

## EFEITO DE PRODUTOS FITOSSANITÁRIOS NO TRATAMENTO DE SEMENTES DE MILHO (*Zea mays* L.), VISANDO AO CONTROLE DE *Fusarium moniliforme* (SHELD)<sup>1</sup>

Wilson Ferreira de Oliveira<sup>2</sup> Braycia Afonso Miranda<sup>3</sup>, Fernanda Vicente Caetano<sup>3</sup>, Leonardo Arruda Machado<sup>3</sup> e Vanessa Ramalho<sup>3</sup>

### ABSTRACT

EFFECT OF FUNGICIDES IN THE TREATMENT OF SEEDS OF CORN (*Zea mays* L.), IN THE CONTROL OF *Fusarium moniliforme* (SHELD).

This bioassay was developed at the Escola de Agronomia of the Universidade Federal de Goiás, in Goiânia (GO). The objective was to evaluate the effect of fungicides applied individually or not on corn seeds for the control of *Fusarium moniliforme*. Amounts in grams of the active ingredient for each 100kg of seeds were: fungicidal tolyfluanid (50 and 75), tolyfluanid + metiltiofanato (50 + 40 e 50 + 50), captan 750 (120). The incidence of *Fusarium moniliforme* in the seeds, the seed germination and the weight of the green aerial part were evaluated. All the treatments were efficient in the reduction of fungal incidence in the seeds. Regarding to emergency and to weight of the aerial part, the mixtures tolyfluanid + metiltiofanato didn't differ statistically each other and were superior to the non treated control. There was no statistical difference among the other treatments and the control.

KEW WORDS: *Fusarium*, seeds, corn, *Zea mays*.

### RESUMO

O trabalho foi desenvolvido na Escola de Agronomia da Universidade Federal de Goiás, em Goiânia (GO) e objetivou avaliar o efeito de produtos fitossanitários individualmente ou em misturas, aplicados em sementes de milho (*Zea mays* L.), para o controle de *Fusarium moniliforme*. Para 100kg de sementes foram utilizados os fungicidas tolyfluanid (50 e 75g.i.a), tolyfluanid + metiltiofanato (50 + 40 e 50 + 50g.i.a), captan 750 (120g.i.a). Avaliaram-se a incidência de *Fusarium moniliforme* nas sementes, a emergência de plântulas e o peso da parte aérea verde. Todos os tratamentos foram eficientes na redução da incidência do fungo nas sementes. Quanto à emergência de plântulas e ao peso da parte aérea verde, as misturas tolyfluanid + metiltiofanato não diferiram entre si estatisticamente e foram superiores à testemunha não tratada. Entre os demais tratamentos e a testemunha, estes padrões não apresentaram diferença estatística.

PALAVRAS-CHAVE: *Fusarium*, sementes, milho, *Zea mays*.

### INTRODUÇÃO

As sementes de milho podem ser infectadas ou infestadas por diferentes fungos. No armazenamento, os principais são *Penicillium* spp. e *Aspergillus* spp. e no campo, o *Fusarium moniliforme* (Richardson 1979, Goullart 1994). Além desses, *Cephalosporium* sp. também é citado por Pinto (1997). Fungos

existentes nos restos culturais, como *Diplodia maydis*, *Helminthosporium maydis* e *Colletotrichum graminicola* podem agravar os danos à cultura ao apodrecer tanto as sementes quanto as raízes e matar plântulas em pré e pós-emergência (Nazareno 1982, Pinto 1993, Shurtleff 1986, Luca Filho 1987).

A cultura do milho tem alto potencial de produtividade, entretanto adubação inadequada,

1. Entregue para publicação em junho de 1999.

2. Escola de Agronomia da Universidade Federal de Goiás, C. P. 131, CEP 74001-970, Goiânia, GO.

3. Estagiários do Setor Fitossanitário da Escola de Agronomia da UFG, Goiânia-GO.

pragas, doenças e outros fatores são responsáveis diretos pelo não-aproveitamento dessa característica. Por ser cultivado em diferentes regiões do país, o milho apresenta um grau de incidência de doenças nas sementes e plântulas bastante variável. Vale ressaltar que a cultura é mais problemática nos locais onde as condições são inadequadas à rápida emergência, isto é, em solo frio e úmido (Luca Filho 1987). Essas condições merecem atenção quando se trata de fungo *F. moniliforme* (Tanaka & Balmer 1980). Casa *et al.* (1995) avaliaram os efeitos de fungicidas no tratamento de sementes sob condições frio-úmido, comuns no sul do Brasil, e constataram a eficiência dos fungicidas na emergência de plântulas.

