorporação do grafite às sementes.

Palavras chave: fungos, tratamento químico, patologia de sementes, emergência, tombamento.

ABSTRACT

INFLUENCE OF THE GRAPHITE ADDITIONED ON SOYBEAN AND COTTON SEEDS IN THE EFFICIENCY OF TREATMENT WITH FUNGICIDES

This work was performed in order to evaluate if the graphite, additioned on seeds, affect in the fungicide efficiency applied as soybean and cotton seed dressing, in the control of seed-borne and soil-borne pathogens. The experiments were carried out at *Embrapa's* Plant Pathology Lab and Greenhouse, at Dourados, MS, Brazil. The used cultivars were FT-Estrela for soybean and Delta Opal for cotton. The following parameters were evaluated: seed health (blotter test), emergence (in soil with normal and low water availability) and seedling damping-off (only for cotton). Treated and non treated seeds with fungicides were sowed in soil contained in plastic flats, placed in individual and equidistant wells, 3cm deep. As for cotton, the inoculation with *Rhizoctonia solani* was done by the homogeneous distribution of the fungus inoculum onto the substrate (18g/plastic fats). The fungus was grown for 35 days on autoclaved oat seeds and then ground to powder using a mill (1mm). The efficiency of the fungicides applied as soybean and cotton seed dressing was not affected by the

presence of the graphite, in relation to seed-borne control, seedling cotton damping-off incidence and seedling emergence. The control and emergence results were statistical similar with or without graphite addition on treated and nontreated seeds.

Key words: fungi, chemical treatment, seed pathology, emergence, damping-off.

INTRODUÇÃO

A semente constitui a base do cultivo. São suas qualidades intrínsecas que irão determinar o estabelecimento da cultura em condições vigorosas com respostas adequadas às condições adversas de clima e solo (Araújo & Goulart, 1999).

As culturas da soja e do algodoeiro estão sujeitas ao ataque de inúmeras doenças de importância econômica, cujos agentes causais são veiculados e/ou transmitidos por sementes, as quais constituem em veículo para introdução dos mesmos em áreas ainda livres (Davis, 1975; Lima et al., 1982; Henning, 1996; Machado, 1996).

O uso de sementes sadias e/ou tratadas com fungicidas eficientes é uma forma segura e relativamente barata de se praticar o controle de inúmeras doenças da soja e do algodoeiro, cujos agentes causais são transmitidos por sementes ou até mesmo habitantes do solo.

Para a implementação do tratamento químico das sementes é necessário que se defina quais os alvos a serem atingidos. Na cultura do algodoeiro, os principais patógenos alvo do tratamento de sementes com fungicidas são *Colletotrichum* spp. (*C. gossypii* e *C. gossypii* var. *cephalosporioides*), *Fusarium* spp. (*F. moniliforme*, *F. oxysporum* e *F. solani*), *Rhizoctonia solani*, *Aspergillus* spp. (*A. flavus*) e *Penicillium* spp. e da soja são *Phomopsis* sp., *Colletotrichum truncatum*, *Cercospora kikuchii*, *Fusarium semitectum*, *Aspergillus flavus* e *Penicillium* sp.

Dentre as medidas de controle desses patógenos, o tratamento de sementes de soja com fungicidas é uma das

mais eficazes e econômicas, sendo ainda utilizado para garantir boa emergência quando a semeadura coincide com períodos adversos, evitando, na maioria das vezes, a necessidade do ressemeadura, conforme evidenciam Goulart et al. (1995), Goulart (1992, 1997, 1998), Menten (1996); Henning (1996); Carvalho et al. (1985); Cia & Salgado (1997) e Menten & Paradela (1996).

