

COMUNICAÇÃO

AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA DOS FUNGICIDAS TOLYLFLUANID E TOLYLFLUANID + CARBENDAZIM NO TRATAMENTO DE SEMENTES DE MILHO¹

NICÉSIO FILADELFO JANSSEN DE ALMEIDA PINTO²

RESUMO - Sementes de milho (*Zea mays* L.) da cultivar HS 200 foram tratadas com os seguintes fungicidas e doses (g i.a./100 kg sementes) : tolylfluanid (50,0), tolylfluanid (75,0), tolylfluanid + carbendazim (50,0 + 20,0), tolylfluanid + carbendazim (50,0 + 30,0), captan (120,0). Sementes sem tratamento fungicida constituíram a testemunha. Quanto à fungitoxicidade, a mistura tolylfluanid + carbendazim destacou-se no controle de *Fusarium moniliforme* Sheld., *Aspergillus* spp. e *Penicillium* spp. associados às sementes de milho. Em relação às emergências de plântulas em solo esterilizado e

em semeadura em campo, não ocorreu diferença significativa entre os tratamentos. Entretanto, no teste de frio em solo com monocultivo de milho, os fungicidas captan e tolylfluanid mostraram-se eficientes no controle dos fungos presentes no solo. Do exposto, concluiu-se que a ocorrência de *Fusarium moniliforme*, *Aspergillus* spp. e *Penicillium* spp. em sementes de milho não afetou a germinação dessas sementes, porém, em solo frio e úmido, os fungicidas tolylfluanid e captan incrementaram a emergência de plântulas pela proteção contra os fungos do solo.

TERMOS PARA INDEXAÇÃO: *Zea mays*, patologia de sementes, fungos, germinação, milho.

EVALUATION OF THE EFFICIENCY OF THE FUNGICIDES TOLYLFLUANID AND TOLYLFLUANID + CARBENDAZIM IN THE TREATMENT OF CORN SEEDS

ABSTRACT - The efficiency of tolylfluanid (50.0 g a.i./100 kg of seeds), tolylfluanid (75.0), tolylfluanid + carbendazim (50.0 + 20.0), tolylfluanid + carbendazim (50.0 + 30.0), captan (120.0) and check (no fungicide) for the treatment of corn seeds (*Zea mays* L.) of the cultivar HS 200 was studied. The following characteristics were evaluated: seed health, seedling emergence under field conditions, in sterile soil, and in cold test in field soil. The results showed that the mixture tolylfluanid + carbendazim was the most

efficient in the control of *Fusarium moniliforme* Sheld., *Aspergillus* spp. and *Penicillium* spp. The fungicides treatments were inefficient by increasing seedling emergence in sterilized soil and in field condition. However, in cold test the fungicides captan and tolylfluanid were efficient by increasing seedlings emergence. It was concluded that seed germination was not affected by the presence of *Fusarium moniliforme*, *Aspergillus* spp., and *Penicillium* spp., but in cold and humid soil the soilborne fungi caused reduction in corn seed germination.

INDEX TERMS: *Zea mays*, seed pathology, fungi, germination, corn.

No Brasil, o tratamento de sementes de milho visa, principalmente, à proteção contra os fungos do solo, como as espécies dos gêneros *Pythium*, *Rhizoctonia*, *Fusarium* e *Diplodia* (Pinto, 1993), as quais podem causar podridões de sementes e radiculares e,

morte de plântulas em pré e pós-emergência e, o que leva à formação de um estande irregular.

Em condições normais de plantio, isto é, em solo quente e úmido, raramente a semente de milho de alta qualidade cultural é atacada por fungos. No solo, os

1. Trabalho de cooperação entre a Embrapa Milho e Sorgo e Bayer S. A.

2. Engenheiro Agrônomo, Doutor em Agronomia, Pesquisador, EMBRAPA/ Milho e Sorgo, Laboratório de Patologia de Sementes e Grãos - LAPASEMG, Caixa Postal 151, 35701-970 Sete Lagoas, MG.

