

Interação entre temperatura do solo, profundidade de semeadura e tratamento de sementes com fungicida na emergência de plantas de milho

Ricardo Trezzi Casa¹, Paulo Roberto Kuhnem Júnior², Erlei Melo Reis³,
Jonatha Marcel Bolzan¹ & Éder Novaes Moreira⁴

¹ Universidade do Estado de Santa Catarina CAV/UEDESC, Lages, SC, CEP 88520-000; ² Doutorando em Fitotecnia, UFRGS, RS; ³ FAMF/UPF, Passo Fundo, RS; ⁴ Doutorando em Fitopatologia, UFV, Viçosa, MG

Autor para correspondência: Ricardo Trezzi Casa (a2rtc@cav.udesc.br)

Data de chegada: 18/02/2011. Aceito para publicação em: 18/02/2012.

1683

RESUMO

Casa, R.T., Reis, E.M., Kuhnem Júnior, P.R., Bolzan, J.M. & Moreira, E.N. Interação entre temperatura do solo, profundidade de semeadura e tratamento de semente com fungicida na emergência de plantas de milho. *Summa Phytopathologica*, v.38, n.1, p.90-92, 2012.

O trabalho avaliou a interação entre temperaturas do solo (13°C, 15°C, 17°C e 19°C), profundidades de semeadura (2,5; 5,0 e 7,5 cm) e tratamento de semente com fungicida (captan + tiabendazole) na emergência de plantas de milho. Utilizaram-se sementes do híbrido AS 1565 com 22% de incidência de *Fusarium verticillioides* e solo de lavoura naturalmente infestado. O ensaio foi conduzido em câmaras climatizadas por 25 dias, com contagem diária da emergência. Houve

diferença significativa entre sementes tratadas e não tratadas, sendo que quanto menor a temperatura do solo e maior a profundidade de semeadura, maior a resposta ao tratamento de sementes na emergência de plantas. A estabilidade de emergência ocorreu aos 23, 18, 12 e 12 dias após a semeadura respectivamente para 13°C, 15°C, 17°C e 19°C, mostrando redução na velocidade de emergência nas temperaturas baixas.

Palavras-chave adicionais: controle químico, *Fusarium verticillioides*, emergência de plantas

ABSTRACT

Casa, R.T., Reis, E.M., Kuhnem Júnior, P.R., Bolzan, J.M. & Moreira, E.N. Interaction between soil temperature, depths of sowing and seed treatment with fungicide in the emergence of maize plants. *Summa Phytopathologica*, v.38, n.1, p.90-92, 2012.

In this study the interaction between soil temperatures (13°C, 15°C, 17°C and 19°C), depths of sowing (2.5, 5.0 and 7.5 cm) and seed treatment with fungicide (captan + thiabendazole) in the emergence of plants maize was evaluate. Seed of hybrid corn AS1565 with 22% of the incidence of *Fusarium verticillioides* was used and soil naturally infested. The trays were kept in conditioned chambers for 25 days, measured daily the emergence. There was significance difference

between treated and untreated seeds. According to lower soil temperature and higher the depth of seedling, was largest the response of the seed treatment in the plants emergence. The emergence of plants was measured daily to obtain the stability, which occurred at 23, 18, 12 and 12 days after seedling at temperatures of 13°C, 15°C, 17°C and 19°C respectively, showing reduction in the emergence speed at low temperatures.

Keywords: chemical control, *Fusarium verticillioides*, plants emergence

O fungo *Fusarium verticillioides* [Sin.= *Fusarium moniliforme* J. Sheld] associado à semente milho pode afetar a germinação (2,9). Quando a semente germina o fungo pode ser transmitido para raízes e/ou parte aérea (12). Dentre os fatores que interferem neste processo são considerados a temperatura e a umidade do solo os mais importantes para o estabelecimento das infecções, desenvolvimento no hospedeiro e transmissão de patógenos a partir de sementes (1). Além disto, semeaduras profundas, solo úmido e frio favorecem fungos de solo que causam dano em sementes e plantas (4).

