

## TRATAMENTO DE SEMENTES DE SOJA NO CONTROLE DA ANTRACNOSE

Saulo Mendes<sup>1</sup>, Daiane de Cinque Mariano<sup>2</sup>, Antônio José Figueiredo Moreira<sup>2</sup>,  
Cândido Ferreira de Oliveira Neto<sup>2</sup>, Ricardo Shiqueru Okumura<sup>2</sup>

1. Engenheiro agrônomo pela Universidade do Estado de Mato Grosso
2. Professor (a) efetivo da Universidade Federal Rural da Amazônia, Instituto de Ciências Agrárias, avenida Tancredo Neves, Bairro Montese, CEP 66060-280, Belém – PA, Brasil (ricardo.okumura@ufra.edu.br)

Recebido em: 12/04/2014 – Aprovado em: 27/05/2014 – Publicado em: 01/07/2014

### RESUMO

O objetivo do trabalho foi avaliar o efeito de alguns fungicidas aplicados em tratamentos de sementes de soja no controle de antracnose. O experimento foi conduzido no laboratório e em campo da Universidade do Estado de Mato Grosso, Campus de Tangará da Serra, Estado do Mato Grosso, Brasil, no período de setembro a outubro de 2012. As sementes de soja da cultivar TMG 132 RR foram inoculadas com o fungo (*Colletotrichum dematium* var. *truncata*) e posteriormente tratadas com os fungicidas: fludioxonil + metalaxyl-m (25 + 10 g i.a. 100 kg<sup>-1</sup> de sementes), carboxin + thiram (60 + 60 g i.a. 100 kg<sup>-1</sup> de sementes), carbendazin + thiram (30 + 70 g i.a. 100 kg<sup>-1</sup> de sementes), pencycuron + tolylfluanid (30 + 45 g i.a. 100 kg<sup>-1</sup> de sementes), tolylfluanid (75 g i.a. 100 kg<sup>-1</sup> de sementes) e a testemunha, sem aplicação de fungicida. Os tratamentos com tolylfluanid, pencycuron + tolylfluanid, carbendazin + thiram, se destacaram entre os produtos, uma vez que apresentaram melhores resultados de qualidade fisiológica das sementes e reduziram a incidência do patógeno nas plântulas. Para cinco das dez variáveis analisadas, o tratamento com carboxin + thiram, apresentou resultados inferiores aos demais tratamentos.

**PALAVRAS-CHAVE:** Fungicida, *Glycine max* (L.) Merrill, *Colletotrichum dematium* var. *truncata*, qualidade sanitária.

### TREATMENT OF SOYBEAN IN CONTROLLING THE ANTHRACNOSE

#### ABSTRACT

The aim of this study was to evaluate the effect of some fungicides applied in soybean seed treatments in controlling anthracnose. The experiment was conducted in the laboratory and in the field at the Universidade do Estado de Mato Grosso, Campus of Tangará da Serra, State of Mato Grosso, Brazil, in the period September-October of 2012. Soybean seeds of cultivar TMG 132 RR were inoculated with the fungus (*Colletotrichum dematium* var. *truncata*) and subsequently treated with fungicide: fludioxonil + metalaxyl-m (25 + 10 g i.a. 100 kg<sup>-1</sup> of seeds), carboxin + thiram (60 + 60 g i.a. 100 kg<sup>-1</sup> of seeds), carbendazin + thiram (30 + 70 g i.a. 100 kg<sup>-1</sup> of seeds), pencycuron + tolylfluanid (30 + 45 g i.a. 100 kg<sup>-1</sup> of seeds), tolylfluanid (75 g i.a. 100 kg<sup>-1</sup> of seeds) and a control without fungicide application. Treatments tolylfluanid, pencycuron + tolylfluanid, carbendazin + thiram, stood out among the

products once they presented a better physiological seed quality and reduced the incidence of infection in seedlings. For five of the ten variables studied, treatment with carboxin + thiram, was inferior to the other treatments.