E-mail nicesio@cnpms.embrapa.br

fungos encontram condições ideais para atacar as sementes de milho, principalmente, quando a semeadura é realizada em condições subótimas, isto é, em solo frio e úmido, onde há impedimento da germinação ou a velocidade de emergência é reduzida, propiciando uma maior exposição ao ataque dos fungos. Nessas condições, Tanaka e Balmer (1980) observaram que a ocorrência de tombamento tornou-se mais severa e que *Fusarium moniliforme* foi o principal fungo envolvido. Comumente, essas condições subótimas são encontradas nos plantios antecipados realizados no Sul do Brasil, como aconteceu em experimento realizado por Casa et al. (1995), onde todos os tratamentos propiciaram incremento significativo na emergência devido à efetiva proteção contra os fungos do solo.

O objetivo deste trabalho foi avaliar a eficiência dos fungicidas tolylfluanid e misturas de tolylfluanid + carbendazim, comparadas ao tratamento padrão com captan, no controle de patógenos associados às sementes de milho e na proteção contra os patógenos do solo.

Amostras de 2,0 kg de sementes de milho da cultivar BR 200 foram submetidas aos seguintes tratamentos (g i.a./100 kg de sementes): tolylfluanid (50,0), tolylfluanid (75,0), tolylfluanid + carbendazim (50,0 + 20,0), tolylfluanid + carbendazim (50,0 + 30,0), captan (120,0) e testemunha sem fungicida.

Para avaliar o desempenho do tratamento fungicida das sementes, foram realizados os seguintes testes:

Análise de sanidade das sementes - Empregou-se o método do papel de filtro com congelamento (Limonard, 1966), em que as sementes acondicionadas em gerbóx (11,5x11,5x3,5 cm) contendo 3 papéis de filtro embebidos em agar-água (1%), foram colocadas inicialmente por 24 horas em câmara de incubação regulada em 22 ± 2 °C e sob regime de 12 horas de luz e 12 horas de escuro; sendo, em seguida, submetidas ao congelamento (-20 °C) por 24 horas. Findo esse período, as sementes retornaram à câmara de incubação, onde permaneceram por mais 5 dias para o adequado desenvolvimento de fungos. Após a incubação, as sementes foram examinadas sob microscópio estereoscópico (50X) para a quantificação de fungos. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, com 6 tratamentos em 4 repetições.

Emergência de plântulas em solo esterilizado - O substrato de germinação foi constituído da mistura de solo de cultivo e areia fina lavada (2:1), esterilizado em

autoclave regulado para 12° C/2 h e acondicionado em caixas de metalon de 50x30x10 cm. Cada caixa possuía 12 divisões, sendo que 50 sementes de milho foram semeadas em cada divisão, cada repetição de tratamento semeada em 3 divisões. Imediatamente após a semeadura, as caixas com as sementes foram colocadas em casa-de-vegetação, regulada para 25 ± 5 °C. Decorridos 14 dias da semeadura, procedeu-se à avaliação da porcentagem de plântulas emergidas. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, com 6 tratamentos e 4 repetições.

Emergência de plântulas em campo - As sementes tratadas com fungicidas foram semeadas em área de monocultivo de milho, cujo solo estava naturalmente infestado com fungos patogênicos à cultura do milho, principalmente *Pythium aphanidermatum* e *Fusarium moniliforme*. O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso, com 6 tratamentos e 4 repetições, sendo que, para cada tratamento, foram estabelecidas 4 fileiras de 10 m de comprimento, espaçadas de 1,0 m, e cada fileira recebeu 100 sementes de milho.

O adequado teor de umidade do solo para a germinação das sementes foi obtido por meio da irrigação por aspersão. As médias das temperaturas máxima e mínima do período de execução do teste foram de 24,2 e 14,4 °C, respectivamente. Aos 21 dias após a semeadura, procedeu-se à avaliação dessa característica, mediante a determinação da porcentagem de plântulas emergidas.

