LIBERAÇÃO DE ELETRÓLITOS POR SEMENTES DE DIFERENTES VARIEDADES DE ARROZ, EM FUNÇÃO DA SALINIDADE DO MEIO DE CULTIVO

Felipe de Campos Carmona[1]; Abdelbagi Ismail[2]; James Egdane[3]; Ibanor Anghinoni[4]

Palavras chave: Nona Bokra, IR29, IR72046, NaCl

INTRODUÇÃO

A semeadura de arroz em solo seco, em detrimento ao sistema de transplante, é prática cada vez mais comum no continente asiático, em função, principalmente, da escassez da mão de obra. No Rio Grande do Sul, da mesma forma, a grande maioria das áreas é semeada em solo seco. Entretanto, essa prática pode ser prejudicial à emergência do arroz em solos com histórico de excesso de sais. Os solos afetados pela salinidade são encontrados em mais de 100 países, sendo que boa parte da salinização é induzida pelo manejo inadequado da irrigação (RENGASAMY, 2006). No Rio Grande do Sul, problemas de salinidade foram identificados nas planícies costeiras (CARMONA, et al., 2011).

Nesse sentido, em sistemas de cultivo nos quais se depositam as sementes de arroz diretamente ao solo, torna-se importante o conhecimento da resposta do arroz ao excesso de sais na emergência. Nesse sentido, a estabilidade de membranas seria um bom indicador do efeito deletério causado pelo NaCl. Em altas concentrações, o Na^+ pode substituir o Ca^{2+} da membrana plasmática, diminuindo a sua permeabilidade, o que ocasiona a liberação de eletrólitos, como o K^+, para o meio externo (Cramer et al., 1985).

Este trabalho teve como objetivo avaliar a liberação de eletrólitos de sementes de diferentes variedades de arroz, submetidas a níveis crescentes de salinidade no meio de cultivo.

MATERIAL E MÉTODOS

Utilizaram-se cultivares com diferentes origens e respostas à salinidade no período vegetativo: BR47 (Índia, tolerante), CSR36 (Bangladesh, tolerante), IR72046 (Filipinas, tolerante), FL478 (Filipinas, tolerante), Nona Bokra (Japão, tolerante) e IR29 (Filipinas, suscetível).

Após pesadas, dez sementes de cada genótipo foram dispostas em placas de Petry, com três camadas de papel toalha. Na seqüência, foram adicionadas às placas, 15 mL de soluções salinas, a base de NaCl, de 0 (testemunha), 12, 18 e 24 dS m^{-1}. As placas foram vedadas com fita *tape* e depositadas em incubadoras, cuja temperatura foi mantida em 28° C. Após um e cinco dias de embebição, as placas foram retiradas da incubadora. Foram utilizadas três repetições por tratamento, em delineamento inteiramente casualizado.

A determinação da liberação de eletrólitos, em função da salinidade, foi realizada de acordo com metodolgia proposta pela AOSA (1983). Após a lavagem das sementes com água em abundância, o material foi disposto em tubos de ensaio, sendo adicionados 20 mL de água deionizada. Os tubos foram vedados e dispostos em uma câmara com água a 32° C. Após 12 e 24 h em *banho-maria*, os tubos foram retirados, para determinação da condutividade elétrica da solução. A determinação da liberação de eletrólitos pelas sementes após 12 e 24 h foi determinada a partir das equações: $LE_{12} = CE_{12}/m_s$; $LE_{24} = (CE_{24} - CE_{12})/m_s$; onde "$LE_{12}$" é a liberação de eletrólitos, em mS m^{-1} g^{-1} de sementes, após

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

12 horas em *banho-maria*; "CE_{12}" é a condutividade elétrica da solução, em mS m^{-1}, após 12 horas em *banho-maria*; "m_s" é a massa seca do grupo de 10 sementes, em gramas; "LE_{24}" é a liberação de eletrólitos, em mS m^{-1} g^{-1} de sementes, após 24 horas em *banho-maria*; e "CE_{24}" é a condutividade elétrica da solução, em mS m^{-1}, após 24 horas em *banho-maria*.

