

GERMINAÇÃO E VIGOR DE SEMENTES DE CRAMBE (*Crambe abyssinica*) SOB DIFERENTES TRATAMENTOS DE SEMENTE E CONTROLE *IN VITRO* DE *Alternaria* sp.

Cleonir Andrade Faria Júnior¹, Rivanildo Dallacort², Dejânia Vieira De Araújo², Jair Romano Junior³, Hellen Malinoski Kozelinski⁴

¹ Doutorando em Agronomia, Universidade Estadual de Maringá – UEM, Maringá – PR, cleonir.junior@hotmail.com,

² Prof.(a) Dr.(a) Departamento de Agronomia, Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT, Tangará da Serra – MT

³ Mestrando em Ciência e Tecnologia de Sementes, Universidade Federal de Pelotas – UFPel,

⁴ Graduanda em Agronomia, Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT, Tangará da Serra – MT

Recebido em: 31/03/2015 – Aprovado em: 15/05/2015 – Publicado em: 01/06/2015

RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo avaliar diferentes fungicidas no tratamento de sementes de crambe (*crambe abyssinica*) e sua inibição do crescimento micelial *in vitro* de *Alternaria* sp. Utilizou-se sementes da variedade FMS Brilhante submetidas a tratamento químico com os seguintes fungicidas: piraclostrobina + tiofanato metílico + fipronil (100 mL ha⁻¹), piraclostrobina + tiofanato metílico + fipronil (75 mL ha⁻¹), piraclostrobina + tiofanato metílico + fipronil (50 mL ha⁻¹), fludioxonil (75 mL ha⁻¹) e carboxanilida + dimetilditiocarbamato (75 mL ha⁻¹) e para o teste *in vitro* utilizou-se os mesmos produtos em concentrações de 0, 10, 50, 100 e 500ppm. Foram adotados como variáveis do trabalho em laboratório os testes de germinação e sanidade, teste *in vitro* e a campo foi realizado o Índice de Velocidade de Emergência (IVE). Os dados foram submetidos a análise de média pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Observou-se problemas relacionados a fitotoxidade em que as sementes tratadas com os fungicidas, apresentaram baixo índice de germinação e plântulas anormais. Em relação ao teste *in vitro*, fludioxonil e piraclostrobina + tiofanato metílico + fipronil apresentaram 100% de inibição do patógeno, quando utilizados em concentração de 500 (ppm).

PALAVRAS-CHAVE: *Crambe abyssinica*. Controle, fungicida, *in vitro*. Tratamento químico.

GERMINATION AND SEED VIGOR CRAMBE (*Crambe abyssinica*) ON DIFFERENT SEED TREATMENT AND CONTROL *IN VITRO* *Alternaria* sp.

ABSTRACT

This study aimed to evaluate different fungicides to treat crambe seed (*crambe abyssinica*) and its inhibition *in vitro* mycelial growth of *Alternaria* sp. We used to seed of the variety FMS Brilhante subjected to chemical treatment with the following fungicides: piraclostrobina + tiofanato metílico + fipronil (100 mL ha⁻¹), piraclostrobina + tiofanato metílico + fipronil (75 mL ha⁻¹), piraclostrobina + tiofanato metílico +

fipronil (50 mL ha⁻¹), fludioxonil (75 mL ha⁻¹) and carboxanilida + dimetilditiocarbamato (75 mL ha⁻¹) and the in vitro test used is the same products at concentrations of 0, 10, 50, 100 and 500ppm. They were adopted as variables work in the laboratory germination and health tests, in vitro testing and the field was made the Emergence Speed Index (IVE). Data were subjected to average analysis by Tukey test at 5% probability. There was problems related to phytotoxicity in which the seeds treated with fungicides showed low rate of germination and abnormal seedlings. Regarding in vitro testing, fludioxonil e piraclostrobina + tiofanato metílico + fipronil showed 100% inhibition of the pathogen, when used in concentration of 500 (ppm).

KEYWORDS: Chemical treatment. Fungicide. *Crambe abyssinica*. Control *in vitro*.

