

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

AUGUSTO C. P. GOULART<sup>1</sup> & DANIELLE M. FERRAZ<sup>2</sup>

## 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 algodão, no controle de patógenos das sementes e do solo. Os experimentos foram realizados no Laboratório de Fitopatologia e Casa de Vegetação da Embrapa Agropecuária Oeste, em Dourados, MS, utilizando a cultivar de algodão DeltaOpal. 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. A presença do grafite não alterou a eficiência dos fungicidas aplicados em tratamento de sementes de algodão, em relação ao controle de fungos presentes nas sementes, incidência de tombamento de plântulas causado por *R. solani* e emergência de plântulas.

## INTRODUÇÃO

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 do algodoeiro, cujos agentes causais são transmitidos por sementes ou 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, dentre os principais patógenos alvo do tratamento de sementes com fungicidas, merece destaque o fungo *Rhizoctonia solani*, principal agente causal do “tombamento de plântulas”.

Dentre as medidas de controle desses patógenos, o tratamento de sementes 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 da ressemeadura.

É prática comum, entre os produtores de 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 sementeira. 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 algodão para o 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, utilizando sementes de algodão da cultivar Delta Opal.

### 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

---

<sup>1</sup> Eng.-Agr., M.Sc., Fitopatologia, *Embrapa Agropecuária Oeste*, Caixa Postal 661, 79804-970 Dourados, MS E-mail: goulart@cpao.embrapa.br

<sup>2</sup> Bióloga, Aluna do Curso de Mestrado em Agronomia da UFMS, 79804-970 Dourados, MS E-mail: dmferraz@bol.com.br)

fungicidas e com o grafite e submetidas ao teste de sanidade pelo método do papel de filtro (blotter test), segundo recomendações internacionais, com algumas modificações. 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,, computando-se a percentagem de sementes portadoras dos fungos.

## 2) Ensaio de casa de vegetação

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 15 dias, após o qual foi fornecida irrigação para que as sementes pudessem germinar.

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 1 l de água - esse material, sem o fungo, foi colocado em erlenmeyer de 2,0 l 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 10 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.

Sementes tratadas e não tratadas com os fungicidas foram semeadas em areia lavada contida em caixas de madeira (64x43x17cm), 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 a sementes.

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 7 DAS (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; Euparen + Monceren + Baytan (tolylfluanid + pencycuron + triadimenol), 100+200+300. O grafite foi utilizado na dosagem de 100g/100kg de sementes, sendo adicionado às sementes após o seu tratamento com os fungicidas.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

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 dos mesmos.

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.

O papel principal dos fungicidas de contato é proteger a 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, 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 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. solanii*. *Embrapa Agropecuária Oeste*, Dourados, 2000.

Tratamentos	Dose (g do p.c./100kg de sementes)	Incidência de fungos (%) Blotter test			Emergência em solo (%) <sup>1</sup>		Tombamento de plântulas <i>R. solani</i> (%) <sup>1</sup>
		<i>Asp.</i>	<i>Pen.</i>	<i>Fus.</i>	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	100+200+300	0,0 b	0,0 b	0,0 b	80,5 a	74,0 a	3,9 e
Euparen+Monceren+Baytan+grafite	100+200+300+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%).

*Asp.*=*Aspergillus sp.* *Pen.*=*Penicillium sp.* *Fus.*=*Fusarium sp.*

<sup>1</sup>Ensaio em casa de vegetação (com déficit hídrico – 15 dias no seco)

## CONCLUSÃO

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

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARAUJO, A.E. de; GOULART, A.C.P. Algodão - tratamento: cuide da 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.; LIMA, E.F.; CARVALHO, L.P.; VIEIRA, R.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. (Edição Ceres IV, 66).
- DAVIS, R.G. Microorganisms associated with disease cotton seedling in Mississippi. **Plant Disease Reporter**, Beltsville, v.59, n.3, p.227-280, 1975.
- 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).
- 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.; PARADELA, A.L. Tratamento químico de sementes de algodão para o 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.
- NEERGAARD, P. **Seed pathology**. London: MacMillan, 1979. v.1, 839p.