

DESEMPENHO DE SEMENTES DE ARROZ TRATADAS COM ÁCIDO SALICÍLICO EM ESTRESSE SALINO

Adrielle Prates da Silveira¹; Karina Chertok Bittencourt²; Karina Pires Diniz²; Lucas Dotto²; Henrique Model Menezes²; Vanessa Neumann Silva³.

Palavras-chave: *Oryza sativa*, germinação, cloreto de sódio.

INTRODUÇÃO

O arroz (*Oryza sativa* L.) é uma cultura de grande importância socioeconômica. A salinidade é um dos fatores de estresse ambiental mais comum (JAVID et al., 2011), a qual dificulta a germinação de sementes (DASH & PANDA, 2001) e afeta adversamente o crescimento e desenvolvimento de plântulas (ASHRAF et al., 2002) e de plantas. O ácido salicílico é um regulador de crescimento endógeno de natureza fenólica, que participa da regulação de processos fisiológicos nas plantas (HAYAT et al., 2010) e também proporciona proteção contra estresse biótico e abiótico, como a salinidade (KAYA et al., 2002).

Considerando o exposto, o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito do ácido salicílico na germinação e desenvolvimento de plântulas de arroz em estresse salino.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Universidade Federal do Pampa, Campus Itaqui, com sementes de arroz cultivar BR-IRGA 409. O estresse salino foi simulado com quatro níveis de cloreto de sódio (NaCl): 0; 50; 100; 200 mM L⁻¹; e aplicação do ácido salicílico nas sementes em cinco níveis: 0; 1; 2; 4; 8 mM L⁻¹. Na tabela 1, apresentam-se os 20 tratamentos utilizados.

Tabela 1. Descrição dos tratamentos utilizados no experimento.

Tratamento	Ácido salicílico (mM L ⁻¹)	Salinidade (mM L ⁻¹ NaCl)	Tratamento	Ácido salicílico (mM L ⁻¹)	Salinidade (mM L ⁻¹ NaCl)
0	0	0	10	2	2
1	0	1	11	2	3
2	0	2	12	3	0
3	0	3	13	3	1
4	1	0	14	3	2
5	1	1	15	3	3
6	1	2	16	4	0
7	1	3	17	4	1
8	2	0	18	4	2
9	2	1	19	4	3

As soluções de NaCl foram utilizadas para umedecimento do papel de germinação. O tratamento das sementes com ácido salicílico foi realizado com a distribuição de 2 ml de calda sobre as sementes agitando-se até a homogeneização. Após, foi realizado o teste de germinação conforme metodologia descrita nas regras para análise de sementes (BRASIL, 2009). Ao final do teste, foram realizadas mensuração de comprimento de plântula, com 20 plântulas escolhidas ao acaso, com régua graduada, com resultados expressos em centímetros. Logo após, as plântulas foram submetidas à secagem em estufa com circulação de ar forçado, 65°C, por 72 horas e a pesagem em balança de precisão de 0.001 grama, para obtenção da massa de matéria seca de plântulas.

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, com quatro repetições, em esquema fatorial 5x4 (doses de ácido salicílico e níveis de salinidade). Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância, comparação de médias (Tukey p<0,05) e análise de regressão.

¹Acadêmica de Agronomia, Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), Grupo de Pesquisa Fitotecampa, Luis Joaquim de Sá Brito, Itaqui –RS, pratessadri@hotmail.com ²Acadêmicos de Agronomia, UNIPAMPA, Grupo de Pesquisa Fitotecampa, Campus Itaqui. ³Professora Dr^a, Adjunta UNIPAMPA, Grupo de Pesquisa Fitotecampa, Campus Itaqui.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