Pinto (1993) relata que os fungos mais comumente encontrados nas sementes não afetam sua qualidade fisiológica, porém podem inibir o desenvolvimento do sistema radicular de milho (Futrell & Kilagoore 1969).

A podridão da espiga do milho, causada principalmente por *F. moniliforme*, além de baixar a produtividade, danifica o grão-semente (Paradela Filho & Silva 1993) e constitui veículo de disseminação. Este fungo e *Diplodia* são responsáveis pela podridão do colmo, que acarreta acamamento e danos consideráveis devido à queda da produtividade (Ooka & Kommedhl 1977). Sob condições adequadas (solo quente e úmido), para a germinação de esporos fúngicos, as sementes são pouco afetadas quanto à germinação, pois ela se faz de forma rápida, escapando da ação do patógeno.

Atualmente, há necessidade do uso de fungicidas protetores nas sementes de milho, prática que se torna obrigatória em plantios sob condições ambientais inadequadas (Pereira 1986), especialmente por ocasião do uso de sementes com danos mecânicos. Estes danos servem como porta de entrada dos patógenos, e podem propiciar aumento de podridão, principalmente no embrião (Pereira 1995). Qualquer aumento do *stand* é prenúncio de aumento de produtividade.

São escassos os trabalhos que contemplam o tratamento de sementes de milho com produtos fitossanitários, visando ao controle dos fungos causadores de podridões de sementes e morte de plântulas. Fungicidas como orthocide, TCMTB e metalaxyl foram testados *in vitro* (Pereira 1986). Orthocide e thiram, carboxin + thiram demonstraram eficiência no controle de fungos como *F. moniliforme*, *Penicillium* e *Aspergillus*, agentes causadores de podridão de sementes e morte de plântulas de milho (Shurtleff 1986).

O objetivo do presente trabalho foi avaliar a eficiência de produtos fitossanitários, aplicados em tratamento de sementes de milho, no controle de *F. moniliforme*, e seus efeitos sobre a emergência e peso da parte aérea verde.

## MATERIAL E MÉTODOS

Os ensaios foram realizados nas dependências do Setor Fitossanitário da Escola de Agronomia da Universidade Federal de Goiás, no ano de 1998. Os experimentos foram divididos em duas partes:

1.<sup>a</sup>) Teste do papel de filtro (*Blotter test*) – visando avaliar o grau de incidência de *Fusarium moniliforme*, as sementes de milho, naturalmente infectadas e/ou infestadas, foram submetidas a este teste de acordo com as recomendações internacionais. Quatrocentas sementes de cada tratamento (Tabela 1) foram distribuídas equidistantemente em caixas gerbox, contendo três folhas de papel-filtro previamente esterilizadas e embebidas em solução de 2,4D. Em seguida foram incubadas à temperatura de  $22 \pm 2^\circ\text{C}$ , por um período de sete dias, sob regime de luz x escuro, sendo 12 horas sob luz fluorescente negra/clara e 12 horas no escuro. Após o período incubatório, cada semente foi observada sob microscópio estereoscópico, sendo registrado o número daquelas que apresentaram o fungo *Fusarium moniliforme*.

O delineamento experimental utilizado foi o de parcelas inteiramente casualizadas, com seis tratamentos e quatro repetições. Cada repetição constou de 100 sementes distribuídas em quatro caixas gerbox.

Os valores obtidos foram transformados em  $\sqrt{X+1}$  e submetidos a Anova, sendo as médias comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

2.<sup>a</sup>) Teste de emergência de plântulas (*Ground test*) e peso da parte aérea verde – sementes de milho tratadas com produtos fitossanitários, de acordo com a Tabela 1, foram plantadas em caixas plásticas 11 x 30 x 48cm, contendo solo esterilizado, a uma profundidade de quatro a cinco centímetros. As caixas, após receberem irrigação, foram acomodadas em ambiente sob condições naturais, por um período de 30 dias, até a avaliação final do peso da parte aérea verde.

Tabela 1. Nome comum, nome comercial e dose do ingrediente ativo dos produtos fitossanitários utilizados no tratamento de sementes de milho (*Zea mays* L.).

Nome comum	Tratamento	
	Nome comercial	Dose g.i.a/100kg/ sementes <sup>1</sup>
Tolyfluanid	Euparen M	50
Tolyfluanid	Euparen M	75
Tolyfluanid+metiltiofanato	Euparen M + Support	50 + 40
Tolyfluanid+metiltiofanato	Euparen M + Support	50 + 50
Captan	Orthocide 500	120
Testemunha		0

1. g.i.a = grama do ingrediente ativo.

O delineamento experimental utilizado foi o mesmo do *Blotter test*, sendo utilizadas 400 sementes por tratamento. Cada parcela, representada por uma caixa plástica, recebeu 100 sementes.