É prática comum, entre os produtores de soja e algodão de Mato Grosso do Sul e Mato Grosso, a adição do grafite às sementes, com o objetivo único de reduzir o atrito das sementes com os mecanismos de distribuição da semeadora. Isto proporciona melhor fluxo das sementes, resultando numa melhor distribuição das mesmas e, conseqüentemente, uma semeadura mais uniforme. Apesar do seu uso corriqueiro, nada se sabe a respeito de uma possível interação do grafite com os fungicidas aplicados nas sementes. Assim, a dúvida que fica entre os produtores é se o grafite interfere na eficiência dos fungicidas no controle dos fungos presentes nas sementes e no solo.

Em função desta demanda propôs-se o presente estudo, com o objetivo de avaliar se o grafite, adicionado às sementes, interfere na eficiência dos fungicidas aplicados em tratamento de sementes de soja e algodão, no controle de patógenos presentes nas sementes e/ou no solo.

MATERIAL E MÉTODOS

Os ensaios foram instalados no Laboratório de Fitopatologia e na Casa de Vegetação da *Embrapa Agropecuária Oeste*, em Dourados, MS, no ano de 1999, utilizando-se sementes de soja da cultivar FT-Cometa e de algodão da cultivar Delta Opal.

1. ENSAIO DE TRATAMENTO DE SEMENTES DE ALGODÃO COM FUNGICIDA X GRAFITE

1.1. Ensaio de laboratório "blotter test" (método do papel de filtro)

Para determinar a eficiência dos tratamentos com fungicidas x grafite, sementes de algodão com os fungos *Aspergillus* sp. (8,0% de incidência), *Penicillium* sp. (8,0%) e *Fusarium* spp. (10,5%) foram tratadas com os fungicidas e com o grafite e submetidas ao teste de sanidade pelo método do papel de filtro ("blotter test"), segundo recomendações internacionais (Neergaard, 1979), com algumas modificações (Goulart, 1992). Duzentas sementes de cada tratamento foram distribuídas em caixas gerbox contendo três folhas de papel de filtro previamente esterilizadas, embebidas numa solução de 2,4-D (herbicida 2,4-D) a 0,02% (20 sementes por recipiente) e mantidas sob fotoperíodo de 12 horas de luz fluorescente, tipo "Luz do Dia" e "NUV"/12 horas de escuro, à temperatura de 22°C. Após sete dias de incubação os fungos

foram identificados sob microscópio estereoscópico e/ou microscópio composto, com base em suas características morfológicas (Barnett & Hunter 1972), computando-se a percentagem de sementes portadoras dos fungos.

1.2. Ensaio de casa de vegetação

1.2.1. Teste de emergência em solo (com e sem déficit hídrico)

As sementes de algodão, em número de 200, foram submetidas ao tratamento fungicida e adição do grafite, sendo posteriormente semeadas em bandejas plásticas (56x35x10cm), contendo como substrato solo proveniente de uma área de monocultura de algodão. Ao final do período de condução do ensaio, as plantas foram colhidas e a percentagem de emergência foi avaliada. Para as avaliações de emergência "sem déficit hídrico", foi fornecida irrigação nas bandejas, de modo a proporcionar condições ideais de umidade para uma rápida germinação e emergência. No caso das avaliações de emergência "com déficit hídrico", o algodão foi semeado em solo absolutamente seco e mantido nestas condições por um período de quinze dias, após o qual foi fornecida irrigação para que as sementes pudessem germinar em condições ideais de umidade.

1.2.2. Controle do tombamento de plântulas causado por *Rhizoctonia solani*

a) Produção do inóculo de *Rhizoctonia solani*

Culturas puras do patógeno, isolado do coleto de plântulas de algodão, foram mantidas em meio de cultura BDA por 48 horas, tempo necessário para o início do crescimento do patógeno.