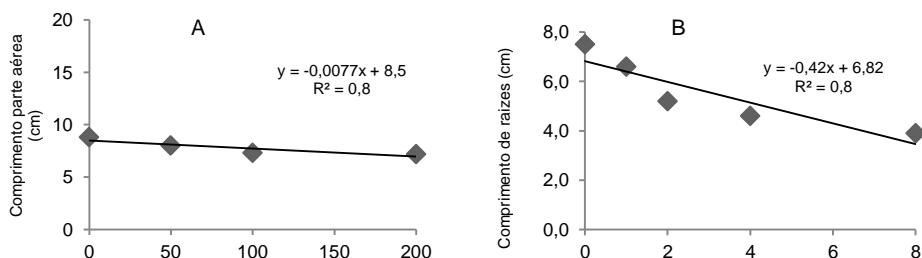
Na primeira contagem de germinação, somente a dose de 1 mM L⁻¹ de ácido salicílico proporcionou melhorias no desempenho no nível de salinidade de 200mM L⁻¹ de NaCl (Tabela 2). Em relação à germinação somente no nível de salinidade de 200 mM L⁻¹ ocorreu redução da germinação com a dose de 8 mM L⁻¹ de ácido salicílico. O aumento do nível salino altera o potencial hídrico das sementes, levando a menor absorção de água e a menor velocidade de degradação e mobilização de reservas, reduzindo assim a energia disponível para a germinação. Segundo San Vicente e Placencia (2011) o efeito promotor ou inibidor de crescimento do ácido salicílico altera-se conforme a espécie e a dose utilizada.

Tabela 2. Valores médios de primeira contagem e germinação de sementes de arroz tratadas com ácido salicílico em diferentes níveis de estresse salino.

Ácido salicílico (mM L ⁻¹)	PC (%)			
	Níveis de salinidade (mM NaCl L ⁻¹)			
	0	50	100	200
0	71 aA*	89 aA	73 aA	72 abA
1	84 aA	72 aA	69 aA	89 aA
2	72 aAB	77 aAB	86 aA	60 bcB
4	88 aA	73 aA	73 aA	71 abcA
8	76 aA	65 aAB	89 aA	44 cB
CV (%)	17,9			
Ácido salicílico (mM L ⁻¹)	G (%)			
	0	50	100	200
0	89,0aA	93,5aA	84,0aA	90,5aA
1	90,0aA	87,5aA	90,5aA	87,5aA
2	88,0aA	90,0aA	94,5aA	88,5aA
4	94,0aA	86,5aA	93,0aA	90,0aA
8	87,5aA	93,5aA	93,5aA	74,5bB
CV (%)	6,1			

*As médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

O crescimento e desenvolvimento das plântulas (comprimento de parte aérea, de raízes e massa seca de plântulas) foi afetado pelos níveis de salinidade e pelos tratamentos com ácido salicílico (Figura 1).



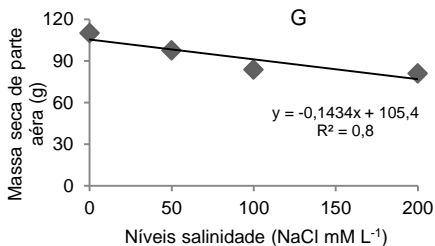
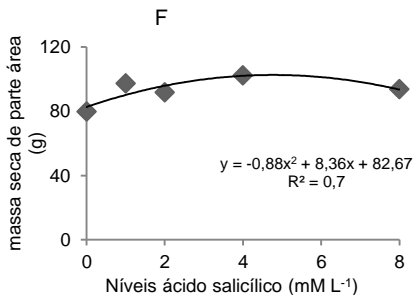
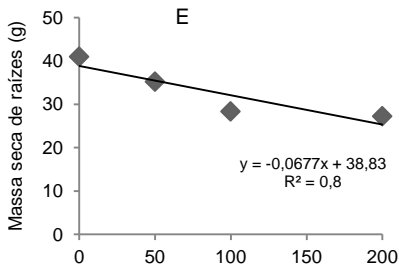
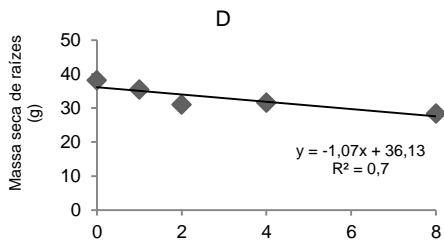
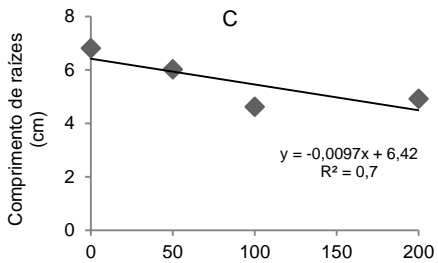


Figura 1. Comprimento de parte aérea (A) e de raízes de plântulas (B) e (C), massa seca de raízes (D) e (E) e de parte aérea de plântulas (F) e (G), de sementes de arroz tratadas com ácido salicílico em diferentes níveis de salinidade.

