

RESTRITORES HÍDRICOS E SEU USO NA INIBIÇÃO DA GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE TOMATE DURANTE O TESTE DE SANIDADE

ANITA FARIAS NUNES¹; GABRIELE FONSECA DE PAULA²; DOUGLAS BOLACEL BRAGA¹; VANESSA NOGUEIRA SOARES⁴; THAIS D'AVILA ROSA³; ANTONIO CARLOS SOUZA ALBUQUERQUE BARROS⁵

¹ Estudante de Agronomia da Universidade Federal de Pelotas, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel – anita.nunes.ortiz@hotmail.com

² Estudante de Agronomia da Universidade Federal de Pelotas, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel Apresentador do trabalho – gaby-depaula@hotmail.com

³ Doutorando em Ciência e Tecnologia de Sementes, UFPel, Brasil - thais.d.rosa@hotmail.com

⁴ Eng^o. Agrônoma, Dr^a, Bolsista PNPD-CAPIES, Universidade Federal de Pelotas⁴

⁵ Professor Dr Antonio Carlos Souza Albuquerque Barros UFPel/FAEM acbarros@ufpel.edu.br

1. INTRODUÇÃO

Sementes de tomate (*Solanum lycopersicum*) possuem alto valor comercial e possuem a capacidade de germinar em poucos dias. A rápida germinação de algumas espécies durante a incubação pode ser um problema ao realizar testes de patologia de sementes, pois podem prejudicar a avaliação não fornecendo resultados confiáveis.

O uso de restritores hídricos contribuem para inibição da germinação das sementes, podendo ser pelo seu efeito osmótico e/ou iônico dificultando a absorção de água e facilitando a penetração de íons na célula (VAN DER MOEZEL; BELL, 1987). Essa diminuição na germinação também pode se dar a menor mobilização das reservas, menor síntese e atividade enzimática ou mudanças na turgescência celular (BRUNI; LEOPOLD, 1992; DELL'AQUILLA, 1992; BEWLEY; BLACK, 1994).

Esse método baseia-se em embeber o papel filtro com restritores hídricos permitindo o adequado controle da germinação de sementes, de forma que não afete o desenvolvimento de fungos associados às sementes (BEZERRA et al., 2013).

A técnica de restrição pelo uso de solutos, tais como o manitol, polietilenoglicol (PEG), KCl e NaCl, tem sido alvo de estudos visando inibir a germinação de sementes de diversas espécies, tais como feijão, soja, algodão, milho, trigo, etc. (JUNGES et al., 2014).

Objetivou-se avaliar a possibilidade do uso de restritores hídricos que inibam a germinação de sementes de tomate, e a influência na incidência de microrganismos nas amostras avaliadas no teste de incubação em substrato de papel.

2. METODOLOGIA

O trabalho foi realizado no Laboratório Didático de Análise de Sementes da Universidade Federal de Pelotas – Pelotas, RS. As sementes utilizadas no experimento foram de tomate da cultivar Santa cruz. Os tratamentos foram compostos com restritores hídricos sendo utilizados os seguintes produtos: polietileno glicol 6000 (PEG 6000), manitol, cloreto de potássio (KCl) e cloreto de sódio (NaCl), nos potenciais hídricos de 0, -0,3, -0,6, -0,9, -1,2 e -1,6 MPa, sendo utilizado como testemunha água destilada e congelamento.

Incubação das sementes com restritores hídricos: utilizou-se como substrato duas folhas de papel filtro esterilizadas e umedecidas com os restritores hídricos, e acondicionadas em caixas plásticas do tipo “gerbox” (11x11x3,5 cm)

desinfestadas com hipoclorito de sódio, logo após as sementes foram distribuídas, uniformemente, sobre o substrato de papel, em quatro repetições com 50 sementes cada, totalizando 200 sementes por tratamento. Posteriormente as caixas tipo gerbox contendo as sementes foram incubadas em câmara com $20\pm 2^{\circ}\text{C}$ por sete dias em regime intermitente de 12h de luz/12h de escuro.