INTRODUÇÃO

Uma das plantas que vem ganhando destaque na produção de biodiesel é o crambe (*Crambe abyssinica* Hochst), antes destinada apenas à produção de forragem sendo atualmente cultivada visando à extração de óleo vegetal combustível, devido ao seu alto teor de óleo, facilidade de extração, resistência a seca, baixo custo de produção, facilidade de mecanização do plantio, á colheita e por ser uma alternativa para a safra de inverno (PITOL et al., 2010).

O crambe é uma cultura que produz numerosas sementes, sendo essas ricas em óleo, podendo apresentar percentuais que podem chegar de 35 a 60% de óleo, números estes superiores aos encontrados em outras culturas tais como, girassol, nabo forrageiro, canola e pinhão manso, que também são destinadas a produção de biodiesel, entretanto não compete com culturas como a soja que seu óleo e destinado à produção de alimentos (JASPER et al., 2010) por seu óleo ser rico em ácido erúico (GLASER, 1996).

Apesar de apresentar alta rusticidade o cultivo de crambe pode ter sua produção afetada por doenças fúngicas, principalmente quando exposta a condições edafoclimáticas são favoráveis ao desenvolvimento das mesmas, tais como, altos índices pluviométricos e temperaturas elevadas (ROSCOE et al., 2010). Desta forma as doenças causadas por fungos estão entre os fatores que podem gerar restrições ao cultivo do crambe, uma vez que interferem diretamente na produção de grãos e no teor de óleo.

Em experimentos conduzidos no Instituto Agrônômico do Paraná (IAPAR) no ano de 2007 foi detectada a presença de *Alternaria* sp. em plantas adultas de crambe (CARNEIRO, 2009), entretanto ainda não se tem informações suficientes para classifica-la como doença de maior importância para o nosso país. Enquanto nos Estados Unidos e no México que são os maiores produtores mundiais de crambe a *Alternaria* sp. já é considerada a principal doença da cultura (OPLINGER et al., 1991; PITOL, 2008) influenciando diretamente na emergência e estabelecimento da cultura.

Uma das formas mais eficientes para se obter um bom índice de germinação no campo e plântulas vigorosas é através da utilização da técnica de tratamento de sementes. Segundo ZAMBOLIM (2005) o tratamento acarreta como sua principal função a redução de quaisquer inóculo de patógenos vinculado as sementes, podendo ser de várias formas, porém a mais eficiente e mais comum é o tratamento químico. O seu princípio baseia-se na existência de produtos eficientes contra os

patógenos, que apresentem baixa fitotoxicidade e sejam pouco tóxicos ao homem e ao ambiente (MENTEN, 1991).

Desta forma este trabalho teve por objetivo identificar os fungos presentes nas sementes comerciais de crame, testar diferentes produtos para o tratamento das sementes, bem como avaliar o efeito na germinação das mesmas e avaliar a eficiência no controle *in vitro* de *Alternaria* sp.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Universidade do Estado de Mato Grosso - UNEMAT, no laboratório de Fitopatologia CPEDA (Centro de Pesquisas e Desenvolvimento Agroambiental) do Campus de Tangará da Serra e no campo experimental, localizado geograficamente a 14°39' S e 57°25' W, com altitude média de 440 metros. A região apresenta um clima Tropical Úmido Megatérmico (Aw), com temperaturas elevadas, chuva no verão e seca no inverno. O valor médio anual de temperatura é de 24,4°C, precipitação anual de 1.500 mm e umidade relativa do ar entre 70 e 80% (DALLACORT et al., 2010). (O solo é classificado como Latossolo Vermelho Distroférico, de textura muito argilosa EMBRAPA, 2006).

O teste de sanidade foi conduzido em placas de Petri esterilizadas descartáveis com 15 cm de diâmetro, sendo adicionadas em cada placa, três folhas de papel filtro umedecido com meio de cultura água-ágar 2% com acréscimo de 2,4-D com 25 sementes e posteriormente levadas para a sala de incubação com temperatura controlada de $\pm 25^{\circ}\text{C}$ e fotoperíodo de 12 horas durante sete dias (BRASIL, 2009). Após sete dias de incubação as sementes do cultivar FMS Brilhante foram avaliadas e assim determinadas às porcentagens de fungos presentes por tratamento, através da avaliação da presença de patógenos por semente com o auxílio de um estereomicroscópio (MAPA, 2009). Utilizou-se quando necessário à bibliografia especializada para identificar e confirmar as estruturas dos fungos encontradas (REIS & CASA, 1998).

