

QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE ARROZ TRATADAS COM ÁCIDO SALICÍLICO

Lizandro Ciciliano Tavares¹, André Pich Brunes¹, Daniel Ândrei Robe Fonseca¹, Henrique Souza braz², Cassyo de Araujo Rufino¹, Antonio Carlos Souza Albuquerque Barros³.

Palavras-chave: *Oryza sativa* L, composto fenólico, vigor

INTRODUÇÃO

O ácido salicílico é um composto fenólico presente nos vegetais (RASKIN, 1992), sendo a germinação de sementes um dos processos fisiológicos no qual a substância tem efeito inibidor (BEWLEY E BLACK, 1994). Sintetizado a partir do aminoácido fenilalanina, é encontrado em folhas, inflorescências de plantas termogênicas e em plantas atacadas por patógenos (CASTRO E VIEIRA, 2001). Diversos compostos fenólicos funcionam como componentes alelopáticos, influenciando a germinação das sementes (LYNN E CHANG, 1990).

Um das formas encontradas do ácido salicílico é um pó cristalino que se funde à temperatura de 157-159°C, sendo moderadamente solúvel em água e muito solúvel em solventes orgânicos polares. O tratamento de sementes com ácido salicílico oferece proteção sistêmica contra a brusone em plântulas de arroz (CAI E ZHENG, 1997). A aplicação exógena de ácido salicílico resulta na ativação de uma série de genes de defesa da planta, fazendo, provavelmente, parte do processo de sinalização que resulta na resistência sistêmica adquirida pela planta (DELANEY ET AL, 1994).

A presença do ácido salicílico nos vegetais tem sido confirmada por meio da utilização de técnicas analíticas modernas (BAARDSETH E RUSSWURM JR, 1978). Uma análise minuciosa em folhas e estruturas reprodutivas de 34 espécies agronomicamente importantes, dentre elas, arroz, soja e cevada, confirmam a distribuição do ácido salicílico em níveis acima de $1,0\mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$ de matéria fresca (RASKIN ET AL, 1990).

Nesse contexto, o objetivo desse trabalho foi avaliar qualidade fisiológica de sementes de arroz tratadas com ácido salicílico.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido no Laboratório Didático de Análise de Sementes, da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, da Universidade Federal de Pelotas (UFPeL/FAEM).

Utilizaram-se sementes de arroz, cultivar BRS Querência. Foi preparada uma solução matriz de ácido salicílico ($\text{C}_7\text{H}_6\text{O}_3$; 138,12 $\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$) da maior dose de 200 $\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$ e através de diluições sucessivas em água destilada, foram obtidas as concentrações zero, 50, 100, 150 e 200 $\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$, sendo estas diluídas na dose de 2 mL por kg de sementes. Para formar um volume de calda de 6 mL por kg, adicionou-se mais 4 mL de água destilada.

O tratamento das sementes foi realizado conforme a metodologia descrita por Nunes (2005), sendo adotado o método manual, em sacos de polietileno. O ácido salicílico foi colocado diretamente no fundo do saco plástico, até uma altura de aproximadamente de 0,10 metros. A seguir, foram colocadas 0,100 kg de sementes no interior do saco plástico,

¹ Engenheiro Agrônomo. Pós-graduando do Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Sementes. Universidade Federal de Pelotas (UFPeL). Departamento de Fitotecnia, Campus Universitário, Caixa Postal 354 – CEP 96001-970 Capão do Leão-RS. Email: lizandro_cicilianotavares@yahoo.com.br, cassyo.araujo@yahoo.com.br, beldar_brunes@msn.com, danielfonseca30@yahoo.com.br.

² Estudante de Agronomia. Estagiário do Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Sementes. Email: henriquepalmares@hotmail.com

³ Engenheiro Agrônomo. Dr. Professor Associado do Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Sementes (UFPeL). Email: acbarros@ufpel.edu.br.

os quais foram agitados, por 3 minutos. Na seqüência, as sementes foram colocadas para secar em temperatura ambiente durante 24 horas. O volume da calda resultante foi 600 mL por 100 kg de sementes.