Em relação à salinidade observou-se relação direta entre o aumento do nível de sal e a redução do crescimento de plântulas (Figura 1A e 1C), assim como no acúmulo de massa seca (Figura 1E e Figura 1G). Isto se deve, aos efeitos negativos do estresse salino, que reduz a absorção de água e causa efeitos de toxicidade iônica, que ocorrem quando há concentrações prejudiciais de íons, particularmente Na^+ , Cl^- , ou So_4 que se acumulam nas células (TAIZ e ZEIGER, 2009). Sob condições não salinas, o citosol das células de plantas superiores contém 1 a 10 mM de Na^+ , em ambiente iônico onde muitas enzimas alcançam seu ótimo. Já em concentrações altas de sais totais ocorre inativação dessas enzimas, inibindo a síntese protéica, o que interfere significativamente no crescimento e desenvolvimento da planta (TAIZ e ZEIGER, 2009).

Quanto aos efeitos do ácido salicílico, observou-se o aumento de concentração deste regulador que causou redução no crescimento de raízes (Figura 1B) e acúmulo de massa seca de raízes (Figura 1D), contudo, a dose de 4,75 mM causou maior acúmulo de massa seca na parte aérea das plântulas (Figura 1F).

O ácido salicílico pode promover melhoria na germinação sob estresse abiótico. Em sementes *Arabidopsis* a germinação foi de apenas 50% em estresse salino (NaCl 100-150 mM), mas na presença de ácido salicílico (0,05-0,5 mM) a germinação das sementes aumentou para 80% (SAN VICENTE e RIVAS, 2011), possivelmente por esse regulador estar envolvido em reverter o efeito de estresses oxidativos (ALONSO-RAMIREZ et al., 2009). Entretanto, o efeito pode ser tanto inibitório, como ocorreu em relação a algumas características avaliadas ou promotor, de acordo com a dose utilizada, a espécie e a cultivar.

CONCLUSÃO

O tratamento de sementes de arroz cultivar BR-IRGA 409 com ácido salicílico não promoveu melhoria na germinação e desenvolvimento de plântulas em estresse salino.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALONSO-RAMIREZ, A., RODRIGUEZ, D., REYES, D., JIMENEZ, J.A., NICOLAS, G., LOPEZ-CLIMENT, M., GOMEZ-CADENAS, A., NICOLAS, C. Evidence for a role of gibberellins in salicylic acid-modulated early plant responses to abiotic stress in *Arabidopsis* seeds. **Plant Physiology**, 150: 1335–1344, 2009.

ASHRAF M.Y.; SARWAR G., ASHRAF M.; AFAF R.; SATTAR A. Salinity induced changes in α -amylase activity during germination and early cotton seedling growth. **Biol Plantarum** 45: 589-591.2002.

BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Brasília, DF, 399p. 2009.

DASH M.; PANDA S.K. Salt stress induced changes in growth and enzyme activities in germinating *Phaseolus mungo* seeds. **Biol Plantarum** 44:587-589. 2001.

HAYAT Q.; HAYAT S.; IRFAN M.; AHMAD A. Effect of exogenous salicylic acid under changing environment: A review. **Environ Exp Bot** 68: 14-25. 2010.

JAVID, G.M.; SOROOSHADEH, A.; MORADI, F.; SANAVY, M. S.; ALLAHDADI, I. The role of phytohormones in alleviating salt stress in crop plants. **Australian Journal of Crop Science**. Review article. 726- 734p. 2011.

KAYA C.; KIRNAK H.; HIGGS D.; SALTALI K. Supplementary calcium enhances plant growth and fruit yield in strawberry cultivars grown at high salinity. **Sci Hort** 93:65-74. 2002.

SAN VICENTE, M.R.; PLACENCIA, J. Salicylic acid beyond defence: its role in plant growth and development. **Journal of Experimental Botany**, 62: 3321–3338, 2011.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 4.ed. Porto Alegre: Artmed, 2009. 819p.