Emergência de plântulas no teste de frio em solo de campo - Solo de área de monocultivo de milho, naturalmente infestado com *Pythium aphanidermatum* (Eds.) Fritz. e *Fusarium moniliforme* Sheld. (área da emergência em campo), foi utilizado como substrato para germinação. O solo foi acondicionado em caixas de metalon como descrito anteriormente. Após a semeadura de 50 sementes de milho em cada divisão da caixa, sendo cada repetição de tratamento semeada em 3 divisões, estas caixas foram colocadas por 7 dias em incubadora regulada em 10°C e com o teor de umidade do solo mantido aproximadamente na capacidade de retenção, o que tornam as sementes mais sensíveis ao ataque de fungos. Findo esse período, procedeu-se à transferência das caixas com as sementes para casa-de-vegetação regulada para 25 ± 5 °C, onde, após 14 dias foi, avaliada a porcentagem de emergência de plântulas de milho. O delineamento experimental foi o de blocos casualizados, com 6 tratamentos em 4 repetições.

Comparando os resultados apresentados na Tabela 1, verifica-se que a mistura tolylfluanid + carbendazin destacou-se no controle de *Fusarium moniliforme*, *Aspergillus* spp. e *Penicillium* spp. associados às sementes de milho; porém, nenhum tratamento fungicida incrementou a emergência de plântulas em solo esterilizado (casa-de-vegetação), o que está em conformidade com os resultados de Bedendo (1978), Naik, Nawa e Raemaekers (1982) e Pinto (1993). Por outro lado, os trabalhos de Goulart (1993) e de Oliveira, Machado e Vieira (1993) mostram o efeito do tratamento fungicida das sementes de milho sobre a emergência de plântulas em casa-de-vegetação. Contudo, é necessário salientar que além de *Fusarium moniliforme*, aquelas sementes continham fungos como *Helminthosporium*

maydis Nisik. e Miy. e *Colletotrichum graminicola* (Ces.) G. W. Wils.

Em relação à emergência de plântulas em campo com monocultivo de milho, nenhum tratamento fungicida diferiu significativamente da testemunha. Esse resultado está de conformidade com aqueles reportados por Pinto (1993) e Pinto (1996). Entretanto, no teste de frio em solo com monocultivo de milho, as sementes tratadas com captan e tolylfluanid (75,0 g i.a.) tiveram emergência de plântulas significativamente superior às da testemunha sem fungicida, evidenciando a eficiência desses fungicidas no controle dos fungos presentes no solo. A proteção contra fungos do solo pelo tratamento fungicida das sementes tem sido relatado por Pinto (1993, 1996) e Casa et al. (1995).

TABELA 1 - Porcentagens de fungos associados às sementes de milho da cultivar BR 200 tratadas com fungicidas e de emergência de plântulas em solo esterilizado, em condições de campo e em teste de frio em solo de campo. EMBRAPA Milho e Sorgo, Sete Lagoas, MG, 1997.

| Tratamento | Dose (g i.a./100 kg de sementes) | FM * | ASP | PEN | ESE | ESC | ETFSC |
|---------------------------|----------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|
| Tolyfluanid | 50,0 | 21,4 b | 0,4 bc | 5,1 b | 72,2 a | 61,7 a | 54,3 ab |
| Tolyfluanid | 75,0 | 18,7 b | 0,0 d | 2,1 bc | 76,8 a | 69,3 a | 66,3 a |
| Tolyfluanid + Carbendazin | 50,0 + 20,0 | 0,7 c | 0,0 d | 0,0 c | 72,7 a | 70,5 a | 59,3 ab |
| Tolyfluanid + Carbendazin | 50,0 + 30,0 | 0,4 c | 0,0 d | 0,0 c | 74,4 a | 69,8 a | 59,0 ab |
| Captan | 120,0 | 26,3 b | 0,9 b | 5,7 b | 76,8 a | 67,6 a | 68,5 a |
| Testemunha | ----- | 45,1 a | 25,7 a | 64,3 a | 80,5 a | 66,6 a | 46,0 b |
| CV (%) | | 16,20 | 23,63 | 28,5 | 4,91 | 7,95 | 10,93 |

* FM - *Fusarium moniliforme*, ASP - *Aspergillus* spp., PEN - *Penicillium* spp. Os dados originais foram transformados para $\sqrt{\text{porcentagem}}$

ESE - Emergência de plântulas em solo esterilizado.