Após esse período, o fungo foi repicado para um substrato composto de 2kg de sementes de aveia preta e ½ l de água - esse material, sem o fungo, foi colocado em erlenmeyer de 2,0l e autoclavado por três vezes, por 30 minutos cada vez e por três dias consecutivos a 127°C = 1,5 ATM - que foi mantido em condições ambientes por 35 dias. No 30º dia, retirou-se do erlenmeyer a aveia colonizada pelo fungo, a qual foi seca à sombra por dez dias. Ao final desse período, esse substrato (aveia + *R. solani*) foi triturado em um moinho (1mm), de modo a se obter o inóculo do patógeno, na forma de um pó.

b) Semeadura e inoculação da areia com *Rhizoctonia solani*

Sementes tratadas e não tratadas com os fungicidas foram semeadas em areia lavada contida em bandejas plásticas (56x35x10cm), dispostas em orifícios individuais, equidistantes e a 3cm de profundidade. Antes do fechamento dos orifícios foi feita a inoculação com *R. solani*, pela distribuição homogênea do inóculo do fungo na superfície do substrato, de modo que o mesmo ficasse em contato direto com as sementes. Deve-se salientar que, para efeito de comparação, foi deixada uma testemunha sem inoculação.

c) Avaliações

Para a avaliação de tombamento de pós-emergência utilizou-se o "growing on test". Para cada bandeja plástica contendo areia lavada, foram semeadas 200 sementes. A avaliação de tombamento foi realizada diariamente, a partir de sete dias após a semeadura (DAS), computando-se o número de plântulas tombadas até os 26 DAS. Ao final deste período, obteve-se um valor cumulativo de plântulas tombadas. Para a confirmação do patógeno, plântulas com sintomas de "tombamento" foram coletadas, lavadas em água corrente, desinfestadas superficialmente com uma solução de hipoclorito de sódio a 1,5% por 3 minutos e posteriormente submetidas a uma "câmara úmida". Após cinco dias de incubação a 22°C e 12h luz/12h escuro, foi realizada a leitura e identificação do patógeno.

Para garantir que os resultados revelassem única e exclusivamente o efeito do fungo *R. solani* sobre o tombamento, foi utilizado um lote de sementes da cultivar Delta Opal, livre de qualquer espécie de fungo (escolha baseada em resultados de vários testes de sanidade de sementes) que pudesse interferir nas avaliações.

Para os dois ensaios foram utilizadas sementes de algodão deslintadas com ácido sulfúrico. Os fungicidas utilizados e respectivas dosagens, em gramas do produto comercial/100kg de sementes, foram: Derosal TS (carbendazim + thiram), 300; Vitavax-thiram (carboxin + thiram), 500 e Euparen + Monceren + Baytan (tolylfluanid + pencycuron + triadimenol), 150+200+200. O grafite foi utilizado na dosagem de 100g/100kg de sementes, sendo adicionado às sementes após o seu tratamento com os fungicidas.

2. ENSAIO DE TRATAMENTO DE SEMENTES DE SOJA COM FUNGICIDA X GRAFITE

2.1. Ensaio de laboratório "blotter test" (método do papel de filtro)

Para determinar a eficiência dos tratamentos com fungicidas no controle dos principais patógenos, sementes de soja com os seguintes níveis de incidência de fungos: *Phomopsis* sp. (11,0%), *Fusarium semitectum* (45,0%), *Cercospora kikuchii* (27,5%), *Aspergillus* sp. (2,0%) e *Penicillium* sp. (0,5%) foram tratadas e submetidas ao teste de sanidade pelo método do papel de filtro ("blotter test"), conforme descrito anteriormente para o algodão, porém com uma modificação (Goulart, 1984), que foi a utilização do ágar diluído (10g de ágar/1.000ml de água), o qual foi adicionado com o objetivo de promover uma melhor aderência das sementes ao substrato.

2.2. Ensaio de casa de vegetação

2.2.1. Teste de emergência em solo (com e sem déficit hídrico)

Foi utilizada a mesma metodologia descrita anteriormente para o algodão.

Os fungicidas utilizados (em gramas do produto comercial/100kg de sementes) foram: Tegrán (thiabendazole + thiram), 200; Spectro + Rhodiauran (difenoconazole + thiram), 33 + 140 e Euparen + Support (tolylfluanid + tiofanato metílico), 100 + 100. O grafite foi

utilizado na dosagem de 100g/100kg de sementes, sendo também adicionado às sementes após o seu tratamento com os fungicidas.

