

VARIAÇÃO NA ABSORÇÃO DE ÁGUA PELAS SEMENTES DE DIFERENTES VARIEDADES DE ARROZ SUBMETIDAS À SALINIDADE

Felipe de Campos Carmona¹; Abdelbagi Ismail²; James Egdane³; Ibanor Anghinoni⁴

Palavras chave: IR29, IR72046, Filipinas, NaCl

INTRODUÇÃO

Em regiões áridas e semi-áridas, um dos mais importantes estresses ambientais relacionados à emergência das plantas é a salinidade do solo (DEMIR et al., 2003). Lavouras de regiões costeiras, sujeitas à intrusão periódica de água salina, também estão sujeitas a apresentar teores excessivos de sais. Nesse sentido, a resposta do arroz ao estresse salino na germinação assume relevância, em especial no continente asiático, onde a escassez de mão de obra determina o uso de sistemas de plantio alternativos ao transplante de mudas, extremamente laborioso. A semeadura em solo seco, a lanço ou em linha, portanto, surge como alternativa natural ao transplante. Nesses casos, solos previamente afetados por sais podem prejudicar a emergência das plântulas e a identificação de materiais tolerantes a esse estresse surge como demanda importante. No Rio Grande do Sul, a semeadura em linha representa cerca de 90 % da área total cultivada com esse cereal no Estado (OLIVEIRA, 2006), incluindo-se as planícies costeiras, onde se verificam os problemas relacionados à salinidade, tanto da água, quanto do solo (CARMONA et al., 2011).

Os sais que causam mais problemas às plantas são o Na^+ e o Cl^- , sendo normalmente os mais abundantes na água de irrigação (ASCH et al., 2000). Nesse sentido, o processo físico de absorção de água leva à ativação de mecanismos metabólicos que se seguem à quebra de dormência após a hidratação. A emergência de sementes envolve a ativação de sistemas enzimáticos, assim como a mobilização de reservas nutricionais, sendo que esses processos são adversamente afetados pelo excesso de NaCl no solo (LEVITT, 1980). Em um meio de cultivo onde o potencial osmótico é reduzido, as falhas na emergência podem estar relacionadas à ineficiência das sementes em absorver água (MANSOUR, 1994), ou ao efeito tóxico do excesso de sais (LEOPOLD & WILLING, 1984). Em estudo realizado com duas espécies de *Atriplex*, Katembe et al. (1998) afirmam que a emergência das plantas em potencial osmótico de $-1,0 \text{ MPa}$ foi retardado em meio de cultivo contendo NaCl, em comparação ao meio de cultivo de mesmo potencial osmótico, mas à base de solução iso-osmótica PEG (polietileno glicol), o que indica que pode haver combinação de fatores (osmótico e iônico) influenciando a emergência.

O objetivo deste trabalho foi verificar a capacidade de absorção de água de sementes de arroz de diferentes cultivares, submetidas a níveis crescentes de salinidade do meio de cultivo.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado nas dependências do *Crop and Environmental Sciences Division*, divisão de pesquisa do *International Rice Research Institute* – IRRI (Los Baños, Filipinas). Selecionaram-se variedades com diferentes origens e respostas à salinidade no

¹ Eng. Agrônomo, Dr. Ciência do Solo, Instituto Rio Grandense do Arroz, Av. Bonifácio Carvalho Bernardes, 1494, Cachoeirinha, RS, CEP 91540-000, Caixa Postal 29. E-mail: felipe.c.carmona@gmail.com

² Pesquisador, International Rice Research Institute. E-mail: abdelbagi.ismail@cgiar.org

³ Pesquisador, International Rice Research Institute. E-mail: j.egdane@irri.org

⁴ Professor Convocado, Programa de Pós Graduação em Ciência do Solo/UFRGS. E-mail: ibanghi@ufrgs.br

período vegetativo da cultura: BR47 (Índia, tolerante), CSR36 (Bangladesh, tolerante), IR72046 (Filipinas, tolerante), FL478 (Filipinas, tolerante), Nona Bokra (Japão, tolerante) e IR29 (Filipinas, suscetível).