**KEYWORDS:** Fungicide, *Glycine max* (L.) Merrill, *Colletotrichum dematium* var. *truncata*, sanitary quality.

### INTRODUÇÃO

O Brasil por ser um país tropical é altamente suscetível a doenças fúngicas, na qual se faz necessário o seu controle, uma vez que as mesmas podem ocasionar perdas de até 95% da produtividade de grãos (FAGAN et al., 2010). Dentre as várias doenças que podem ser vinculadas a sementes da soja destaca-se a antracnose cujo agente etiológico é o *Colletotrichum dematium* (Pers. Ex Fr.) Grove var. *truncata* (Schw) Arx (sin. *C. truncatum* (Schw.)), um fungo mitospórico, cujo teleomorfo pertence ao filo Ascomycota, gênero *Glomerella*, ordem *Phyllaachorales* e família *Phyllacoraceae* (AMORIM et al., 2011).

O patógeno produz acérvulos negros na superfície do tecido vegetal, com conídios hialinos, de formato falcado e presença de numerosas setas (AMORIM et al., 2011), estes afetam diretamente a produtividade, na qual é agravada em condições favoráveis para seu desenvolvimento tais como altas temperaturas e elevados índices pluviométricos, principalmente nos estágios finais do ciclo da cultura.

Sementes infectadas constituem-se na principal fonte de inóculo do patógeno, e pode ou não ser transmitido para a planta, uma vez que depende da quantidade e localidade de suas estruturas nas sementes, assim como, das condições climáticas (SOUZA, 2009). As sementes infectadas apresentam manchas deprimidas, de coloração castanho-escuras e as plântulas originadas dessas podem apresentar necrose dos cotilédones, que estendem para o hipocótilo, o que causa o tombamento (GALLI et al., 2005). A antracnose pode ainda ser transmitida para a parte aérea da plântula, por meio da esporulação em lesões características e, dessa forma, os esporos são disseminados a curtas e longas distâncias, em tecidos da mesma planta e de plantas vizinhas, respectivamente (MENTEN, 1991).

Uma alternativa de minimizar o efeito negativo desse patógeno é o tratamento de sementes, por ser de acordo com MERTZ et al. (2009) um manejo que assegura estande adequado, plantas vigorosas, retardo no início de epidemias e, conseqüentemente, mantém o potencial produtivo da cultura. Os benefícios imediatos com o custo do processo são menores que o incremento em produtividade a médio e longo prazo do sistema produtivo, na qual leva ao equilibrado da lavoura (PEREIRA et al., 2009).

Neste contexto investimentos em pesquisas têm sido realizados na busca de produtos mais eficientes no controle da antracnose. Estudos com fungicidas avaliados para o tratamento de sementes apresentaram redução da incidência do fungo nas sementes, assim como elevação na porcentagem de germinação (GOULART, 1991; PEREIRA et al., 2009).

O presente estudo teve por objetivos avaliar o efeito de alguns fungicidas aplicados em tratamentos de sementes de soja no controle de antracnose (*Colletotrichum dematium* var. *truncata*).

### METODOLOGIA

O experimento foi conduzido na Universidade do Estado de Mato Grosso, Campus Tangará da Serra, em laboratório e a campo, nos períodos de 13 de agosto

a 15 de outubro e 22 de setembro a 07 de outubro de 2012, respectivamente, no município de Tangará da Serra, Estado do Mato Grosso, Brasil, localizado geograficamente nas coordenadas 14°37'10" S e 57°29'09" W, com altitude média de 321,5 m. Segundo Köppen o clima é do tipo Aw, com temperaturas e precipitação médias anuais de 24,4°C e 1.500 mm, respectivamente, conforme DALLACORT et al. (2010). O solo é classificado como um Latossolo Vermelho distrófico (EMBRAPA, 2006).

De acordo com as normas para avaliação e recomendação de fungicidas para a cultura da soja, as sementes devem ser naturalmente ou artificialmente infectadas para atingir níveis de infecção superiores a 10% do patógeno (BRASIL, 2009). A avaliação da infecção foi realizada, anterior ao início do experimento, por meio do teste de sanidade no lote de sementes, e verificou-se que o nível de infecção natural do fungo *C. dematium* var. *trucata* estava inferior a 10%, com isso, se procedeu a infecção artificial das sementes.