Incubação das sementes em água: utilizou-se como substrato duas folhas de papel filtro esterilizadas e umedecidas com os restritores hídricos, e acondicionadas em caixas plásticas do tipo “gerbox” (11x11x3,5 cm) desinfestadas com hipoclorito de sódio, logo após as sementes foram distribuídas, uniformemente, sobre o substrato de papel, em quatro repetições com 50 sementes cada, totalizando 200 sementes por tratamento. Posteriormente as caixas tipo gerbox contendo as sementes foram incubadas a $20\pm 2^{\circ}\text{C}$ por sete dias em regime intermitente de 12h de luz/12h de escuro.

Incubação das sementes em água com congelamento: utilizou-se como substrato duas folhas de papel filtro esterilizadas e umedecidas com os restritores hídricos, e acondicionadas em caixas plásticas do tipo “gerbox” (11x11x3,5 cm) desinfestadas com hipoclorito de sódio, logo após as sementes foram distribuídas, uniformemente, sobre o substrato de papel, em quatro repetições com 50 sementes cada, totalizando 200 sementes por tratamento. Logo após os gerbox foram incubados por 24 horas a uma temperatura de 20°C , depois as mesmas foram colocadas em freezer a -20°C por 24 horas, posteriormente as caixas tipo gerbox contendo as sementes foram incubadas a $20\pm 2^{\circ}\text{C}$ por sete dias em regime intermitente de 12h de luz/12h de escuro.

A avaliação dos testes foi realizada com auxílio de microscópio estereoscópico, observando-se as estruturas dos patógenos, quando necessário utilizou-se também o microscópio biológico para identificação mais segura dos patógenos associados, segundo as Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009).

Avaliação da Germinação: foi realizada após o teste de sanidade, contabilizando-se o número de plântulas germinadas em cada tratamento, utilizando o padrão de germinação botânica (protrusão da radícula). Para o experimento foi utilizado delineamento inteiramente casualizado com quatro repetições para cada tratamento. Os dados foram submetidos à análise de variância, sendo os efeitos dos tratamentos avaliados pelo teste F, e quando significativo às médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro. Os dados de percentagem de incidência de fungo foram transformados utilizando a fórmula $\arcsin \sqrt{x/0,5}$.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verificou-se que para a cultura do tomate todos os restritores hídricos utilizados inibiram a germinação no potencial hídrico -0.3 Mpa (tabela 1). Resultados similares aos encontrados por ARAÚJO et al. (2012), que verificaram que a utilização de manitol, NaCl e KCl, foram eficientes para inibir a germinação de sementes de algodão. Com os resultados obtidos no experimento, pode-se afirmar que os restritores hídricos são uma alternativa de grande interesse, pois a utilização é de fácil manipulação e de baixo custo, quando comparado com a técnica de congelamento, sendo que a mesma apresenta a necessidades de utilização de ultra-freezer, equipamento com alto valor para aquisição.

Através dos resultados obtidos pelo teste de germinação expostos na Tabela 1, selecionou-se para incubação em papel filtro “blotter test” apenas os restritores

com nível de restrição de -0,3 MPa. Essa seleção se deu, pois, os restritores foram capazes de inibir a germinação de forma eficiente.

TABELA 1: Germinação (%) de sementes de tomate sob a influência de solutos e níveis de restrição hídrica em teste de sanidade. UFPel, 2016.

Tratamentos	Nível de restrição	Germinação
Água	0	32
Congelamento	0	0
NaCl	-0.3	0
	-0.6	0
	-1.2	0
	-1.6	0
	-0.3	0
PEG (6000)	-0.6	0
	-1.2	0
	-1.6	0
	-0.3	0
	-0.6	0
Manitol	-1.2	0
	-1.6	0
	-0.3	0
	-0.6	0
	-1.2	0
KCl	-1.6	0
	-0.3	0
	-0.6	0

Desse modo, pode-se observar na Tabela 2, que para a detecção de *Phoma* sp., os restritores NaCl, KCl e Manitol, foram eficientes na detecção do fungo, porém o NaCl foi o restritor que possibilitou verificação mais exata do fungo, não prejudicando e nem favorecendo o desenvolvimento do mesmo, fato este observado pela comparação com a incidência do fungo nos tratamentos sem restritores hídricos (água e a técnica de congelamento). A utilização do PEG6000 prejudicou o desenvolvimento do fungo sendo considerado ineficiente para a detecção de *Phoma* sp. Já para a detecção de *Aspergillus* sp. nenhum dos restritores hídricos detectaram de forma eficiente, pois se comparado com a incidência desse gênero de fungos nos métodos sem restrição hídrica, verificou-se que o mesmo favoreceu o desenvolvimento do microrganismo (Tabela 2).