Sementes de milho são comercializadas quase que universalmente tratadas com fungicidas para proteger a semente de infecções fúngicas após a semeadura ou reduzir a transmissão de fungos da semente infectada para parte aérea (1,6). Nerbass *et al.* (8) analisando 225 amostras de sementes de milho obtiveram frequência média de 86,6% de *F. verticillioides*, mesmo sendo estas sementes tratadas com diferentes princípios ativos de fungicidas. Os benzimidazóis são fungicidas sistêmicos que em tratamento de sementes de milho pode

erradicar *F. verticillioides* e *Stenocarpella maydis* (Berk.) Sutton da semente (2). Já fungicidas protetores como captan e sistêmicos como metalaxil conferem boa proteção contra *Pythium* spp. no solo (11).

Diante do exposto estudou-se a interação entre temperaturas do solo, profundidades de semeadura e tratamento de semente com mistura de fungicida protetor e sistêmico na emergência de plantas de milho.

O experimento foi conduzido no Laboratório de Fitopatologia do Centro de Ciências Agroveterinárias da Universidade do Estado de Santa Catarina (CAV/UEDESC), Lages, SC, em 2007. Foram utilizadas no ensaio sementes do híbrido de milho AS1565 (Agroeste sementes®) apresentando germinação de 92% e 22% de incidência de *F. verticillioides*, quantificados pelos métodos de germinação e teste padrão de sanidade de sementes (Blotter teste) (10). A identificação de *F. verticillioides* foi realizada de acordo com metodologia descrita Leslie & Summerell (3) pela caracterização morfológica de cadeias longas de microconídios em monofialide. O delineamento experimental utilizado foi de parcelas subdivididas, sendo alocado na parcela

principal o fator temperatura (13°C, 15°C, 17°C e 19°C) (14), na subparcela o fator profundidade de semente (2,5; 5,0 e 7,5 cm) e na subsubparcela o fator tratamento de semente, sem fungicida e com fungicida (Captan + Tiabendazole (100 + 40g i.a./100 kg de sementes)). Para obter as diferentes temperaturas foram utilizadas câmaras de crescimento do tipo B.O.D. com fotoperíodo de 12h e a temperatura ajustada de acordo com cada tratamento. As sementes foram semeadas em bandejas plásticas de 25x45x10 cm de altura contendo solo de lavoura de milho da estação experimental do CAV/UEDESC, classificado como Cambissolo Húmico aluminoso Léptico, não esterilizado e apresentando pH em água 6,4, acrescido de areia grossa na proporção 3:1 (solo:areia). Foram semeadas 48 sementes por bandeja, distribuídas em duas linhas de oito sementes para cada uma das três profundidades de semente, uma linha de semente tratada e outra não tratada, sendo três bandejas por B.O.D. Foram colocados 2,5 cm de solo no fundo das bandejas, posteriormente ajustando-se a profundidade de semente desejada. Na profundidade de 7,5 cm as sementes foram semeadas nesta camada inicial e cobertas com 7,5 cm de solo, já para profundidade de 5,0 cm foi acrescido 2,5 cm de solo no fundo, semeado e coberto com 5,0 cm de solo e para a profundidade de 2,5 cm foi acrescido 5,0 cm de solo, semeado e coberto com 2,5 cm de solo, gerando as profundidades de semente. Realizou-se a sementeira com pinça de mão e após a sementeira, procedeu-se o umedecimento das bandejas com 250 mL de água destilada. A umidade do solo foi mantida através de irrigações no terceiro, sexto e décimo dia após a sementeira.

A contagem de plantas foi realizada diariamente após a constatação dos primeiros coleóptilos (mínimo 1 cm de altura) até a estabilização da emergência, a qual ocorreu aos 23, 18, 12 e 12 dias após a sementeira, respectivamente para as temperaturas de 13°C, 15°C, 17°C e 19°C.

Os dados foram submetidos aos testes das pressuposições da análise de variância ($P \leq 0,05$) utilizando o procedimento PROC GLM no aplicativo estatístico SAS 9.2, para tal utilizou-se o modelo $y_{ijk} = \mu + R_i + A_j + \delta_{ij} + B_k + AB_{jk} + \gamma_{ijk} + C_l + AC_{jl} + BC_{kl} + ABC_{jkl} + \varepsilon_{ijk}$. Onde μ = média do tratamento; R = bloco; A = parcela principal (temperatura (T)); δ = Erro (a); B subparcela (profundidade de semente (P)); AB = interação T x P; γ = Erro (b); C = subsubparcela (tratamento de semente (TS)); AC = interação T x TS; BC = interação P x TS; ABC interação T x P x TS; e ε = Erro. Posteriormente foi realizada separadamente a análise de regressão ($P \leq 0,05$), para cada temperatura, profundidade de sementeira e tratamento de semente, devido a ocorrência da interação tripla (T x P x F) significativa.