A avaliação foi feita sob dois padrões: o primeiro, feito aos dez dias após o plantio, através do número de sementes germinadas; e o segundo, pelo peso da parte aérea verde, 20 dias após a primeira avaliação. Durante os trinta dias foram observados possíveis efeitos que pudessem ser atribuídos à fitotoxidez. Os dados obtidos, em ambos os padrões avaliados, foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo mesmo critério estatístico utilizado no teste anterior.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos referentes aos parâmetros avaliados (incidência de *Fusarium moniliforme* nas sementes = IFS, emergência de plântulas = EP e peso da parte aérea verde = PPAV) encontram-se na Tabela 2.

Todos os produtos fitossanitários, nas suas respectivas dosagens, foram eficientes no controle da IFS, mesmo que nenhum deles proporcionasse a erradicação total. Em relação ao produto captan, Pereira (1986) e Pinto (1997) obtiveram respostas semelhantes. O tolyfluanid, testado individualmente por Goulart (1993), demonstrou ser eficiente no controle deste fungo. Estes relatos, assim como os expressados por Oliveira *et al.* (1998), confirmam os dados obtidos no presente estudo (Tabela 2), podendo esses produtos, nas doses testadas (Tabela 1), ser

mais um instrumento para o controle do *F. moniliforme* na cultura do milho.

O melhor tratamento foi a mistura tolyfluanid + metiltiofanato (50 + 50g.i.a), que não diferiu estatisticamente da mesma mistura (50 + 40g.i.a), a qual mostrou equivalência estatística ao tolyfluanid na maior dose. Oliveira *et al.* (1998), trabalhando com esta mesma mistura em soja, visando ao controle de *Fusarium semitectum*, concluíram ser esse tratamento uma boa opção de controle a ser utilizada no tratamento de sementes desta leguminosa, uma proposta que corrobora os resultados deste ensaio. Entre os tratamentos com tolyfluanid (50 e 75g.i.a/100kg de sementes) e captan não houve diferença estatística significativa para os três padrões avaliados. Goulart (1993), trabalhando com estas opções, obteve resultados compatíveis com os obtidos no presente estudo.

Quanto à EP e PPAV, não houve diferença estatística significativa entre os tratamentos com os fungicidas testados. Entre o captan, o tolyfluanid – nas doses de 50 e 75g.i.a – e a testemunha não houve diferença estatística significativa; esse resultado ocorreu apenas em relação ao tratamento tolyfluanid + metiltiofanato (50 + 50g.i.a). Os testes realizados por Pinto (1997), considerando que em termos relativos a porcentagem de plantas emergentes é diretamente proporcional ao PPAV, também demonstraram este tipo de relação, o que torna os dois trabalhos semelhantes quanto a este quesito. Estes resultados discordam daqueles relatados por Casa *et al.* (1995), por relatarem diferença significativa entre o tratamento com captan e a testemunha, podendo esta discordância ser resultado da utilização de patossistemas diferentes

A utilização de produtos fitossanitários no controle de *Fusarium moniliforme* em sementes de milho, embora de uso restrito e pouco pesquisado, deve ser levado em consideração. O uso adequado destes produtos, além de poder reduzir o potencial de inóculo nas sementes, pode ainda aumentar o *stand e*, conseqüentemente, melhorar a produtividade. Como preconizam Shurtleff (1986), Moraes *et al.* (1987) e Luca Filho (1987), o tratamento das sementes com produtos químicos pode reduzir a podridão de sementes e a morte de plântulas de milho, aumentando, assim, o número de plantas por área e, por conseguinte, a produção.

Tabela 2. Eficiência de produtos fitossanitários aplicados no tratamento de sementes de milho (*Zea mays* L.) sobre a incidência de *Fusarium moniliforme* nas sementes (IFS), emergência de plântulas (EP) e peso da parte aérea verde (PPAV) das plantas.

Tratamento	Dose	Parametros avaliados		
		(g.i.a/100kg sementes)	IFS <sup>1</sup>	EP
Tolyfluand+ metiltiofanato	50 +50	4,25 a <sup>1</sup>	96,0 a <sup>2</sup>	28,60 a
Tolyfluand+ metiltiofanato	50+40	5,75 a	94,0 ab	27,90 ab
Tolyfluand	75	9,00 b	93,0 ab	25,50 ab
Tolyfluand	50	9,75 b	92,5 ab	22,42 ab
Captan	120	12,25 b	92,2 ab	25,40 ab
Testemunha	0	25,00 c	88,0 b	21,58 b
DMS		3,43	6,26	6,33
CV		13,54	2,94	11,01