Os dados foram agrupados nos diferentes níveis de salinidade, para cada intervalo de embebição, sendo apresentado o erro padrão dos valores médios em cada nível de salinidade e tempo de *banho-maria*.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A liberação de eletrólitos pelas sementes, no período de 12 horas em banho-maria, aumentou com o maior nível de salinidade adotado e com o tempo de embebição (Figura 1). As diferenças entre os tratamentos foram mais uniformes no intervalo de embebição de um dia. Já no intervalo de cinco dias, em alguns casos, a liberação de eletrólitos foi maior no nível de salinidade de 18 dS m^{-1}, como verificado nas avaliações das variedades IR72046 (Figura 1b) e FL478 (Figura 1f). Excetuando-se o tratamento controle, em todos os níveis de salinidade e intervalos de embebição, a liberação de eletrólitos foi superior na medição realizada 12 horas após o início do *banho-maria*, em relação ao período de 24 hs, assim como observado por Ismail et al. (1997).

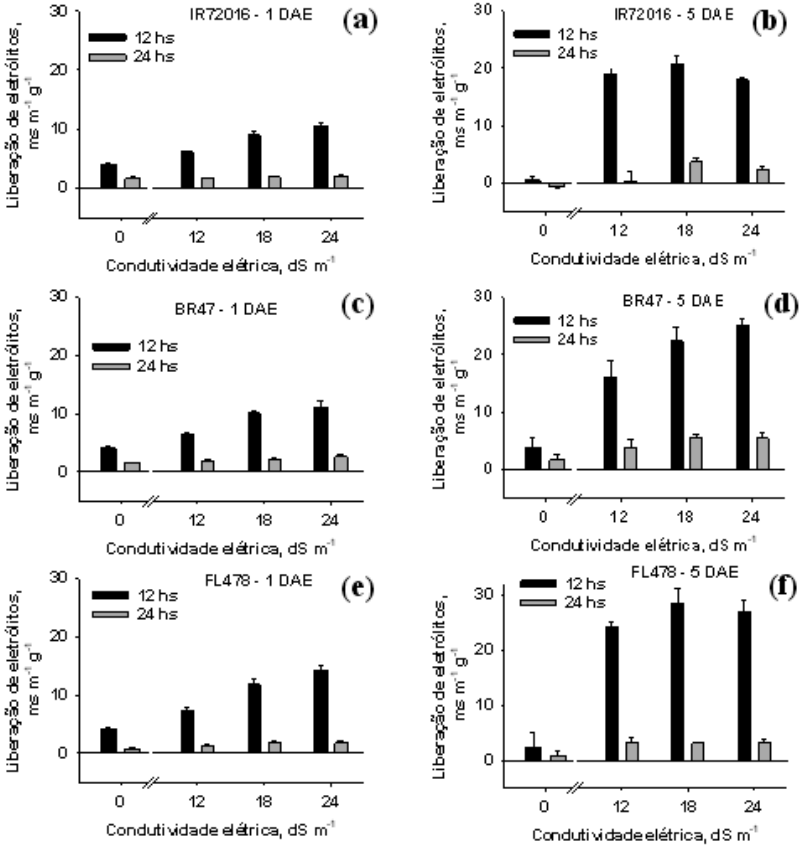

Figura 1. Liberação de eletrólitos por diferentes variedades de arroz em função do nível de salinidade e do tempo de embebição. Barras indicam o erro padrão.