Foram dispostas 10 sementes, cuja massa seca foi determinada previamente, de cada variedade em placas de Petry, com três camadas de papel toalha. A seguir, foram adicionadas às placas de Petry, 15 mL de soluções salinas, a base de NaCl, de 0 (controle), 12, 18 e 24 dS m⁻¹. As placas foram vedadas com fita *tape* e dispostas em incubadoras, cuja temperatura foi de 28° C. Após um, três e cinco dias de embebição, as placas foram retiradas da incubadora. Foram utilizadas três repetições por tratamento. Dessa forma, o experimento constou de 216 placas de Petry (seis variedades x quatro níveis de salinidade x três intervalos de embebição x três repetições). Para a determinação da absorção de água pelas sementes, após cada intervalo de embebição, retirou-se o grupo de 10 sementes de cada placa de Petry, sendo as sementes lavadas com água em abundância e secadas com papel toalha, para remoção do excesso de água remanescente na casca, pesando-se o material na sequência. A determinação da absorção de água foi calculada segundo a equação: $A_a = (m_u - m_s)/m_s$, onde " A_a " é a absorção de água, em mL g de semente⁻¹, " m_s " é a massa seca do grupo de 10 sementes, em gramas, e " m_u " é a massa úmida, em gramas, do grupo de sementes após a embebição.

Os resultados foram submetidos à análise de variância e a comparação de médias (DMS, $p < 0,05$) foi feita entre os tempos de embebição e os níveis de salinidade, sendo apresentado o erro padrão.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De modo geral, a absorção de água pelas sementes aumentou conforme o maior tempo de embebição e diminuiu com o aumento do nível de salinidade (Figura 1). Entre todos os genótipos avaliados, não houve diferença ($p > 0,05$) entre a absorção de água 1 DAE, independentemente do nível de salinidade do meio. As maiores diferenças na absorção de água foram verificadas no tratamento controle, sendo que o tempo de embebição de cinco dias proporcionou os maiores ($p < 0,05$) volumes de absorção em relação aos tratamentos de um e três dias de embebição, com exceção da variedade Nona Bokra (Figura 1e), não sendo observada diferença ($p > 0,05$) entre os tratamentos com três e cinco dias de embebição. Considerando-se apenas o nível de salinidade de 12 dS m⁻¹, houve diferença ($p < 0,05$) entre todos os tempos de embebição e todos os genótipos avaliados, sendo que, assim como no tratamento testemunha, a absorção aos 5 DAE foi superior em relação a 3 DAE e este em relação a 1 DAE (Figura 1).

Os maiores efeitos sobre a absorção de água foram verificados nos níveis de salinidade de 18 e 24 dS m⁻¹ (Figura 1). Em ambos os casos, a influência do tempo de embebição foi minimizada. Considerando-se os intervalos de três e de cinco dias, as variedades FL478 e CSR36 não apresentaram diferença ($p > 0,05$), entre os maiores níveis de salinidade (Figura 1a,d, respectivamente). Já no caso da variedade IR72046, para o maior tempo de embebição, não se verificou diferença ($p > 0,05$) entre os níveis de 12, 18 e 24 dS m⁻¹ (Figura 1a).

Comparando-se os valores médios dos tratamentos controle e 24 dS m⁻¹, independentemente do tempo de exposição ao sal, a variedade IR72046 (Figura 1a) apresentou a maior redução na absorção de água, cerca de 64 %. As variedades FL478 e IR29 também apresentaram expressiva redução, ao redor de 60 % (Figura 1c,f, respectivamente). Já a menor redução foi verificada para a variedade CSR36 (Figura 1d), com apenas 37 %, seguida do genótipo Nona Bokra, com 45 % de redução (Figura 1e). Entretanto, em valores absolutos, a média de absorção de água dessa variedade, sob 24 dS m⁻¹ de salinidade, foi a menor entre todos os materiais avaliados (Figura 1e).