Para o tratamento de sementes utilizou-se os seguintes produtos químicos: T1 testemunha, sem adição de quaisquer produtos químicos, T2 piraclostrobina + tiofanato metílico + fipronil (100 mL ha^{-1}), T3 piraclostrobina + tiofanato metílico + fipronil (75 mL ha^{-1}), T4 piraclostrobina + tiofanato metílico + fipronil (50 mL ha^{-1}), T5 fludioxonil (75 mL ha^{-1}) e T6 carboxanilida + dimetilditiocarbamato (75 mL ha^{-1}). Após o tratamento das sementes foram realizados os testes de germinação, comprimento e peso seco de plântulas do teste de germinação, vigor a campo, comprimento e peso seco da parte aérea de plântulas do campo.

Para o teste de germinação em laboratório foram utilizadas quatro subamostras de 50 sementes, em substrato de papel toalha (germitest) em forma de rolo, mantidos em germinador à temperatura constante de $25^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$, com fotoperíodo de 12 horas. Utilizou-se para umedecer o papel o volume de água de 2,5 vezes o seu peso seco. A avaliação foi realizada após sete dias, quantificando-se as plântulas normais, anormais e mortas em porcentagem (Brasil, 2009).

O vigor das sementes foi determinado em campo mediante um delineamento experimental em blocos ao acaso, com cinco repetições, avaliando o índice de velocidade de emergência (IVE). O acompanhamento do experimento foi realizado diariamente até a estabilização da emergência de plântulas por três dias

consecutivos (MAGÜIRE, 1962). Os dados foram submetidos a análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5%.

Para o teste *in vitro* de *Alternaria* sp., o patógeno foi obtido através das sementes comerciais de crambe sendo posteriormente transferidas para placas de Petri contendo meio de cultura BDA (Batata Dextrose Agar) mantidas em sala de crescimento com temperatura de $24 \pm 1^\circ\text{C}$ e fotoperíodo de 12 h para o completo crescimento do patógeno (ALVES et al., 2012).

O ensaio foi realizado em blocos casualizados contendo cinco concentrações em ppm (parte por milhão) dos ingredientes ativos (i.a), piraclostrobina + tiofanato metílico + fipronil, fludioxonil e carboxanilida + dimetilditiocarbamato, sendo as concentrações de 0 ppm, 10 ppm, 50 ppm, 100 ppm e 500 ppm.

O ensaio foi conduzido em placas de Petri de 9 cm de diâmetro contendo 20 mL de meio de cultura BDA (batata – dextrose - ágar), técnica descrita por EDGINGTON et al., (1971) modificada por MENTEN et al., (1976). Conforme a técnica o ingrediente ativo do fungicida foi dissolvido em água destilada esterilizada e posteriormente, a solução estoque de cada ingrediente foi adicionada ao meio de cultura na concentração desejada. Após a solidificação do meio, discos de 7 mm de diâmetro, retirados de outra placa contendo o micélio do patógeno, foram colocados no centro de cada placa de petri contendo as respectivas concentrações dos ingredientes ativo. Em seguida, as placas contendo os patógenos com suas respectivas concentrações dos ingredientes ativo foram acondicionadas em sala de incubação a $24 \pm 1^\circ\text{C}$ e fotoperíodo de 12 h.

Após o período de incubação e o crescimento total da testemunha (0 ppm) realizaram-se aferições do crescimento do patógeno com relação as concentrações dos ingredientes ativo utilizadas, de cada placa de todos os tratamentos. Com os dados do crescimento micelial obtido pela diferença entre o diâmetro médio das colônias nas concentrações dos ingredientes ativos e o tratamento testemunha, foram determinados o PIC (porcentagem de inibição do crescimento micelial) (PEREIRA et al., 2002). Sendo também calculado o DL_{50} que corresponde a dose necessária para inibir 50% do crescimento micelial do fungo (EDGINGTON et al., 1971 modificada por PEREIRA et al., 2002).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em relação ao teste de germinação o tratamento 1, foi o que apresentou maior porcentagem de plantas normais diferindo estatisticamente dos demais, enquanto os outros tratamentos não diferiram entre si. Demonstrando assim, que as concentrações utilizadas podem ter ocasionando fitotoxicidade nas sementes do crambe (*Crambe abyssinica* Hochst), resultando consequentemente em um menor índice de plântulas normais nos demais tratamentos (Tabela 1). Segundo REIS & LUZ (1976) vários são os sintomas de fitotoxicidade observados nas plantas, provocados por fungicidas, através do seu uso em tratamento de sementes (REIS, 1976), sendo alguns deles, irregularidade na emergência e/ou heterogeneidade na altura das plântulas, principalmente em seus primeiros dias de crescimento (LENZ et al., 2008).