O isolado foi obtido a partir da micoteca, em seguida, repicados em placas de petri de 9 cm de diâmetro preenchido com 15 ml de meio de cultura do tipo BDA (Batata-Dextrose-Ágar) e mantidos em câmara de germinação a 25°C, fotoperíodo de 12 horas, por um período de 15 dias (PEREIRA et al., 2009).

A inoculação de *C. dematium* var. *trucata* ocorreu via técnica de restrição hídrica com a utilização do meio BDA em manitol a -1,0 MPa. O substrato, foi misturada a uma suspensão de esporos e micélio de colônias de *C. dematium* var. *trucata* em pleno desenvolvimento. Após o desenvolvimento do patógeno nas sementes da cultivar TMG 132 RR, estas foram inseridas as colônias, em camada única, na qual permaneceram nas mesmas condições de temperatura e fotoperíodo citadas anteriormente (PEREIRA et al., 2009).

Anterior à instalação dos experimentos foram realizados as aplicações de fungicidas nas sementes, as quais caracterizam os tratamentos experimentais, com os respectivos produtos: (T<sub>1</sub>) fludioxonil + metalaxyl-m (25 + 10 g i.a.100 kg<sup>-1</sup> de sementes); (T<sub>2</sub>) carboxin + thiram (60 + 60 g i.a.100 kg<sup>-1</sup> de sementes); (T<sub>3</sub>) carbendazin + thiram (30 + 70 g i.a.100 kg<sup>-1</sup> de sementes); (T<sub>4</sub>) pencycuron + tolylfluanid (30 + 45 g i.a.100 kg<sup>-1</sup> de sementes); (T<sub>5</sub>) tolylfluanid (75 g i.a.100 kg<sup>-1</sup> de sementes); (T<sub>6</sub>) testemunha: sem tratamento de sementes. Anteriormente a montagem do experimento foi realizada o tratamento das sementes com os fungicidas citados.

Para o tratamento das sementes, os produtos foram diluídos em água destilada na dose recomendada pelo fabricante, nas quais as sementes foram acondicionadas em sacos de plástico com o produto e agitados vigorosamente, com o intuito de garantir adequada homogeneização das sementes. Em seguida, as sementes foram postas em repouso por 12 h, o que favorece a secagem do produto e às sementes.

### **Experimento em laboratório**

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, cujas variáveis analisadas foram:

**Teste de germinação:** as sementes tratadas foram acondicionadas em papel toalha, na forma de rolo, umedecidas com água destilada (2,5 vezes a massa do papel seco) e encaminhadas a câmara de germinação à temperatura constante de 25°C ± 2°C, e realizadas duas leituras de germinação, a primeira aos cinco dias após a semeadura, para avaliar o vigor das sementes, e a segunda aos oito dias

após semeadura, para avaliar a porcentagem de germinação das sementes (BRASIL, 2009);

**Comprimento de plântulas:** Na primeira contagem do teste de germinação, foi medido o comprimento de parte aérea e de raiz em 10 plântulas tomadas ao acaso, com auxílio de uma régua graduada, com isso, determinou-se o comprimento médio das plântulas (SALAMONI et al., 2012; ALBUQUERQUE et al., 2013);

**Teste de sanidade:** duzentas sementes por tratamento foram submetidas ao "blotter-test", segundo as regras de análise de sementes (BRASIL, 2009). Vinte cinco sementes foram colocadas em placa petri, contendo três folhas de papel de filtro previamente umedecidas em solução com 10 g de ágar diluído em 1000 ml de água destilada e 0,02% 2,4-D. As sementes foram incubadas por sete dias, à temperatura de 22°C, sob fotoperíodo de 12 horas. Em seguida, foram examinadas quanto a presença do patógeno, *C. dematium* var. *truncata* e o resultado apresentado em porcentagem de sementes contaminadas (GOULART, 1991).

**Massa seca:** Após a determinação do comprimento das plântulas da primeira contagem do teste de germinação foi realizada a separação do sistema radicular e da parte aérea, os quais foram colocados em estufa a 60°C por 72h, até atingir massa constante, para determinação da fitomassa seca da raiz e da parte aérea.