A qualidade fisiológica das sementes tratadas foi avaliada pelos testes: **Germinação (G)** - realizada com quatro repetições de 50 sementes para cada tratamento, em substrato de papel de germinação ("germitest"), previamente umedecido em água destilada, utilizando-se a proporção 2,5 vezes a massa do papel seco, e mantido à temperatura de 25 °C. As avaliações foram efetuadas conforme as Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009). **Primeira contagem da germinação (PCG)** - constou da determinação da percentagem de plântulas normais aos sete dias, após a semeadura, por ocasião da realização do teste de germinação. **Envelhecimento acelerado (EA)** - foi utilizado caixa gerbox com tela metálica horizontal fixada na posição mediana. Foram adicionados 40 mL de água destilada ao fundo de cada caixa gerbox, e sobre a tela distribuídas as sementes de cada tratamento a fim de cobrir a superfície da tela, constituindo uma única camada. Em seguida, as caixas contendo as sementes foram tampadas e acondicionadas em incubadora do tipo BOD, a 41 °C, por 72 horas. Após este período, as sementes foram submetidas ao teste de germinação, conforme descrito anteriormente. A avaliação ocorreu após sete dias, sendo os resultados expressos em percentagem de plântulas normais. **Teste de frio:** foram utilizadas quatro repetições de 50 sementes, distribuídas em substrato de papel de germinação "germitest", previamente umedecidos com água destilada utilizando-se 2,5 vezes a massa do papel seco. Os rolos foram colocados no interior de sacos plásticos e mantidos em refrigerador a 10 °C, durante sete dias. Após este período, procedeu-se o teste de germinação conforme descrito anteriormente. A avaliação ocorreu após 7 dias, sendo os resultados expressos em percentagem de plântulas normais. **Emergência em campo (EC)** - realizado em canteiros contendo solo, sendo a semeadura realizada manualmente à profundidade de 2-3 cm, com quatro repetições de 50 sementes para cada tratamento. A contagem da emergência de plântulas foi realizada aos 21 dias após a semeadura.

O delineamento experimental adotado foi inteiramente casualizado. Os dados foram submetidos à análise de variância e analisados por regressão polinomial. As análises foram realizadas com auxílio do programa estatístico Winstat (MACHADO e CONCEIÇÃO, 2003).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pelos resultados apresentados na Figura 1A, no teste de primeira contagem da germinação demonstram que o aumento das concentrações de ácido salicílico até 150 mg.L⁻¹ reduziu o vigor das sementes de arroz, entretanto a partir desta dose até 200 mg.L⁻¹ observou-se incremento do vigor. Utilizando concentrações menores, Silveira (2000) inferiu que o ácido salicílico aplicado às sementes de arroz, cv. EMBRAPA 7 TAIM, nas doses de 10µM e superiores, exerceu efeito inibidor na germinação e no vigor (primeira contagem da germinação).

De acordo com os dados (Figura 1B), constata-se que o aumento das concentrações reduziu a germinação das sementes de arroz, sendo a dose de 200 mg.L⁻¹ mais prejudicial. Os resultados discordam dos obtidos por Maia et al. (2000) ao observarem que o ácido salicílico não apresentou diferenças significativas entre as concentrações de 0; 20; 50 e 100 mg.L⁻¹ na germinação de sementes de soja embebidas por 24 horas.

Nos testes de envelhecimento acelerado (Figura 1C) e de frio (Figura 1E), verifica-se que as sementes ao serem submetidas a condições adversas de umidade e temperatura, apenas as doses de 50 e 100 mg.L⁻¹ causaram redução do número de plântulas normais, ao contrário da concentração de 150 mg.L⁻¹ que proporcionou maiores percentagens de plântulas normais.

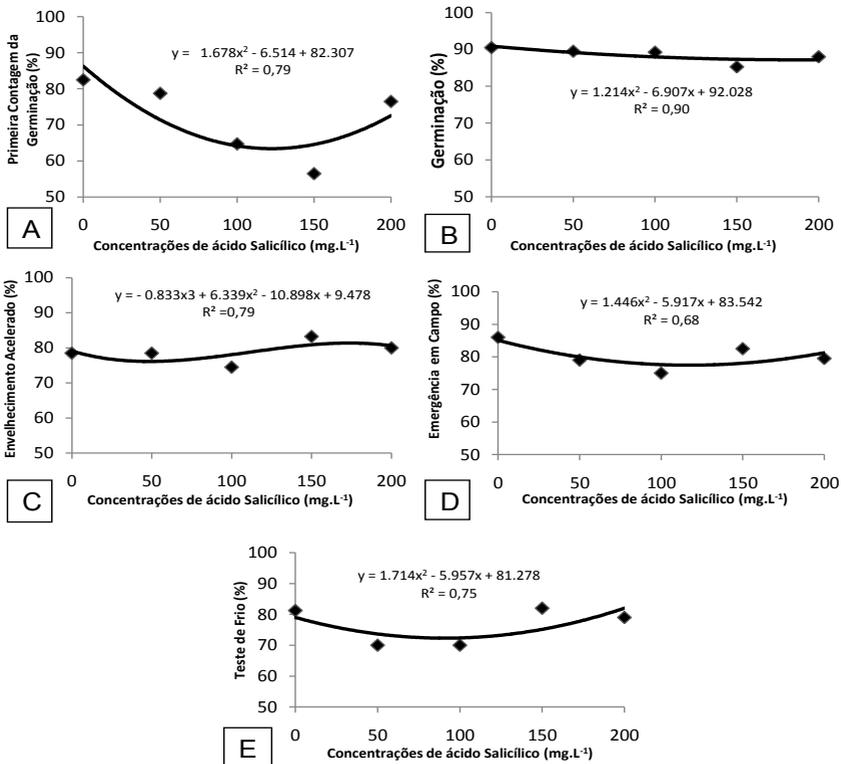


Figura 1: Primeira contagem da germinação (1A), germinação (1B), envelhecimento acelerado (1C), emergência em campo (1D) e teste de frio (1E) de sementes de arroz tratadas com doses ácido salicílico.