Verificando a eficiência de fungicidas em tratamento de sementes de soja, FRANÇA NETO et al., (2000), observaram um alto índice de fitotoxicidade, promovendo baixo índice de germinação das sementes, e plântulas deformadas, como engrossamento, encurtamento e rigidez dos hipocótilos.

TABELA 1. Porcentagem média de plantas normais, anormais e mortas, em função dos diferentes tratamentos químicos de semente.

Trat.	P. Normais	P. Anormais	P. Mortas
T1	55,5 A	42,5 B	2,0 B
T2	7,5 B	87,5 A	5,0 AB
T3	24,0 AB	75,0 AB	1,0 B
T4	39,5 AB	58,0 AB	2,5 B
T5	11,5 AB	86,0 A	2,5 B
T6	23,0 AB	70,0 AB	7,0 A
CV (%)	62,16	24,13	56,92

T1 - testemunha, T2 - piraclostrobina + tiofanato metílico + fipronil, (100mL ha⁻¹), T3 - piraclostrobina + tiofanato metílico + fipronil, (75mL ha⁻¹), T4 - piraclostrobina + tiofanato metílico + fipronil, (50mL ha⁻¹), T5 - fludioxonil, (75mL ha⁻¹), T6 - carboxanilida + dimetilditiocarbamato, (75mL ha⁻¹).
*Médias com mesma letra, maiúscula na coluna e minúscula na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05).

Entre os tratamentos químicos, o que apresentou um melhor desempenho em relação ao número de plantas normais e anormais, foi o tratamento 4, piraclostrobina + tiofanato metílico + fipronil na dosagem de 50mL ha⁻¹, que apesar de não ter diferido estatisticamente dos demais tratamentos químicos também não se diferiu da testemunha, que apresentou os melhores resultados.

Analisando o perfil sanitário das sementes comerciais de crame, observou-se a ocorrência de 13 fungos na testemunha, sendo os mais frequentes foram *Penicillium* sp., *Alternaria* sp. e *Cladosporium* sp. com 43,5%, 20,6% e 15,2% de incidência respectivamente (Tabela 2).

TABELA 2. Perfil sanitário de sementes de crame após o tratamento de sementes

Tratamento 1	
Fungos encontrados após o tratamento	Porcentagem (%)
<i>Penicillium</i> sp.	43,5
<i>Alternaria</i> sp.	20,6
<i>Cladosporium</i> sp.	15,2
<i>Aspergillus</i> sp.	6,8
<i>Fusarium</i> sp.	3,8
<i>Pestalotia</i> sp.	3,0
<i>Botryodiplodia</i> sp.	2,3
Outros	4,8
Tratamento 2	
<i>Alternaria</i> sp., <i>Cladosporium</i> sp.	4,0
Tratamento 3	
Não houve incidência de fungos	

Tratamento 4	
<i>Penicillium</i> sp., <i>Cladosporium</i> sp. e <i>Aspergillus</i> sp.	4,0
Tratamento 5	
<i>Cladosporium</i> sp.	3,9
Tratamento 6	
Não houve incidência de fungos	

Segundo PITOL et al., (2010) e CARLSSON et al., (2007), entre os principais fungos associados as sementes de crambe estão a *Alternaria* sp., o *Fusarium* sp., e o *Cladosporium* sp., sendo que os mesmos podem interferir no desenvolvimento da cultura do crambe desde a germinação até as plantas adultas. Tais fungos podem ser encontrados em lotes de sementes uma vez que são oriundas dos mais diversos locais de produção, e pelo fato dos fungos estarem presentes tanto na lavoura como no processo de armazenagem (DHINGRA, 1985) (OLIVEIRA et al., 2012).