### Experimento em campo

As sementes tratadas foram levadas a campo e semeadas na parcela experimental, constituída de quatro linhas com 2,0 m de comprimento e 1,0 m de largura, espaçadas em 0,04 m entre plantas e 0,30 m entre linhas, o que totaliza uma área de 91,0 m<sup>2</sup>. O delineamento experimental utilizado foi blocos casualizados. As avaliações foram realizadas no décimo quinto dia após a semeadura, mensurando as seguintes variáveis:

**Avaliação da emergência:** a avaliação da emergência foi realizada 15 dias após a semeadura, conforme metodologia descrita por diversos autores (CHITARRA et al., 2009; MAFFRA et al., 2011; ZANOTTI et al., 2011).

**Avaliação da doença:** Foi avaliada a incidência de *C. Dematium* var. *truncata*, por meio da porcentagem de plântulas com lesões nos cotilédones aos 15 dias após a semeadura (GOULART, 1991).

**Avaliação da transmissão assintomática do patógeno para a parte aérea:** foi realizada aos 15 dias após a semeadura, pela amostragem de dez plantas sem sintomas da doença por parcela, as quais foram submetidas ao postulado de Koch (FERNANDEZ, 2003), em seguida, as plântulas foram separadas em pedaços com cerca de 1 cm<sup>2</sup>, imersas em recipientes diferentes de álcool 70% e hipoclorito de sódio 2% por um minuto, e posterior, três enxagues com água destilada estéril, e por fim, colocadas em placa petri em meio batata-dextrose-ágar (BDA) com três folhas de papel filtro estéril e incubados por oito dias a temperatura de 25 ± 2 °C, a 60 ± 5% de umidade relativa do ar.

Após o crescimento dos fungos, foram preparadas lâminas por meio da retirada de uma pequena amostra dos fungos crescidos no meio e colocadas em uma lâmina de vidro com lactoglicerol, para a visualização das estruturas dos fitopatógenos em microscópio óptico, para certificação quanto à presença ou não do patógeno nas plântulas, e os resultados expressos em porcentagem de plântulas contaminadas (MENEZES & ASSIS, 2004).

Os resultados obtidos foram inicialmente submetidos aos testes de Shapiro-Wilks e de Levene ( $p > 0,01$ ) para verificação da normalidade e homocedasticidade

residuais, respectivamente. Posteriormente, atendidas as pressuposições básicas, realizou-se a comparação das médias pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade, por meio do software estatístico SISVAR (FERREIRA, 2011).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Experimento em Laboratório

Todos os fungicidas testados reduziram a incidência de *C. dematium* var. *truncata* nas sementes de soja, em relação à testemunha sem aplicação do fungicida (Tabela 1). Contudo, o fungo não foi totalmente erradicado das sementes da soja, o que está de acordo com o estudo de GOULART (1991).

Na comparação entre os produtos, verifica-se uma melhor eficiência dos tratamentos T<sub>2</sub>, T<sub>3</sub> e T<sub>5</sub> no controle do patógeno, com valores de 5,7, 5,5 e 2,0%, respectivamente (Tabela 1), corroborando com os resultados obtidos por GOULART et al. (2000) e GOULART (2002), que evidenciaram bom controle de *C. dematium* var. *truncata* com tolylfluanid e thiram. Por sua vez, o T<sub>1</sub> foi o que apresentou o menor índice de controle, de 20,0%,

Com relação à preservação do vigor das sementes, os tratamentos T<sub>1</sub>, T<sub>3</sub>, T<sub>4</sub> e T<sub>5</sub> se mostraram os mais eficientes, e os mais baixos valores foram constatados para o T<sub>2</sub> e a testemunha, apesar do tratamento carboxin + thiram (T<sub>2</sub>) ter refletido em menor incidência de *C. dematium* var. *truncata* esta proporcionou um menor vigor das sementes (Tabela 1).

Para a porcentagem de germinação os valores obtidos foram próximos dos relatados para a vigor das sementes, uma vez que de acordo com CARVALHO & NAKAGAWA (2000), essas duas variáveis estão estreitamente relacionadas.