O seguinte procedimento foi usado para o tratamento das sementes de algodão e soja: 500 g de sementes para cada tratamento foram colocadas em sacos plásticos de 2,0kg, onde adicionou-se, em relação ao volume total de sementes utilizado, para os fungicidas pós molháveis, 1,5% de água destilada esterilizada e, para os fungicidas líquidos, 0,5%. Após a homogeneização das sementes, os fungicidas foram adicionados, agitando-se o recipiente até a completa cobertura das sementes pelos produtos. A instalação dos ensaios (laboratório e casa de vegetação) foi feita no mesmo dia em que as sementes foram tratadas.

O delineamento experimental utilizado nos ensaios de laboratório e de casa de vegetação foi o inteiramente casualizado, com oito tratamentos e quatro repetições. Os dados transformados em $\arcsin \sqrt{x/100}$ foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Duncan, ao nível de 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

1. ENSAIO DE TRATAMENTO DE SEMENTES DE ALGODÃO COM FUNGICIDA X GRAFITE

Na Tabela 1 encontram-se os resultados referentes ao controle de fungos nas sementes, emergência de plântulas em solo (com e sem déficit hídrico) e tombamento de plântulas causado por *R. solani*.

Com relação ao controle de *Aspergillus* sp., *Penicillium* sp. e *Fusarium* sp., todos os tratamentos testados erradicaram estes fungos das sementes de algodão e foram estatisticamente semelhantes entre si, o que mostra não haver influência do grafite no controle desses fungos.

O grafite adicionado às sementes tratadas com fungicidas também não influenciou a percentagem de emergência de plântulas em solo com e sem déficit hídrico. Todos os tratamentos foram estatisticamente superiores à testemunha, com destaque para a mistura Euparen + Monceren + Baytan, seguida de Derosal TS e do Vitavax-thiram.

Os resultados referentes à percentagem de plântulas tombadas pela ação do fungo *R. solani* revelaram também não haver influência da adição do grafite às sementes tratadas com fungicidas, uma vez que o nível de controle obtido, com ou sem a presença deste produto, não diferiu significativamente entre os tratamentos avaliados. Assim, os melhores resultados foram obtidos com o Euparen + Monceren + Baytan, seguidos de Derosal TS e Vitavax-thiram.

TABELA 1. Efeito da adição de grafite no tratamento de sementes de algodão com fungicidas no controle de fungos nas sementes, na emergência de plântulas em solo com e sem déficit hídrico e no tombamento de plântulas causado por *R. solani*. *Embrapa Agropecuária Oeste*, Dourados, MS, 2000.

Tratamento	Dose (g do p.c./100kg de sementes)	Incidência de fungos (%) "Blotter test"			Emergência em solo (%) ^a		Tombamento de plântulas <i>R. solani</i> (%) ^a
		<i>Aspergillus</i> sp.	<i>Penicillium</i> sp.	<i>Fusarium</i> sp.	Sem déficit hídrico	Com déficit hídrico	
Derosal TS	300	0,0 b	0,0 b	0,0 b	74,0 b	69,0 b	8,7 cd
Derosal TS + grafite	300 + 100	0,0 b	0,0 b	0,0 b	72,0 b	67,0 b	7,8 d
Vitavax-thiram	500	0,0 b	0,0 b	0,0 b	72,0 b	61,5 c	12,7 b
Vitavax-thiram + grafite	500 + 100	0,0 b	0,0 b	0,0 b	69,0 b	58,5 c	10,7 bc
Euparen + Monceren + Baytan	150 + 200 + 200	0,0 b	0,0 b	0,0 b	80,5 a	74,0 a	3,9 e
Euparen + Monceren + Baytan + grafite	150 + 200 + 200 + 100	0,0 b	0,0 b	0,0 b	79,0 a	76,0 a	2,5 e
Testemunha + grafite	100	8,5 a	7,0 a	12,0 a	63,0 c	40,0 d	29,7 a
Testemunha	—	8,0 a	8,0 a	10,5 a	64,0 c	35,0 d	27,5 a
Média	—	2,06	1,88	2,81	71,69	60,12	12,94
C.V (%)	—	57,16	68,14	74,31	13,77	12,02	7,83

Médias seguidas de mesma letra não diferem significativamente entre si (Duncan, 5%).