Houve diferença significativa para temperatura do solo e profundidade de sementeira e interação entre estes, inclusive com interação tripla, indicando que sementes tratadas apresentam comportamento diferencial quando semeadas em solo com diferentes temperaturas e profundidades. A elevação da temperatura de 13°C para 19°C favoreceu a emergência de plântulas em todas as profundidades, para sementes tratadas e não tratadas com fungicida (Figura 1), indicando que temperaturas baixas do solo influenciam de modo negativo na germinação e na emergência de plântulas de milho, conforme observado anteriormente por Severo (13). Em todas as temperaturas do solo foi observado redução na emergência quando se aumentou a profundidade de sementeira de 2,5 até 7,0 cm (Figura 1). O aumento da temperatura de 13°C até 19°C reduziu o tempo de estabilidade de emergência de 23 para 12 dias, concordando com Munkvold & O'Mara (5) que em estudo com ambiente controlado detectaram redução no tempo de emergência de sementes de milho infectadas com *F. verticillioides* de 21 para 9 dias com aumento da temperatura de 10°C para 25°C. Murillo-Willians & Munkvold (7) estudando a processo de infecção sistêmica de *F. verticillioides* da

semente para a parte aérea em três diferentes temperaturas e isolaram 100% de *F. verticillioides* independente da temperatura.

Neste estudo demonstrou-se como é fundamental o tratamento de sementes com mistura de fungicidas específicos quando a sementeira ocorre em solo frio, onde a velocidade de emergência é lenta, podendo ser as sementes submetidas à deterioração por *F. verticillioides* presente na semente e/ou por fungos de solo.