**Tabela 1** – Efeito do tratamento de semente de soja cultivar TMG 132 RR no controle da antracnose (*Colletotrichum dematium* var. *truncata*) sanidade das sementes (S), vigor (V), germinação (G), comprimento de plântulas (CP), comprimento de raízes (CR), massa seca de plântulas (MSPA) e massa seca de raízes (MSR) em condições de laboratório.

TRAT <sup>(1)</sup>	S	V	G	CP	CR	MSPA	MSR
	----- % -----			----- cm -----		----- g -----	
T <sub>1</sub>	20,0 b*	90 a	90 ab	4,80 c	7,93 a	1,11 a	0,06 b
T <sub>2</sub>	5,7 cd	74 b	83 bc	3,42 d	7,60 a	1,00 ab	0,06 b
T <sub>3</sub>	5,5 cd	92 a	92 a	5,15 ab	7,03 a	0,99 b	0,07 ab
T <sub>4</sub>	13,5 bc	89 a	89 ab	4,52 bc	8,23 a	1,04 ab	0,08 a
T <sub>5</sub>	2,0 d	94 a	94 a	5,50 a	8,95 a	1,06 ab	0,08 a
T <sub>6</sub>	65,5 a	77 b	77 c	4,38 c	5,65 a	1,06 ab	0,06 b
CV (%)	30,9	4,5	4,48	6,43	34,42	4,68	15,25
Média	18,7	86	87,5	4,62	7,56	1,04	0,07

<sup>(1)</sup>T<sub>1</sub>: fludioxonil + metalaxil M (25 + 10 g i.a. 100 kg<sup>-1</sup> de semente); T<sub>2</sub>: carboxin + thiram (60 + 60 g i.a. 100 kg<sup>-1</sup> de semente); T<sub>3</sub>: carbendazim + thiram (30 + 70 g i.a. 100 kg<sup>-1</sup> de semente); T<sub>4</sub>: pencycuron + tolylfluanid (30 + 45 g i.a. 100 kg<sup>-1</sup> de semente); T<sub>5</sub>: tolylfluanid (75 g i.a. 100 kg<sup>-1</sup> de semente); T<sub>6</sub>: testemunha (sem aplicação de fungicidas).

\* Médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

De maneira geral, quanto melhor a qualidade fitossanitária, vigor e germinação das sementes maiores são as possibilidades de maximizar o potencial de desenvolvimento da cultura (KRZYZANOWSKI & FRANÇA NETO, 2003). Dessa

forma, verifica-se na Tabela 1, que os melhores resultados para a variável comprimento da parte aérea correspondeu aos tratamentos que também apresentaram bons resultados para os parâmetros sanidade, vigor e germinação das sementes, uma vez que influenciam diretamente na produção de matéria seca e na taxa de crescimento das plântulas (SCHUCH et al., 2000; KOLCHINSKI et al., 2005). Neste contexto, os produtos que se sobressaíram positivamente foram o carbendazin + thiram (T<sub>3</sub>) e o tolylfluanid (T<sub>5</sub>) com valores de 5,15 e 5,50 cm, respectivamente.

Por sua vez, o produto carboxin + thiram (T<sub>2</sub>) apresentou uma baixa produção da parte aérea, de 3,42 cm, o que era de se esperar, uma vez que apresentou baixa vigor e germinação de plântulas (PEREIRA et al., 2009). A diferença resultante entre o maior e a menor produção da parte aérea foi na ordem de 2,08 cm, ou seja, 37,82% a mais de parte aérea produzida pelo tratamento T<sub>5</sub>. O baixo desempenho do produto carboxin + thiram também foi relatado por MARINI et al. (2011) para sementes de trigo.

O comprimento do sistema radicular não diferiu entre os tratamentos, na qual apresentou valor médio geral de 7,56 cm (Tabela 1). Contudo, na avaliação da massa seca da raiz observou diferenças estatísticas, entre os grupos de melhores desempenhos, tratamentos T<sub>4</sub> e T<sub>5</sub> sobre os de baixo, T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub> e a testemunha (T<sub>6</sub>), com valores de 0,08 e 0,06 g, respectivamente (Tabela 1).