Quanto ao índice de velocidade de emergência (IVE) realizado a campo, foi possível observar diferenças significativas entre os tratamentos, sendo que o tratamento 1 (testemunha), apresentou a maior média com 15,99, seguido do tratamento 4 (piraclostrobina + tiofanato metílico + fipronil, (50mL ha⁻¹) com 10,94, não diferindo da testemunha nem dos demais tratamentos e por fim os demais tratamentos que não diferiram entre si (tratamentos 2, 3, 5 e 6) (Figura 1).

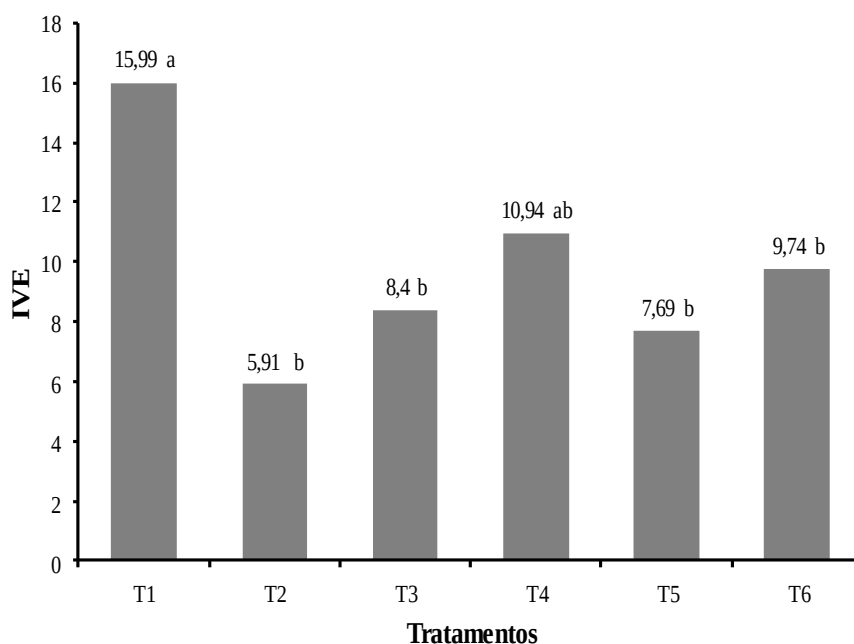


FIGURA 1. Índice de velocidade de emergência (IVE) de sementes de crambe para diferentes tratamentos de semente, T1 - testemunha, T2 - piraclostrobina + tiofanato metílico + fipronil, (100mL ha⁻¹), T3 - piraclostrobina + tiofanato metílico + fipronil, (75mL ha⁻¹), T4 - piraclostrobina + tiofanato metílico + fipronil, (50mL ha⁻¹), T5 - fludioxonil, (75mL ha⁻¹), T6 - carboxanilida + dimetilditiocarbamato, (75mL ha⁻¹). *Médias com mesma letra, maiúscula na coluna e minúscula na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05).

Em relação à fungitoxicidade dos tratamentos químicos sobre *Alternaria sp.*, observou-se diferença significativa entre os tratamentos e suas concentrações. Para os tratamentos T1 (piraclostrobina + tiofanato metílico+ fipronil) e T2 (fludioxonil) a inibição de crescimento micelial foi superior a 50% (DL₅₀) a partir da menor concentração utilizada (10ppm) classificando assim como produtos de alto efeito letal aos fungos, corroborando com a escala de EDGINGTON et al., (1971) modificada por PEREIRA et al., (2002), no qual o produto é classificado com alto efeito letal sobre um determinado microrganismo quando apresenta DL₅₀ inferior a 10ppm. Para o tratamento com carboxanilida e dimetilditiocarbamato (T3), a inibição de 50% foi observada na concentração próxima a 100ppm, sendo essa dose superior aos outros tratamentos utilizados (Tabela 3).

TABELA 3. Porcentagem de inibição do crescimento micelial (PIC) de *Alternaria s.p* em função dos diferentes produtos químicos e suas concentrações em parte por milhão (ppm) e dose letal de 50%.