^a Ensaio em casa de vegetação.

Com déficit hídrico - quinze dias no seco.

2. ENSAIO DE TRATAMENTO DE SEMENTES DE SOJA COM FUNGICIDA X GRAFITE

Na Tabela 2 encontram-se os resultados referentes ao controle de fungos nas sementes e emergência de plântulas em solo (com e sem déficit hídrico).

Foi observada redução significativa da incidência dos patógenos nas sementes tratadas com fungicidas, sendo que muitos tratamentos proporcionaram controle total (erradicação) de determinados fungos.

O melhor controle dos fungos *Aspergillus flavus*, *Penicillium* sp., *Fusarium semitectum*, *Phomopsis* sp. e *Cercospora kikuchii* foi obtido com os fungicidas Tegan e Euparen + Support, não diferindo significativamente entre si e erradicando estes fungos das sementes. O tratamento Spectro + Rhodiauran, apesar de não eliminar das sementes de soja os fungos *Aspergillus flavus*, *Phomopsis* sp. e *Cercospora kikuchii* (à exceção de *Penicillium* sp. que foi erradicado), mostrou-se eficiente no controle destes patógenos, excetuando-se *F. semitectum*. À semelhança do que foi observado para o algodão, a adição do grafite não influenciou no controle desses patógenos, pois os resultados mostraram que não houve diferença significativa entre os tratamentos com ou sem grafite.

Os resultados de emergência de plântulas (com e sem déficit hídrico) confirmaram mais uma vez o que foi observado anteriormente, ou seja, o grafite não afetou a capacidade germinativa das sementes e também não alterou a ação dos fungicidas na proteção das sementes contra os fungos da própria semente e do solo, em condições adversas a uma rápida germinação e emergência (condições de déficit hídrico). Assim, independente da adição ou não do grafite às sementes,

os melhores resultados com relação à este parâmetro foram obtidos quando as sementes foram tratadas com Tegan e Euparen + Support, seguidos do Spectro + Rhodiauran.

O papel principal dos fungicidas de contato é proteger as sementes contra fungos do solo e o dos fungicidas sistêmicos é de controlar fitopatógenos nas sementes. Assim, conhecendo os princípios de atuação destes produtos nas sementes e baseado nas recomendações oficiais da pesquisa para tratamento de sementes com fungicidas (Embrapa, 1999; Goulart, 1998), recomenda-se que a adição do grafite às sementes seja feita depois do tratamento com os fungicidas, pois para que estes desempenhem a sua função é importante que estejam em contato direto com a semente.

TABELA 2. Efeito da adição de grafite no tratamento de sementes de soja com fungicidas no controle de fungos nas sementes e na emergência de plântulas em solo com e sem déficit hídrico. *Embrapa Agropecuária Oeste*, Dourados, MS, 2000.

Tratamento	Dose (g do p.c./100kg de sementes)	Incidência de fungos (%) - "Blotter test"				Emergência em solo (%) ^a		
		<i>Aspergillus flavus</i>	<i>Penicillium sp.</i>	<i>Fusarium semitectum</i>	<i>Phomopsis sp.</i>	<i>Cercospora kikuchi</i>	Sem déficit hídrico	Com déficit hídrico
Tegran	200	0,0 c	0,0 b	0,0 c	0,0 c	0,0 c	91,5 ns	70,5 a
Tegran+grafite	200+100	0,0 c	0,0 b	0,0 c	0,0 c	0,0 c	86,5	69,0 ab
Spectro + Rhodiauran	33+140	0,5 b	0,0 b	26,5 b	1,0 b	4,5 b	83,5	54,0 bc
Spectro + Rhodiauran + grafite	33+140+100	0,5 b	0,0 b	27,5 b	1,0 b	5,0 b	86,5	51,5 c
Euparen + Support	100+100	0,0 c	0,0 b	0,0 c	0,0 c	0,0 c	91,5	72,5 a
Euparen + Support + grafite	100+100+100	0,0 c	0,0 b	0,0 c	0,0 c	0,0 c	92,0	74,5 a
Testemunha + grafite	100	2,5 a	1,0 a	43,5 a	9,5 a	26,5 a	82,0	30,5 d
Testemunha	-	2,0 a	0,5 a	45,0 a	11,0 a	27,5 a	82,5	27,0 d
Média	-	0,69	0,19	17,81	2,81	7,94	87,00	56,19
C.V (%)	-	49,88	109,16	6,79	25,84	12,87	14,07	12,60