No tocante a emergência em campo (Figura 1D) observa-se que o aumento da concentração até 100 mg.L^{-1} reduziu a emergência de plântulas, porém doses superiores ocasionaram incrementos não acentuados. Resultados encontrados por Glass (1973) e Goyal e Tolbert (1989) mostraram que o ácido salicílico interfere no transporte de íons, reduzindo o acúmulo da matéria seca de diversas culturas e plantas daninhas (SHETTEL E BALKE, 1983). Em sistemas vegetais foi verificado que o ácido salicílico na dose de $0,05\mu\text{M}$ inibe o transporte de fosfato (GLASS, 1973) e reduz substancialmente a absorção de potássio em raízes de cevada (GLASS, 1974). Embora na fase inicial das plântulas não tenha sido observado efeito positivo do ácido salicílico, pode-se constatar que houve influência das doses em estágios mais avançados, como observado na emergência.

CONCLUSÃO

O tratamento de sementes com ácido salicílico afeta negativamente a germinação, bem como o vigor das sementes de arroz.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BAARDSETH, P. ; RUSSWURM Jr., H. Content of some organic acids. In: cloudberry (*Rubus chamaemorus* L.). **Food Chemistry**, Weybridge, v.3, n.1, p.43-46, 1978.
- BEWLEY, J.D. ; BLACK, M. **Seeds, physiology of development and germination**. New York: Plenum Press, 1994. 445p.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. MAPA/DAS. Brasília, DF: Mapa/ACS, 2009. 395p.
- CASTRO, P.R.C.; VIEIRA, E.L. **Aplicações de reguladores vegetais na agricultura tropical**. Guaíba: Editora Agropecuária, 2001. 132p.
- COSTA MAIA, F.; MORAES, D.M.; MORAES, R.C.P. Ácido Salicílico: efeito na qualidade de sementes de soja. **Revista Brasileira de Sementes**, v.22, n.1, p.264-70, 2000.
- CAI, X.Z.; ZHENG, Z. Biochemical mechanisms of salicylic acid-induced resistance in rice seedlings to blast. **Acta Phytopathologica Sinica** 27:231-236. 1997.
- DELANEY, T.P. et al. A central role for salicylic acid in plant disease resistance. **Science**, v.266, p.1247-50, 1994.
- LYNN, D.G ; CHANG, M. Phenolic signals in cohabitation: implications for plant development. **Annual Review of Plant Physiology and Plant Molecular Biology**, Palo Alto, v.41, p.497-526, 1990.
- MACHADO, A. A.; CONCEIÇÃO, A. R. **Sistema de análise estatística para Windows**. WinStat. Versão 2.0. UFPEl, 2003.
- MAIA, F. C.; MORAES, D. M.; MORAES, R. C. P. Ácido salicílico: efeito na qualidade de sementes de soja. **Revista Brasileira de Sementes**, Pelotas, v. 22, n. 1, p. 264-27, 2000.
- NUNES, J.C. Tratamento de semente - qualidade e fatores que podem afetar a sua performance em laboratório. **Syngenta Proteção de Cultivos Ltda**. 2005. 16p.
- RASKIN, I. Role of salicylic acid in plants. **Annual Review of Plant Physiology and Plant Molecular Biology**, Palo Alto, v.43, p.439-463, 1992.
- SILVEIRA, M.A.M.; MORAES, D.M.; LOPES, N.F. Germinação e vigor de sementes de arroz (*Oryza sativa* L.) tratadas com ácido salicílico. **Revista Brasileira de Sementes**, v.22, n.2, p.145-52, 2000.
- GLASS, A.D.M. Influence of phenolic acids on ion uptake: I. Inhibition of phosphate uptake. **Plant Physiology**, Rockville, v.51, n.6, p.1037-1041, 1973.
- GLASS, A.D.M. Influence of phenolic acids upon ion uptake: III. Inhibition of potassium absorption. **Journal of Experimental Botany**, London, v.25, n.89, p.1104-1113, 1974.
- GOYAL, A. ; TOLBERT, N.E. Variations in the alternative oxidase in *Chlamydomonas* grown in air or high CO₂. **Plant Physiology**, Rockville, v.89, n.3, p.958-962, 1989.
- SHETTEL, N.L. ; BALKE, N.E. Plant growth response to several allelopathic chemicals. **Weed Science**, Champaign, v.31, p.293- 298, 1983.
- RASKIN, I.; SKUBATZ, H.;TANG, W. ; MEEUSE, B.J.D. Salicylic acid levels in thermogenic and nonthermogenic plants. **Annual of Botany**, New York, v.66, n.1, p.376-378, 1990.