Trat	Doses (ppm)*				
	0	10	50	100	500
T1	0 A c	59,70 B b	63,25 B ab	71,21 B ab	83,50 A a
T2	0 A c	78,07 A b	90,69 A ab	96,55 A ab	100,00 A a
T3	0 A d	22,48 C c	27,34 C c	67,23 C b	100,00 A a
CV%	22.47				

*Médias com mesma letra, maiúscula na coluna e minúscula na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05). T1 – piraclostrobina + tiofanato metílico + fipronil; T2 – fludioxonil; T3 – Carboxanilida e Dimetilditiocarbamato.

Em relação as doses utilizadas, a dose de 500ppm foi a que gerou uma maior inibição de crescimento micelial do patógeno, para todos os tratamentos. , SILVA et al., (2011) e MATTOS et al., (2011) testando o controle *in vitro* de *Sclerotium rolfsii* e *Sclerotinia sclerotiorum* com o princípio ativo piraclostrobina + tiofanato metílico + fipronil, mesmo utilizado para o desenvolvimento do trabalho, ambos observaram inibição de 50% do patógeno em doses a partir de 10 ppm da concentração do ingrediente ativo.

CONCLUSÕES

O tratamento químico em sementes de crambe (*Crambe abyssinica*) com o uso dos seguintes produtos, piraclostrobina + tiofanato metílico + fipronil, (100mL ha⁻¹), piraclostrobina + tiofanato metílico + fipronil, (75mL ha⁻¹), piraclostrobina + tiofanato metílico + fipronil, (50mL ha⁻¹), fludioxonil, (75mL ha⁻¹), carboxanilida + dimetilditiocarbamato, (75mL ha⁻¹) resultou em um alto número de plantas anormais, com índices superiores a 55% das sementes testadas. Resultando também em um baixo índice de velocidade de emergência em que o tratamento onde as sementes não receberam tratamento químico se sobressaiu quando comparado aos demais.

Para a porcentagem de Inibição de Crescimento a utilização de fludioxonil em todas as concentrações analisadas (0, 10, 50, 100 e 500 ppm) no controle *in vitro* de *Alternaria* sp. apresentou as melhores porcentagens de inibição do patógeno.

REFERÊNCIAS

ALVES, S. A. M.; SILVA, V. C.; NUNES, C. C. Metodologia para cultivo e preservação do fungo causador da entomosporiose da pereira. **Circular técnica 92**, Embrapa. Bento Gonçalves RS, 2012, 8p.

BRASIL. **Agropecuária Regras para Análise de Sementes**. 1ª ed. Brasília, MAPA. 398p, 2009.

CARLSSON, A. S.; CLAYTON, D.; SALENTIJN, E.; TOONEN, M. **Oil crop platforms for industrial uses**. Outputs from the EPOBIO project. Cplpress. 2007.

CARNEIRO, S. M. T. P. G. Ocorrência de *Alternaria brassicicola* em crambe (*Crambe abyssinica*) no estado do Paraná. **Summa Phytopathol.**, Botucatu, v. 35, n. 2, p. 154, 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**, v. 41, n. 3, p.373-379, jul-set, 2010.

DHINGRA, O.D. Prejuízos causados por microorganismos durante o armazenamento de sementes. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, 7(1):139-145, 1985.

EDGINGTON, L. V.; KHEW, K. L.; BARRON, G. L. Fungitoxic spectrum of benzimidazoles compounds. **Phytopathology**, Saint Paul, v. 61, p. 42-44, 1971.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Rio de Janeiro: EMBRABA Solos, 2006.

FRANÇA NETO, J. B.; HENNING, A. A.; YORINORI, J. T. Caracterização dos problemas de fitotoxicidade de plântulas de soja devido ao tratamento de sementes

com fungicida rhodiarum 500 SC, na safra 2000/01. Circular Técnica / Embrapa Soja, ISSN 1516-7860; n.27. Londrina, 2000.

GLASER, L. K. **Crambe: an economic assessment of the feasibility of providing multiple-peril crop insurance**. Estados Unidos, 1996.