1. Valores seguidos da mesma letra, na coluna, indica diferença estatística não significativa a 5% de probabilidade.

2. Valores transformados em X/4.

## CONCLUSÕES

Nas condições de realização deste trabalho, pode-se concluir que a melhor opção para o controle de *Fusarium moniliforme* foi o tratamento com a mistura tolyfluand + metiltiofanato, utilizada na maior dosagem. Já em relação à incidência de *Fusarium moniliforme* nas sementes, todos os tratamentos foram eficientes em relação à testemunha, sendo que entre as misturas e entre os demais tratamentos com fungicidas não houve diferença estatística significativa. Quanto à emergência de plântulas e ao peso da parte aérea verde, não houve diferença estatística significativa entre os tratamentos com produtos químicos. Também não houve diferença entre a testemunha e os tratamentos com fungicida, com exceção da mistura tolyfluand + metiltiofanato na maior dose. Durante o tempo de duração do experimento, não foi observado nenhum efeito fitotóxico dos produtos aplicados nas plantas.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Casa, R. T., E. M. Reis, C. A. Medeiros, & F. B. Moura. 1995. Efeito do tratamento de sementes de milho com fungicidas, na proteção de fungos do solo, no Rio Grande do Sul. *Fitopatologia Brasileira*, 20:633-7.
- Futrell, M. C. & M. Kilgoore. 1969. Poor stands of corn and reduction of root growth caused by *Fusarium moniliforme*. *Plant Disease Reporter*, 53:213-5.
- Goulart, A. C. P. 1994. Qualidade sanitária de sementes de milho “BR-201” na região de Dourados, MS, Informativo Abrates, 4:53-5.
- Luvís Filho, O. A. 1987. Testes de sanidade de sementes de milho. In Sosbr, J. & M. M. V. S. Wetzel. *Patologia de Sementes*. Fundação Cargil/ Abrates-Copasem. p. 430.
- Moraes, M. H. D., J. O. M. Menten, & A. Demtchenko. 1987. Avaliação de fungicidas para o tratamento de sementes de milho (*Zea mays* L.) In Congresso Brasileiro de Sementes, 5, Gramado, RS. 188p. Resumos.
- Nazareno, N. R. X. 1982. Controle de doenças. In Iapar. *O milho no Paraná*. Circular Iapar, 29:149-63.
- Oliveira, W. F., F. V. Caetano, D. M. Pimentel, & R. S. Albernaz. 1998. Efeito de diferentes fungicidas aplicados em tratamento de sementes de soja (*Glycine max*) sobre o controle de patógenos e a emergência das plântulas. 11 p. (Texto não publicado).
- Ooka, J. J. & T. Kommedahl. 1997. Kemela infected with *Fusarium moniliforme* in corn cultivars with opaque-2 endosperm or male-sterile cytoplasm. *Plant Disease Reporter*, Beltsville, 61:162-5.
- Paradela Filho, O. & W. J. Silva. 1986. Variabilidade em *Fusarium moniliforme* Sheld. *Summa Phytopathologica*, 12:125-1.
- Paradela Filho, O. & W. J. Silva. 1993. Valor nutritivo de mutantes de endosperma de milho no crescimento vegetativo de *Fusarium moniliforme*. *Summa Phytopathologica*, 19:102-5.
- Pereira, O. A. P. 1986. Tratamento de sementes de milho. In Simpósio Brasileiro de Patologia de Sementes, 2, Campinas SP. p.145-59.
- Pereira, O. A. P. 1995. Tratamento de sementes de milho no Brasil. In Menten, J. O. M. (Ed.) *Patógenos em sementes: detecção, danos e controle químico*. Ciba Agro, p.271-9.

- Pinto, N. F. J. A. 1993. Tratamento das sementes com fungicidas. In Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo, Embrapa. Sete Lagoas, MG. Tecnologia para Produção de Sementes de Milho, Circular Técnica, 19:43-7.
- Pinto, F. J. A. 1997. Eficiência de fungicidas no tratamento de sementes de milho visando o controle de *Fusarium moniliforme* e *Pythium* sp. Pesquisa Agropecuária Brasileira, 32(8):797-801.
- Richardson, M. J. 1979. An annotated list of seed-borne diseases. 3.ed. Zurich. CAB/CMI/ISTA. Phytopathological Papers, 23. 320p.
- Shurtleff, M. C. 1986. A Compendium of corn disease. 2.ed. St. Paul: APS/University of Illinois. 105p.
- Tanaka, M. A. S. & E. Balmer. 1980. Efeito da temperatura e dos microorganismos associados ao tombamento na germinação de sementes de milho (*Zea mays* L.). Fitopatologia Brasileira. 5:87-93.