Médias seguidas de mesma letra não diferem significativamente entre si (Duncan, 5%).

^a Ensaio em casa de vegetação.

Com déficit hídrico - quinze dias no seco.

ns = não significativo.

CONCLUSÃO

Os resultados obtidos neste trabalho mostraram claramente que a adição do grafite às sementes de soja e algodão tratadas ou não com fungicidas não afetou a sua capacidade germinativa nem influenciou na eficiência dos fungicidas em relação ao controle de fungos das sementes e daqueles presentes no solo. Assim, fica demonstrada a possibilidade de utilização do grafite nas sementes de soja e algodão.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem aos laboratoristas Neli dos Santos e Sadoc Aleixo de Sales e à estagiária Danielle Maria Ferraz, pelo auxílio na condução e avaliação deste trabalho.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICAS

- ARAUJO, A.E. de; GOULART, A.C.P. Algodão - tratamento: cuide das sementes e colha um bom algodão. **Cultivar**, Pelotas, n.6, p.24-26, jul. 1999.
- BARNETT, H.L.; HUNTER, B.B. **Illustrated genera of imperfect fungi**. 3.ed. Minneapolis: Burgess, 1972. 241p.
- CARVALHO, J.M.F.C.; LIMA, E.F.; CARVALHO, L.P. de; VIEIRA, R. de M. Controle do tombamento das plântulas do algodoeiro, através do tratamento de sementes com fungicidas sistêmicos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.20, n.6, p.677-682, jun. 1985.
- CIA, E.; SALGADO, C.L. Doenças do algodoeiro (*Gossypium* spp.). In: KIMATI, H.; AMORIM, L.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L.E.A.; REZENDE, J.A.M., ed. **Manual de fitopatologia: doenças das plantas cultivadas**. 3.ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 1997. v.2, p.33-48.
- DAVIS, R.G. Microorganisms associated with disease cotton seedling in Mississippi. **Plant Disease Reporter**, Beltsville, v.59, n.3, p.227-280, 1975.

- EMBRAPA AGROPECUÁRIA OESTE (Dourados, MS). **Soja:** recomendações técnicas para Mato Grosso do Sul e Mato Grosso. Dourados, 1999. 158p. (Embrapa Agropecuária Oeste. Circular Técnica, 2).
- GOULART, A.C.P. **Avaliação do nível de ocorrência e efeitos de *Phomopsis* sp. e *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary em sementes de soja (*Glycine max* (L.) Merrill).** Lavras: ESAL, 1984. 80p. Tese Mestrado.
- GOULART, A.C.P. Efeito de fungicidas no controle de patógenos em sementes de algodão (*Gossypium hirsutum* L.). **Summa Phytopathologica**, Jaguariúna, v.18, n.2, p.173-177, abr./jun. 1992.
- GOULART, A.C.P. Tratamento de sementes com fungicidas. In: EMBRAPA. Centro de Pesquisa Agropecuária do Oeste (Dourados, MS). **Algodão:** informações técnicas. Dourados: EMBRAPA-CPAO; Campina Grande: EMBRAPA-CNPA, 1998. p.71-84. (EMBRAPA-CPAO. Circular Técnica, 7).
- GOULART, A.C.P. **Tratamento de sementes de soja com fungicidas.** Dourados: EMBRAPA-CPAO, 1997. 30p. (EMBRAPA-CPAO. Circular Técnica, 6).
- GOULART, A.C.P.; PAIVA, F. de A.; ANDRADE, P.J.M. Controle de fungos em sementes de soja (*Glycine max*) pelo tratamento com fungicidas. **Summa Phytopathologica**, Jaguariúna, v.21, n.3/4, p.239-244, jul./dez. 1995.