JASPER, S.P.; BIAGGIONI, M. A. M.; SILVA, P. R. A.; SEKI, A. S. BUENO, O. C. Análise energética da cultura do crambe (*Crambe abyssinica* Hochst) produzida em plantio direto. **Engenharia Agrícola**, v.30, n.3, p.395-403, 2010.

LENZ, G.; COSTA, I. D.; ZEMOLIN, C. R.; KARKOW, D.; MELO, A. A.; SILVA, T. B. Fitotoxicidade de fungicidas aplicados em sementes de arroz (*oryza sativa*), **Revista FZVA**. Uruguaiana, v.15, n.2, p.53-60. 2008.

MATTOS, A. N. A.; ROMANO JUNIOR, J.; PIZZATO, J. A.; SILVA, M. J. Efeito de doses de Piraclostrobin + tiofanato metílico + fipronil no crescimento micelial de *Sclerotinia sclerotiorum*. **IN: Anais ... Vol. 7 (2011): Congresso de Iniciação Científica, Cáceres/MT. Universidade do Estado de Mato Grosso - UNEMAT**. 2011,

MENTEN, J. O. M. Importância do tratamento de sementes. In: MENTEN, J. O. M. **Patógenos em sementes: detecção, danos e controle químico**. Piracicaba: ESALQ/FEALQ 1991 , p. 203-224.

MENTEN, J. O. M.; MACHADO, C. C.; MINUSSI, E.; CASTRO, C.; KIMATI, H. Efeito de alguns ingrediente ativos no crescimento micelial de *Macrophomina phaseolina* (Tass.) Goid in vitro. **Fitopatologia Brasileira**, v.1, p.57-66, 1976.

OLIVEIRA, J. D.; SILVA, J. B.; DAPONT, E. C.; SOUZA, L. M. S.; RIBEIRO S. A. L. Métodos para detecção de fungos e assepsia de sementes de *Schizolobium amazonicum* (caesalpinioideae). **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 28, n. 6, p. 945-953, 2012.

OPLINGER, E. S.; OELKE, E. A.; KAMINSKI1, A. R.; PUTNAM, D. H.; TEYNOR, T. M.; DOLL, J. D.; KELLING, K. A.; DURGAN, B. R.; NOETZEL, D. M. **Crambe, alternative field crops manual**. University of Wisconsin and University of Minnesota St. Paul, MN 55108. July, 1991.

PEREIRA, L. A. A.; COUTINHO, W. M.; MACHADO, J. C.; MAGALHÃES, F. H. L.; PENA, R. C. M. Fungitoxicidade *in vitro* de iprodione sobre o crescimento micelial de fungos que se associam a sementes de arroz. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 24, n. 1, p. 67-70, 2002.

PITOL, C.; BROCH, D. L.; ROSCOE, R. **Tecnologia e Produção: Crambe 2010**. Maracaju: Fundação MS, 2010. 60p.

PITOL, C.; Cultura do Crambe. In: **Tecnologia e Produção: Milho Safrinha e Culturas de Inverno – 2008**. 1. ed. Maracajú: Fundação MS, 2008. v.1. c.11, p.85-88.

REIS, E.M. & CASA, R.T. **Patologia de Sementes de Cereais de Inverno**. Aldeia Norte Editora Ltda, Passo Fundo, p. 85. 1998.

REIS, E.M. & LUZ, W.C. **Controle químico de doenças do trigo**. Reunião Anual Conjunta de Pesquisa de Trigo 8. Ponta Grossa, PR. 1976.

ROSCOE, R.; PITOL, C.; BROCH, D. L. Necessidades climáticas e ciclo da cultura. In: **Tecnologia e produção crambe 2010**. 1. ed. Maracajú: Fundação MS, 2010. v.1. c.1, p.7-9.

SILVA, A. M.; ROMANO JUNIOR, J.; CAMARGO, R. F.; MATTOS, A. N. A. Avaliação da inibição do crescimento micelial de *Sclerotium rolfsii* em diferentes doses de piraclostrobin + tiofanato metílico + fipronil. **IN: Anais ...** Vol. 7 (2011): Congresso de Iniciação Científica, Cáceres/MT, Universidade do Estado de Mato Grosso - UNEMAT. 2011.

ZAMBOLIM, L. **Sementes: qualidade fitossanitária**. UFV; DFP. Viçosa, 2005.