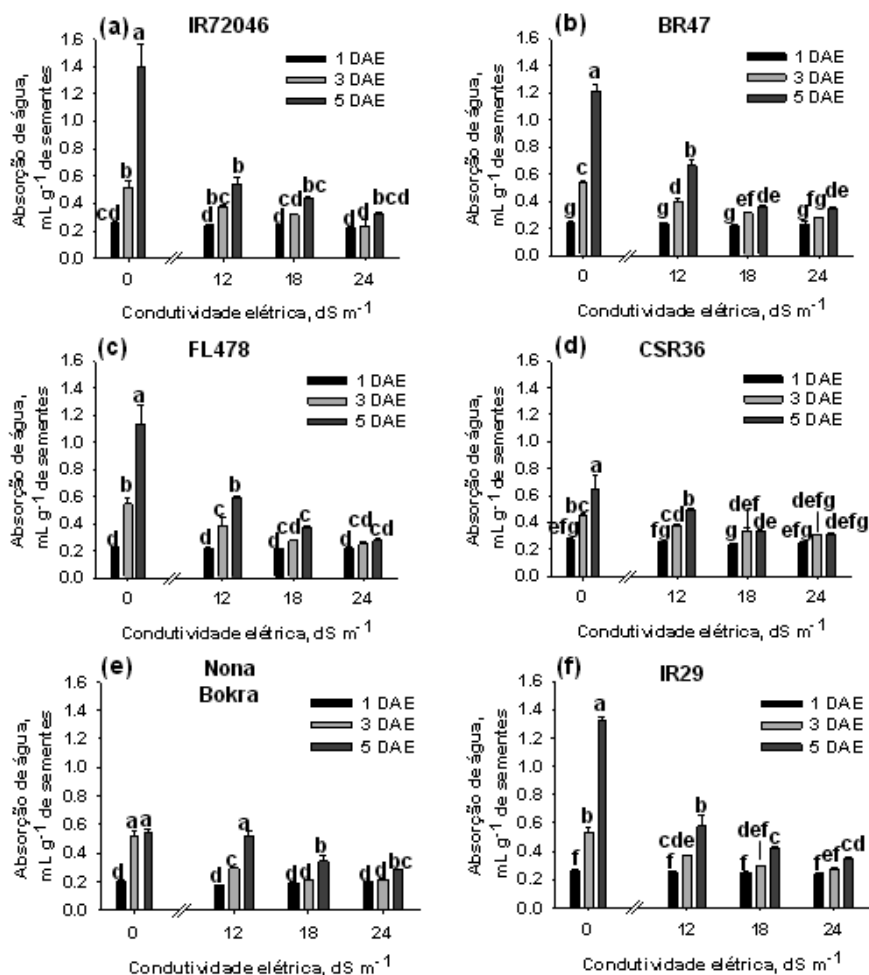


Figura 1. Efeito da salinidade sobre a absorção de água por diferentes genótipos de arroz a um, três e cinco dias após a embebição. Médias seguidas pela mesma letra não diferem pelo teste DMS ($p < 0,05$). Barras indicam o erro padrão. Los Baños, Filipinas, 2010.

A absorção de água pelas sementes envolve duas fases distintas: na primeira, o movimento ocorre através dos espaços livres (apoplasto) e não depende do potencial osmótico do meio de cultivo; num segundo momento, a água atravessa as membranas celulares em direção ao interior das células, sendo que esse processo é governado pela diferença entre o potencial osmótico da semente e do meio ao redor (BEWLEY & BLACK, 1994). Desse modo, a semelhança entre os valores de absorção de água após um dia de embebição (Figura 1), independentemente do nível de salinidade, parece ter se dado em função da entrada de água via apoplasto. Por outro lado, os diferentes patamares de

absorção observados, com o aumento do nível de salinidade, provavelmente representam o processo subsequente de absorção de água, o qual é governado pela diferença de potencial osmótico que a adição de NaCl proporcionou no meio de cultivo.

CONCLUSÕES

A salinidade do meio de cultivo e o tempo de exposição a esse estresse diminuíram a absorção de água pelas sementes, sendo que esse efeito foi mais acentuado na variedade Nona Bokra.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ASCH, F.; DINGKUHN, M.; DÖRFFLING, K.; MIEZAN, K. Leaf K/Na ratio predicts salinity induced yield loss in irrigated rice. **Euphytica**, Amsterdam, v.113, p.109-118, 2000.
- BEWLEY D.J.; BLACK, M. **Seeds: physiology of development and germination**. Nova York: Plenum Press, 1994. 447 p.
- CARMONA, F.C.; ANGHINONI, I.; WEBER, E. **Salinidade da água e do solo e seus efeitos sobre o arroz irrigado no Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Instituto Rio Grandense do Arroz, 2011. 54p. (Boletim Técnico).
- DEMIR, I.; MAVI, K.; ZCOBAN, M.; OKCU, G. Effect of salt stress on germination and seedling growth in serially harvested aubergine (*Solanum melongena* L.) seeds during development. **Israel Journal of Plant Science**, Jerusalem, v.51, p.125-131, 2003.
- KATEMBE, W.J.; UNGAR, I.A.; MITCHELL, J.P. Effect of Salinity on Germination and Seedling Growth of two *Atriplex* species (Chenopodiaceae). **Annals of Botany**, Oxford, 82: 167-175, 1998.
- LEOPOLD, A.C.; WILLING, R.P. Evidence of toxicity effects of salt on membranes. In: STAPLES, R.C.; TOENNIESSEN, G.H (Eds.). **Salinity tolerance in plants**. Nova York: J. Wiley & Sons, 1984. p.67-76.
- LEVITT, J. **Responses of plants to environmental stress**. 2.ed. New York : Academic Press, 1980. v.2.
- MANSOUR, M.M.F. Changes in growth, osmotic potential and cell permeability of wheat cultivars under salt stress. **Biologia Plantarum**, Amsterdam, v.36, p.429-434, 1994.
- OLIVEIRA, C. F. **Censo da Lavoura de Arroz Irrigado do Rio Grande do Sul - safra 2004/05**. Porto Alegre: Dipapel Indústria Gráfica, 2006. v. 1. 122 p.