ESC - Emergência de plântulas em solo de campo com monocultivo de milho.

ETFSC - Emergência de plântulas no teste de frio em solo de campo com monocultivo de milho.

Numa coluna, as médias com as mesmas letras não diferem entre si (Tukey 5%).

Os resultados obtidos neste experimento permitem concluir que: 1- A mistura tolylfluanid + carbendazin foi a mais eficiente no controle dos fungos associados às sementes de milho; 2- A ocorrência de *Fusarium moniliforme*, *Aspergillus* spp. e *Penicillium* spp. associados às sementes de milho não afetou a germinação; 3- Em solo frio e úmido, os fungicidas captan e tolylfluanid incrementaram a emergência de plântulas pelo controle da atividade dos fungos do solo, e 4- Em condições normais de semeadura em campo, nenhum tratamento fungicida das sementes incrementou a emergência de plântulas de milho.

AGRADECIMENTOS

O autor expressa seus agradecimentos a Osni Alves da Silva e José Moreira Campos (assistentes de pesquisa), a Luana Fagundes Oliveira e Elizabete Pereira Barbosa (acadêmicas de Ciências), Renildo Marques Rodrigues, Gilberto Ribeiro Rodrigues, José Geraldo Araújo Costa e Almir Roberto da Silva (operários rurais).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BEDENDO, I. P. Metodologia para a detecção de *Fusarium moniliforme* Sheld. e sua ocorrência em sementes de milho (*Zea mays* L.) produzidas no Estado de São Paulo. Piracicaba: ESALQ, 1978. 68p. (Dissertação de Mestrado).
- CASA, R. T.; REIS, E. M.; MEDEIROS, C. A.; MOURA, F. B. Efeito do tratamento de sementes de milho com fungicidas, na proteção de fungos do solo, no Rio Grande do Sul. *Fitopatologia Brasileira*, Brasília, v.20, n.4, p. 633-637, dez. 1995.
- GOULART, A. C. P. Tratamento de sementes de milho (*Zea mays* L.) com fungicidas. *Revista Brasileira de Sementes*, Brasília, v.15, p.165-169, jan./jun. 1993.
- LIMONARD, T. A modified blotter test for seed health. *Netherlands Journal of Plant Pathology*, Wageningen, v.72, p.319-321, 1966.
- NAIK, D.M.; NAWA, I.N.; RAEMAEKERS, R.H. Absence of an effect from internal seed-borne *Fusarium moniliforme* on emergence, plant growth and yield of maize. *Seed Science & Technology*, Wageningen, v.10, n.2, p.347-356, Apr./June. 1982.
- OLIVEIRA, J. A.; MACHADO, J. C.; VIEIRA, M. G. G. C. Qualidade sanitária e desempenho de sementes de milho com manchas apicais. *Revista Brasileira de Sementes*, Brasília, v.15, p.101-104, jan./jun. 1993.
- PINTO, N. F. J. A. Tratamento das sementes com fungicidas. In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo. *Tecnologia para produção de sementes de milho*. Sete Lagoas, 1993. p.43-47. (EMBRAPA-CNPMS. Circular Técnica, 19).
- PINTO, N. F. J. A. Tratamento fungicida de sementes de milho. In: **SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PATOLOGIA DE SEMENTES**, 4., 1996, Gramado. Anais...Campinas: Fundação Cargill, 1996. p.52-57.
- TANAKA, M. A. S.; BALMER, E. Efeito da temperatura e dos microorganismos associados ao tombamento na germinação de sementes de milho (*Zea mays* L.). *Fitopatologia Brasileira*, Brasília, v.5, p.87-93, fev. 1980.