Por fim, a avaliação da matéria seca da parte aérea, que apresentou diferença estatística apenas entre o T<sub>1</sub> e o T<sub>3</sub> (Tabela 1), provavelmente, a superioridade do produto fludioxonil + metalaxil M (T<sub>1</sub>) se deve ao menor número de plântulas emergidas, com isso, diminui a competição entre plântulas por espaço físico e químico, o que favorece o maior desenvolvimento das poucas plântulas que germinaram (KOLCHINSKI et al., 2005).

### **Experimento em campo**

No experimento de campo, os resultados mostraram que os tratamentos com os fungicidas T<sub>1</sub>, T<sub>3</sub> e T<sub>5</sub> se sobressaíram em relação aos demais tratamentos, na qual se obteve 91,8, 88,5 e 89,5% de emergência a campo, respectivamente (Tabela 2). A superioridade na aplicação do produto também foram relatadas por FURLANI (2009) e PEREIRA et al. (2009) para sementes de amendoim e soja, respectivamente.

O tratamento T<sub>2</sub> apresentou baixa porcentagem de emergência, com valor de 74,5%, igual estatisticamente às sementes não tratadas com fungicidas (T<sub>6</sub>), o que reforça os resultados obtidos nos testes de laboratório (Tabela 1). Contudo, a porcentagem obtida do produto carboxin + thiram é inferior a porcentagem mínima de 80% estabelecida por lei para comercialização (BRASIL, 2003).

De acordo com HAMAWAKI et al. (2002) existe uma correlação negativa entre a germinação de sementes de soja e incidência do patógeno, o que indica interferência direta sobre a qualidade fisiológica das sementes de soja (GALLI et al., 2005). Dessa forma, observa que fungicidas eficientes no controle do fungo podem aumentar significativamente o desempenho fisiológico das sementes (LOPES & BARROS, 1997).

O tratamento que proporcionou menor porcentagem de plântulas de soja com lesões de antracnose (*C. dematium* var. *Truncata*) nos cotilédones foi o T<sub>5</sub>. Novamente o tratamento carboxin + thiram (60 + 60 g i.a. 100 kg<sup>-1</sup> de sementes) obteve-se resultados inferiores, semelhante aos valores apresentados pela

testemunha. Esses resultados confirmam os obtidos por GOULART (1991), que registraram menor percentagem de plântulas com antracnose quando as sementes foram tratadas com tolylfluaniid.

Na avaliação da transmissão assintomática o tratamento com pencycuron + tolylfluaniid (T<sub>4</sub>) destacou-se com o menor número de plântulas contaminadas, resultado parecido com o do GOULART (2002), foi observado efeito significativo do tratamento de sementes com fungicidas em relação ao controle do tombamento de pós-emergência de plântulas de algodoeiro causado por *Rhizoctonia solani*. Contudo, o uso de carboxin + thiram (T<sub>2</sub>) apresentou resultados inferiores ao avaliar a transmissão assintomática, e o mesmo não diferiu da testemunha (Tabela 2).

**Tabela 2** – Efeito do tratamento de semente de soja cultivar TMG 132 RR no controle da antracnose (*Colletotrichum dematium* var. *trucata*) emergência (E), porcentagem de plântulas com sintomas (PS) e transmissão assintomática (TA) em condições de campo.

TRAT <sup>(1)</sup>	E	PS	TA
	----- % -----		
T <sub>1</sub>	91,8 a*	19,5 bc	64,0 ab
T <sub>2</sub>	74,5 b	30,5 ab	82,0 a
T <sub>3</sub>	88,5 a	6,5 cd	41,8 bc
T <sub>4</sub>	85,0 ab	7,0 cd	12,5 d
T <sub>5</sub>	89,5 a	3,0 d	24,0 cd
T <sub>6</sub>	73,3 b	36,5 a	83,5 a
CV (%)	6,99	37,6	20,1
Média	83,8	17,2	51,3

<sup>(1)</sup>T<sub>1</sub>: fludioxonil + metalaxil M (25 + 10 g i.a. 100 kg<sup>-1</sup> de semente); T<sub>2</sub>: carboxin + thiram (60 + 60 g i.a. 100 kg<sup>-1</sup> de semente); T<sub>3</sub>: carbendazin + thiram (30 + 70 g i.a. 100 kg<sup>-1</sup> de semente); T<sub>4</sub>: pencycuron + tolylfluaniid (30 + 45 g i.a. 100 kg<sup>-1</sup> de semente); T<sub>5</sub>: tolylfluaniid (75 g i.a. 100 kg<sup>-1</sup> de semente); T<sub>6</sub>: testemunha (sem aplicação de fungicidas).

\* Médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

## CONCLUSÕES

Os tratamentos com tolylfluaniid (75 g do i.a. 100 kg<sup>-1</sup> de sementes) se destacou entre os tratamentos, apresentou melhor resultado de qualidade fisiológica das sementes e reduziu a incidência do patógeno nas plântulas.

Para as variáveis: vigor, comprimento de parte aérea, massa seca de raiz, emergência e transmissão assintomática o tratamento com carboxin + thiram (60 + 60 g i.a. 100 kg<sup>-1</sup> de sementes), apresentou resultados inferiores aos demais tratamentos.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a Universidade do Estado de Mato Grosso pelo apoio financeiro e concessão da área de estudo e ao Núcleo de Pesquisa e Produção Vegetal da Universidade Federal Rural da Amazônia, campus Belém, pela contribuição científica dos professores.

## REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, A.N.; ALBUQUERQUE, M.C.F.; MARIANO, D.C.; OKUMURA, R.S.; NASCIMENTO, D.S. Umedecimento do substrato na emergência e desenvolvimento de plântulas de sucupira-preta. **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, v. 9, n. 16, p. 2050-2059, 2013.
- AMORIM, L.; REZENDE, J.A.M.; BERGAMIN FILHO, A. **Manual de fitopatologia**. 4<sup>o</sup> ed. São Paulo: Ceres, 2011. 704p.
- BRASIL. Congresso Nacional. Lei nº 10.711, de 05 de agosto de 2003. **Dispõe sobre o sistema nacional de sementes e mudas e dá outras providências**. Brasília, 2003.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Brasília: MAPA/ACS, 2009. 395p.
- CARVALHO, N.M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: Ciência, tecnologia e produção**. 4 ed. Jaboticabal: FUNEP, 2000. 588p.
- 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**, Londrina, v. 31, n. 1, p. 168-176, 2009.
- DALLACORT, R.; MARTINS, J.A.; INOUE, M.H.; FREITAS, P.S.L.; KRAUSE, W. Aptidão agroclimática do pinhão manso na região de Tangará da Serra, MT. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v. 41, n. 3, p. 373-379, 2010.
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos** – Brasília: Embrapa. 2ed. Rio de Janeiro, 2006. 306p.
- FAGAN, E.B.; DOURADO NETO, D.; VIVIAN, R.; FRANCO, R.B.; YEDA, M.P.; MASSIGNAM, L.F.; OLIVEIRA, R.F.; MARTINS, K.V. Efeito da aplicação de piraclostrobina na taxa fotossintética, respiração, atividade da enzima nitrato redutase e produtividade de grãos de soja. **Bragantia**, Campinas, v. 69, n. 4, p. 771-777, 2010.
- FERNANDEZ, M.R. **Manual para laboratório de fitopatologia**. Passo Fundo: Embrapa, 2003. 128p.
- FERREIRA, D.F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 35, n. 6, p. 1039-1042, 2011.
- FURLANI, A.C.F.A. **Performance da aplicação de polímero no tratamento de sementes de amendoim**. 2009. 47f. Tese (Doutorado em Agronomia) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – Unesp, Campus de Jaboticabal, Jaboticabal, 2009.
- GALLI, J.A.; PANIZZI, R.C.; FESSEL, S.A.; SIMONI, A.; ITO, M.F. Efeito do



*Colletotrichum dematium* var. *truncata* e *Cercospora kikuchii* na germinação de sementes de soja. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v. 27, n. 2 p. 22-34, 2005.

GOULART, A.C.P. Eficiência do tratamento químico de sementes de soja no controle de *Colletotrichum dematium* var. *truncata*. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 13, n. 1, p. 1-4, 1991.