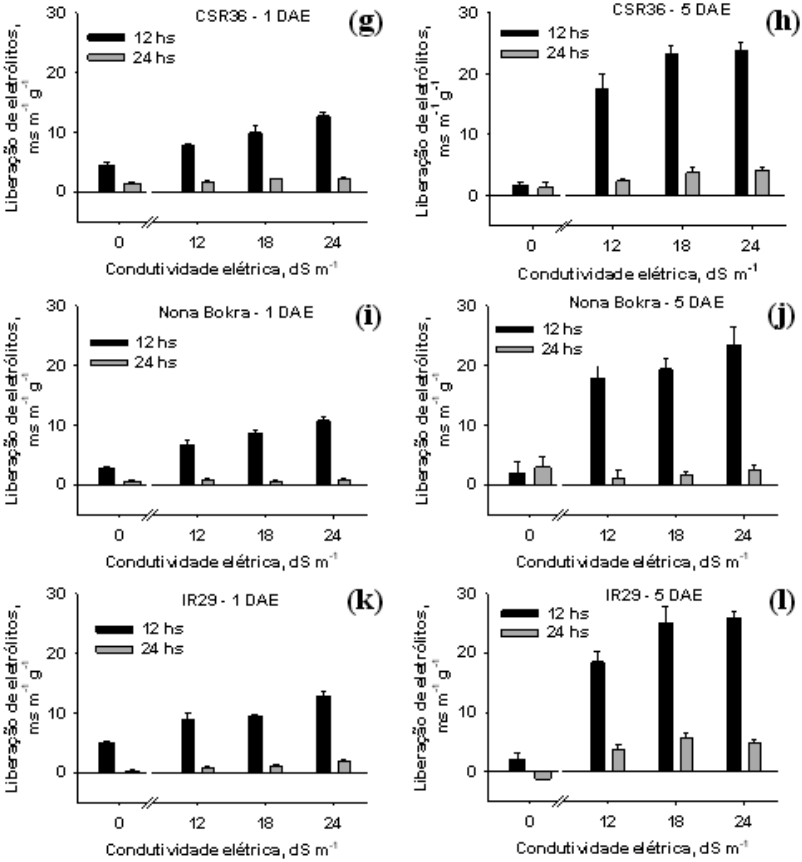

Figura 1. Continuação...

A liberação de eletrólitos da variedade Nona Bokra (Figura 1i-j) seguiu padrão semelhante aos demais genótipos, sendo, entretanto, menor em comparação a algumas cultivares, como a FL478 (Figura 1e-f) e a IR29 (Figura 1k-l). Infere-se, dessa forma, que a maior suscetibilidade dessa variedade à salinidade no período vegetativo (Gregório et al., 1997), não estaria associada diretamente à estabilidade de membranas, em relação à elevada presença de sais.

O NaCl, quando presente no meio de cultivo, tende a atravessar rapidamente a membrana celular em direção ao citoplasma das células. Com isso, o potencial osmótico no interior das células diminui, o que facilita a hidratação das sementes, pelo aumento do seu potencial matricial em comparação ao meio externo (Katembe et al., 1998). Isto constitui um mecanismo de adaptação das plantas a uma condição desfavorável à absorção de água. Entretanto, quando presente em altas concentrações, pode haver substituição de Ca^{2+} por Na^{+} na membrana plasmática. Isto diminui sobremaneira a sua permeabilidade, favorecendo a liberação de eletrólitos para o meio exterior, principalmente o K^{+} (Cramer et al., 1985).

Apesar de todos os genótipos avaliados neste estudo terem apresentado aumento da liberação de eletrólitos com o aumento da salinidade (Figura 1), a emergência somente passou a ser negativamente afetada em níveis de salinidade muito elevados (dados não apresentados), o que indica que, apesar de uma eventual desorganização das membranas, a cultura do arroz possui mecanismos de ajuste suficientemente eficientes para garantir a emergência das sementes.

CONCLUSÕES

A salinidade do meio de cultivo e o tempo de exposição a esse estresse aumentaram a degradação das membranas celulares de todas as variedades avaliadas.

.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIATION OF OFFICIAL SEED ANALYSIS - AOSA. **Seed vigor testing handbook**. Washington, 1983. 93 p. (Contribution, 32).

CARMONA, F.C.; ANGHINONI, I.; WEBER, E. **Salinidade da água e do solo e seus efeitos sobre o aroz irrigado no Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Instituto Rio Grandense do Arroz, 2011. 54p. (Boletim Técnico).

CRAMER, G.R.; LÄUCHLI, A.; POLITO, V.S. Displacement of Ca^{2+} by Na^{+} from plasmalemma of root cells: a primary response to stress? **Plant Physiology**, Waterbury, v.79, p.207-211, 1985.

GREGORIO, G.B.; SENADHIRA, D.; MENDOZA, R.D. **Screening rice for salinity tolerance.** IRRI Discussion paper Series No.22. International Rice Research Institute, Los Baños. Laguna, Philippines, 1997.

ISMAIL, A.M.; HALL, A.E.; CLOSE, T.J. Chilling tolerance during emergence of cowpea associated with dehydrin and slow electrolyte leakage. **Crop Science**, Madison, v.37, p.1270-1277, 1997.

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.

RENGASAMY, P. World salinization with emphasis on Australia. **Journal of Experimental Botany**, Oxford, v.57, p.1017-1023, 2006.