TABELA 2: Incidência de fungos (%) em sementes de tomate detectados em *blotter test* sem restrição hídrica e com restrição hídrica. UFPel, 2016.

Tratamentos	Nível de restrição	Incidência de fungos (%)		
		<i>Phoma</i> sp.	<i>Aspergillus</i> sp.	<i>Penicillium</i> sp.
Água	0	28a	23cd	13b
Congelamento	0	27a	16d	13b
NaCl	-0.3	28a	60ab	36a
KCl	-0.3	20ab	51bc	31ab
MANITOL	-0.3	17ab	60abc	17ab
PEG	-0.3	8b	100a	26ab
CV (%)		18,04	17,45	18,95

Médias seguidas de mesma letra minúsculas na coluna não diferem significativamente entre si ao nível de 5% de probabilidade de erro pelo modelo de agrupamento de Tukey.

Por outro lado, os restritores manitol, PEG6000 e KCl se mostraram eficientes para a detecção da incidência de *Penicillium* sp., entretanto o manitol foi o restritor que teve melhor desempenho na detecção desse fungo, sendo que o valor em porcentagem do mesmo foi de 17%, não diferiu do encontrado em água e na técnica de congelamento, ambos com 13% de incidência do fungo (Tabela 2).

Dessa forma, os resultados encontrados nessa pesquisa, possibilitam afirmar que os restritores hídricos podem ser utilizados como alternativa para inibir a germinação de sementes de tomate sem prejudicar a detecção de fungos. Esses resultados confirmam os encontrados por CELANO et al. (2012), que ao trabalharem com sementes de trigo, relataram que os restritores hídricos podem ser usados de forma segura para detecção de fungos.

4. CONCLUSÕES

Os restritores hídricos avaliados são eficientes para inibir a germinação das sementes de tomate durante a condução do teste de incubação em substrato de papel. Em gerla, a incidência de fungos não é prejudicada pelo uso desses restritores hídricos.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARAÚJO, A. E.; MENTEN, J. O. M.; DIAS, C. T. S.; CZERMAINSKI, A. B. C.; SANTOS, J. W.; MORAES, M. H. D. Efeito de restritores hídricos sobre a germinação, comprimento da radícula e níveis de detecção de *Colletotrichum gossypii* var. *cephalosporioides* em sementes de algodão. **Summa phytopathol.** v. 38, n. 1, p. 79-83, 2012.
- BEZERRA, G. A.; MACEDO, D. A.; NASCIMENTO, I. O.; SOUSA, T. P.; COSTA, N. B.; SOUSA, L. F. R. A. Uso de bacillus spp. no controle de fitopatógenos em sementes de soja variedade BRS Valiosa-RR. *Revista Agroecossistemas*, v. 5, n. 1, p. 68-73, 2013. BRASIL.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes.** Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Brasília, DF: Mapa/ACS, 395p. 2009.
- BRUNI, F.B.; LEOPOLD, A.C. Cytoplasmic glass formation in maize embryos. **Seed Science Research**, New York, v.2, n.4, p.251-253, 1992.
- CELANO, M. M.; MACHADO, J.C.; JACCoud FILHO, D.S.; GUIMARÃES, R.M. Avaliação do potencial de uso da restrição hídrica em teste de sanidade de sementes de trigo visando à detecção de fungos. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 34, n. 4 p. 613 - 618, 2012.
- DELL'AQUILA, A. Water uptake and protein synthesis in germinating wheat embryos under osmotic stress of polyethylene glycol. **Annals of Botany**, Camberra, v.69, n.2, p.167-171, 1992.
- JUNGES, E.; BASTOS, B. O.; TOEBE, M.; MULLER, J.; PEDROSO, D. C.; MUNIZ, M. F. B. Water restriction and seed coating in the microbiolization of maize seeds with *Trichoderma* spp. *Comunicata Scientiae*. v.5, n.1, p.18-25, 2014.
- VAN DER MOEZEL, P.G.; BELL, D.T. The effect of salinity on the germination of some Western Australian *Eucalyptus* and *Melaleuca* species. **Seed Science & Technology**, Zürich, v.15, n.1, p.239-246, 1987.