GOULART, A.C.P.; ANDRADE, P.J.M.; BORGES, E.P. Controle de patógenos de soja pelo tratamento com fungicidas e efeitos na emergência e no rendimento de grãos. **Summa Phytopathologica**, Jaboticabal, v. 26, n. 3, p. 341-346, 2000.

GOULART, A.C.P. Efeito do tratamento de sementes de algodão com fungicidas não controle do tombamento de plântulas causado por *Rhizoctonia solani*. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 27, n. 1, p. 399-402, 2002

HAMAWAKI, O.T.; JULIATTI, F.C.; GOMES, G.M.; RODRIGUES, F.A.; SANTOS, V.L.M. Avaliação da qualidade fisiológica e sanitária de sementes de genótipos de soja do ciclo precoce/médio em Uberlândia, Minas Gerais. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 27, n. 2, p. 201-205, 2002.

KOLCHINSKI, E.M.; SCHUCH, L.O.B.; PESKE, S.T. Vigor de sementes e competição intra-específica em soja. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 35, n. 6, p. 1248-1256, 2005.

KRZYZANOWSKI, F.C.; FRANÇA NETO, J.B. Agregando valor à semente de soja. **Seed News**, Pelotas, v. 5, n. 1, p. 22-27, 2003.

LOPES, M.E.B.M.; BARROS, B.C. Eficiência de fungicidas no controle de fungos em sementes de soja (*Glycine max* (L.) Merrill). **Revista de Agricultura**, Piracicaba, v. 72, n. 1, p. 85-98, 1997.

MAFFRA, C.R.B.; CHERUBIN, M.R.; FORTES, F.O.; GALLIO, E. Caracterização física e os efeitos da pré-embebição em água na germinação de sementes de *Trichilia clausenii* C. DC. (Meliaceae). **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, v. 7, n. 13, p. 211-221, 2011.

MARINI, N.; TUNES, L.M.; SILVA, J.I.; MORAES, D.M.; OLIVO, F.; CANTOS, A.A. Efeito do fungicida Carboxim Tiram na qualidade fisiológica de sementes de trigo (*Triticum aestivum* L.). **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, Recife, v. 6, n. 1, p. 17-22, 2011.

MENEZES, M.; ASSIS, S.M.P. **Guia prático para fungos fitopatogênicos**. 2ª ed. Recife: UFRPE, Imprensa Universitária. 2004. 183p.

MENTEN, J.O.M. Prejuízos causados por patógenos associados às sementes. In: MENTEN, J.O.M. (Ed.). **Patógenos em sementes: detecção, danos e controle químico**. Piracicaba: ESALQ/FEALQ. 1991. p.115-136.

MERTZ, L.M.; HENNING, F.A.; ZIMMER, P.D. Bioprotetores e fungicidas químicos no tratamento de sementes de soja. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 39, n. 1, p. 13-18, 2009.

PEREIRA, C.E.; OLIVEIRA, J.A.; ROSA, M.C.M.; OLIVEIRA, G.E.; COSTA NETO, J. Tratamento fungicida de sementes de soja inoculadas com *Colletotrichum truncatum*. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 39, n. 9, p. 2390-2395, 2009.

SALAMONI, A.T.; CANTARELLI, E.B.; MÜLLER, G.; WEILER, E. Germinação e desenvolvimento inicial de *Cedreia fissilis* Vell. em diferentes substratos. **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, v. 8, n. 15, p. 978-985, 2012.

SCHUCH, L.O.B.; NEDEL, J.L.; ASSIS, F.N.; MAIA, M.S. Vigor de sementes e análise de aveia preta. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 57, n. 2, p. 305-312, 2000.

SOUZA, R.T. **Reação de cultivares e controle da antracnose em soja**. 2009. 104f. Tese (Doutorado em Agronomia), Faculdade de agronomia e Medicina Veterinária. Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo, 2009.

ZANOTTI, R.F.; MOTTA, L.B.; CUZZUOL, G.R.F. Efeitos da temperatura e da dessecação na germinação de sementes de pau-brasil *Caesalpinia echinata* Lam. **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, v. 7, n. 13, p. 479-488, 2011.