- HENNING, A.A. Fungicidas recomendados para tratamento de sementes de soja. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PATOLOGIA DE SEMENTES, 4., 1996, Gramado, RS. **Tratamento químico de sementes: anais.** Campinas: Fundação Cargill, 1996. p.40-44. Editado por Jaciro Soave, Maria Regina M. Oliveira, José Otávio M. Menten.
- LIMA, E.F.; CARVALHO, L.P.; CARVALHO, J.M.F.C. Comparação de métodos de análise sanitária e ocorrência de fungos em sementes de algodoeiro. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.7, n.3, p.401-406, out. 1982.
- MACHADO, J. da C. Tratamento de sementes de algodão visando controle de patógenos. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PATOLOGIA DE SEMENTES, 4., 1996, Gramado, RS. **Tratamento químico de sementes: anais.** Campinas: Fundação Cargill, 1996. p.69-76. Editado por Jaciro Soave, Maria Regina M. Oliveira, José Otávio M. Menten.
- MENTEN, J.O.M. Tratamento de sementes. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PATOLOGIA DE SEMENTES, 4., 1996, Gramado, RS. **Tratamento químico de sementes: anais.** Campinas: Fundação Cargill, 1996. p.3-23. Editado por Jaciro Soave, Maria Regina M. Oliveira, José Otávio M. Menten.
- NEERGAARD, P. **Seed pathology.** London: MacMillan, 1979. v.1, 839p.

- POZZA, E.A.; JULIATTI, F.C. Tratamento de sementes com fungicidas no controle de doenças iniciais do algodoeiro. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.19, n.3, p.384-389, set. 1994.
- RICHARDSON, M.J. **An annotated list of seed-borne diseases**. 3.ed. Zurich: CAB/CMI/ISTA, 1979. 320p. (Phytopathological Papers, 23).
- RICHARDSON, M.J. **Suplement I to an annotated list of seed-borne diseases**. 3.ed. Zurich: CAB/CMI/ISTA, 1981. 78p.
- SILVA, J.B.; MATOS, J.A.R.; MICHEREFF, S.J.; MARIANO, R.L.R. Efeito da bacterização de sementes de algodoeiro no controle de *Rhizoctonia solani*. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.21, n.3, p.342-348, set. 1996.
- SINCLAIR, J.B., ed. **Compendium of soybean diseases**. 2.ed. St. Paul: APS, 1982. 104p.
- SINCLAIR, J.B. **Cotton seedling diseases and their control**. [S.I.]: Louisiana State University, 1965. 35p.
- VISCHI FILHO, O.J.; MENTEN, J.O.M.; PARADELA, A.L. Tratamento químico de sementes de algodão para controle de *Rhizoctonia solani*. **Summa Phytopathologica**, Jaboticabal, v.22, n.1, p.60, jan./mar. 1996. Ref. 77. Edição de Resumos do XIX Congresso Paulista de Fitopatologia, Campinas, SP, fev. 1996.



*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro de Pesquisa Agropecuária do Oeste
Ministério da Agricultura e do Abastecimento
BR 163, km 253,6 - Trecho Dourados-Caarapó
Caixa Postal 661 - 79804-970 Dourados, MS
Telefone (067) 422-5122 Fax (067) 421-0811
www.cpao.embrapa.br*

**MINISTÉRIO DA AGRICULTURA
E DO ABASTECIMENTO**

**GOVERNO
FEDERAL**
Trabalhando em todo o Brasil