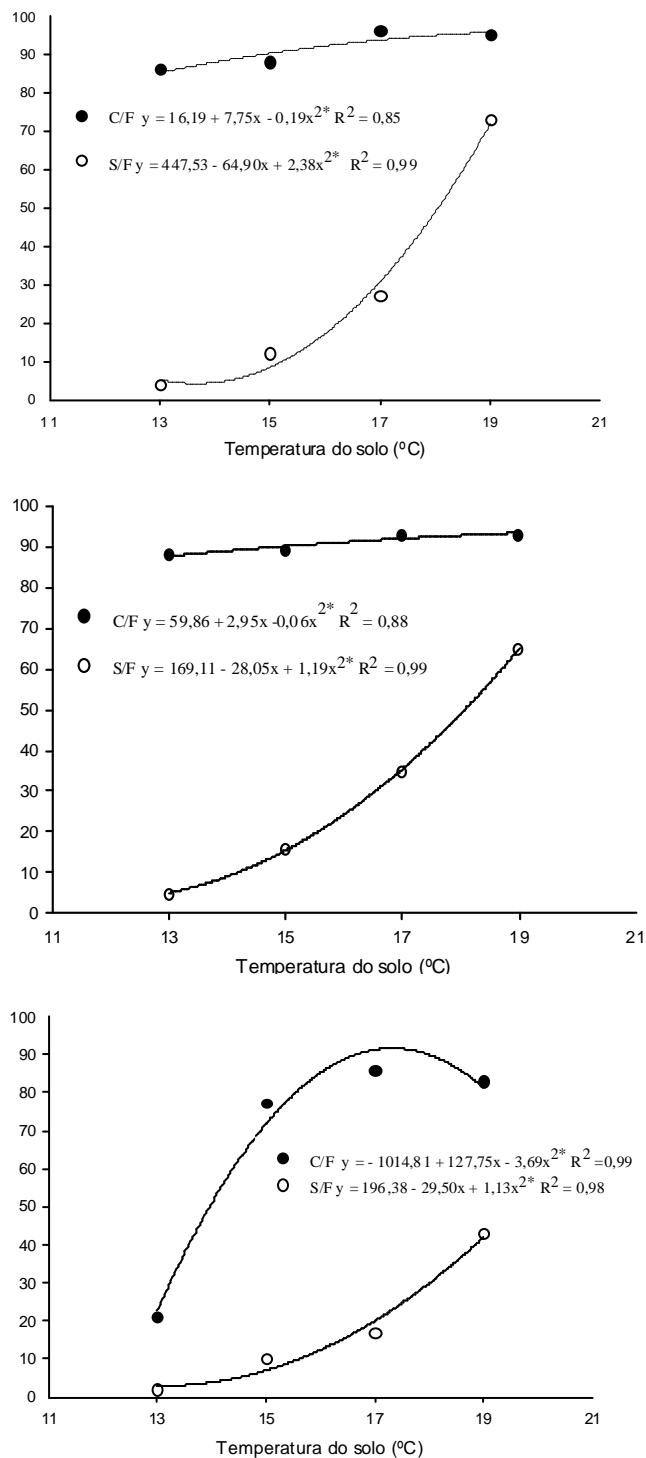


Figura 1. Efeito do tratamento de sementes na % de emergência de plantas de milho em diferentes temperaturas do solo e profundidades de sementeira (A- 2,5 cm; B- 5,0 cm; C- 7,5 cm). C/F: com fungicida; S/F: sem fungicida.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Agarwal, V.K.; Sinclair, J.B. **Principles of seed pathology**. 2 ed. CRC Press. Lewis Publishers. Boca Raton. Florida, 1997.
2. Casa, R.T.; Reis, E.M.; Zambolim, L. Fungos associados à semente de milho produzida nas Regiões Sul e Sudeste do Brasil. **Fitopatologia Brasileira**, v. 23, n. 3, p. 370-373, 1998.
3. Leslie, J.F.; Summerell, B.A. **The Fusarium laboratory manual**. Ames, Iowa, 388p, 2006.
4. Munkvold, G.P. Epidemiology of Fusarium diseases and their mycotoxins in maize ears. **European Journal of Plant Pathology**, v. 109, n. 7, p. 705-713, 2003.
5. Munkvold, G.P.; O'Mara, J.K. Laboratory and Growth Chamber Evaluation of Fungicidal Seed Treatments for Maize Seedling Blight Caused by Fusarium Species. **Plant Disease**, v. 86, n. 2, p. 143-150, 2002.
6. Munkvold, G.P. Seed pathology progress in academia and industry. **Annual review of phytopathology**, v. 47, p. 285-311, 2009.
7. Murillo-Williams, A.; Munkvold, G. Systemic infection by Fusarium verticillioides in maize plants grown under three temperature regimes. **Plant Disease**, v. 92, n. 12, p. 1695-1700, 2008.
8. Nerbass, F.R.; Casa, R.T.; Angelo, H.R. Sanidade de sementes de milho comercializadas na safra agrícola de 2006/07 em Santa Catarina e no Rio Grande do Sul. **Revista de Ciências Agrovetinárias**, v. 7, n. 1, p. 30-36, 2008.
9. Pinto, N.F.J. Eficiência de fungicidas no tratamento de sementes de milho visando o controle de Fusarium moniliforme e Pythium sp. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 32, n. 8, p. 797-801, 1997.
10. RAS. **Regras para análise de sementes**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. – Brasília, p. 399, 2009.
11. Reis, A.C.; Reis, E.M.; Casa, R.T.; Forcelini, C.A. Erradicação de fungos patogênicos associados a sementes de milho e proteção contra Pythium sp. presente no solo pelo tratamento com fungicidas. **Fitopatologia Brasileira**, v. 20, n. 4, p. 585-590, 1995.
12. Sartori, A.F.; Reis, E.M.; Casa, R.T. Quantificação da Transmissão de Fusarium moniliforme de Sementes para Plântulas de Milho. **Fitopatologia Brasileira**, v. 29, n. 4, p. 456-458, 2004.
13. Severo, R. **A emergência de milho: os efeitos de fatores bióticos e abióticos**. Tese (Doutorado em Fitotecnia). Faculdade de Agronomia. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre. p. 244, 1999.
14. Wilke, A.L.; Bronson, C.R.; Tomas, A.; Munkvold, G.P. Seed Transmission of Fusarium verticillioides in Maize Plants Grown Under Three Different Temperature Regimes. **Plant Disease**, v. 91, n. 9, p. 1109-1115, 2007.