

TEORES K⁺ EM PLANTAS DE BRAQUIÁRIA SUBMETIDAS A DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DE SAIS

Kleyton Chagas de Sousa¹, Antonia Almeida da Silva², Leonardo Lenin Marques Brito³,
Glauçiane Lobo Caetano Silva⁴, Iran Aguila Maciel⁵, Juan Carlos Alvarez-Pizarro⁶

RESUMO: Este trabalho teve como objetivo analisar o acúmulo e a absorção de K⁺ em *Brachiaria brizanta* cv. Piatã submetidas a diferentes concentrações de NaCl. O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados em esquema fatorial 4x2, com 4 tratamentos (0, 25, 50 e 100 mM de NaCl) e 2 tempos de coletas (ao quinto e nono dia após aplicação do estresse). Para quantificação dos teores K⁺, tecidos foliares e de raízes foram macerados em 10 ml de água deionizada com auxílio de almofariz e pistilo por dez minutos. O homogeneizado foi agitado periodicamente com o auxílio de um agitador de tubos e, em seguida, centrifugado a 3.000 g, durante dez minutos. Os sobrenadantes, convenientemente diluídos, foram analisados por fotometria de chama e os valores de K⁺ foram expressos em $\mu\text{mol K}^+ \text{g}^{-1}$ de massa de matéria fresca. A salinidade afetou os teores de K⁺ nos tecidos da cultivar.

PALAVRAS-CHAVE: Gramínea forrageira, estresse salino, NaCl.

K⁺ IN BRACHIARY PLANTS SUBMITTED TO DIFFERENT SALES CONCENTRATIONS

ABSTRACT: This work aimed to analyze the accumulation and absorption of K⁺ in *Brachiaria brizanta* cv. Piatã submitted to different concentrations of NaCl. The experimental design was a randomized block design in a 4x2 factorial scheme, with 4 treatments (0, 25, 50 and 100 mM NaCl) and 2 sampling times (on the fifth and ninth day after stress application).

¹ Engenheiro Agrônomo. Mestrando em Engenharia Agrícola, UFC, Fortaleza – Ceará. Fone (88) 997144207 E-mail: chagaskleyton@gmail.com

² Engenheira Agrônoma. Doutoranda em Agronomia/Fisiologia Vegetal, UFLA, Lavras- Minas Gerais. E-mail: toinhaalmeida2010@hotmail.com;

³ Engenheiro Agrônomo. Doutorando em Engenharia Agrícola, UFC, Fortaleza – Ceará. E-mail: britoufc@hotmail.com

⁴ Engenheira Agrônoma. Centro de Ciências Agrárias e da Biodiversidade, UFCA, Crato – Ceará. E-mail: glauciane_lobo@hotmail.com

⁵ Médico Veterinário. Fazenda Experimental Vale do Curu, UFC, Fortaleza – Ceará. E-mail: iranaguila@yahoo.com.br;

⁶ Professor Doutor. Centro de Ciências Agrárias e da Biodiversidade, UFCA, Crato – Ceará. E-mail: biojcalvarez@hotmail.com.

For quantification of K⁺ contents, leaf and root tissues were macerated in ten ml of deionized water with the aid of mortar and pestle for ten minutes. The homogenate was shaken periodically with the aid of a tube shaker and then centrifuged at 3,000 g for ten minutes. Conveniently diluted supernatants were analyzed by flame photometry and K⁺ values were expressed as $\mu\text{mol K}^+ \cdot \text{g}^{-1}$ fresh mass. Salinity affected the K⁺ contents in the cultivar tissues.

KEYWORDS: Forage grass, salt stress, NaCl.

INTRODUÇÃO

Com a escassez de água em algumas regiões, há aumento do risco econômico das atividades agrícolas, desta forma a irrigação é uma alternativa promissora para a produção de alimentos e redução desse risco, no entanto a falta de água de boa qualidade, leva os produtores a usarem água com elevados teores de sais (Silva et al., 2018). A salinidade é particularmente importante nas regiões áridas e semiáridas, devido à baixas precipitações pluviais e à alta demanda evaporativa, que dificultam a lixiviação dos sais localizados na camada arável do solo (Carneiro et al., 2002).

As plantas possuem estratégias de tolerância e/ou adaptação ao estresse salino, desenvolvendo mecanismos que são responsáveis pela regularização dos seus processos vitais, tornando-a mais tolerante aos efeitos deletérios causados pelos sais podendo nessas condições desenvolverem e completarem seu ciclo de vida (Silva, 2014).

De acordo com Blumwald *et al.* (2000), o Na⁺ e o K⁺ apresentam similaridade quanto à absorção, pois ambos competem por um transportador comum nas plantas, apesar disso, muitas plantas superiores têm desenvolvido uma alta seletividade para absorção de K⁺ na presença de uma alta quantidade de Na⁺.

Desta forma, este trabalho teve como objetivo analisar o acúmulo e a absorção de K⁺ em *Brachiaria brizanta* cv. Piatã submetidas a diferentes concentrações de NaCl.

MATERIAL E MÉTODOS

A condução do experimento foi realizada em casa de vegetação e as análises foram realizadas no Laboratório de Biologia, ambos no Centro de Ciências Agrárias e da

Biodiversidade da Universidade Federal do Cariri (UFCA), localizado no município do Crato, Ceará, no período de abril a agosto de 2014. As plantas foram cultivadas com luminosidade natural e com temperaturas e umidade relativas do ar de 28,7°C e 25,7°C e de 57,0% e 70,4% durante o dia e a noite, respectivamente.

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados em esquema fatorial 4x2, com 4 tratamentos (0, 25, 50 e 100 mM de NaCl) e 2 tempos de coletas (ao quinto e nono dia após aplicação do estresse).

Sementes de *Brachiaria brizantha* cv Piatã foram semeadas em recipientes de plástico preenchidos com vermiculita umedecida com uma solução de 0,5 mM de CaCl₂. Após dez dias de germinação, as plantas foram transferidas para vasos (10 litros) contendo soluções nutritivas de Hoagland com força iônica de 1/3 e contendo uma concentração de 0,5 mM de K⁺.

Após sete dias de cultivo em solução nutritiva, plantas de tamanho homogêneo foram selecionadas e transferidas para vasos contendo 2,3 litros de solução nutritiva e aplicado os tratamentos controle e salinos. Colocou-se duas plantas em cada recipiente, sendo utilizados 40 vasos (dez para cada nível de salinidade) e 80 plantas experimentais.

Para evitar deficiência nutricional, as soluções nutritivas foram trocadas regularmente. A concentração de K⁺ foi analisada por fotometria de chama diariamente para manter o valor próximo da concentração estabelecida. Os pH das soluções foram corrigidos quando necessário com NaOH ou HCl a 1,0 M e mantido na faixa entre 5,5 e 6,0. Todos os baldes receberam aeração através de bombas de ar.

As plantas foram coletadas ao quinto e nono dia após a exposição ao estresse salino, sendo selecionados aleatoriamente cinco vasos para cada coleta. As plantas foram divididas em parte aérea (folhas e colmos) e em raízes, sendo essas lavadas em água destilada.

As massas da matéria fresca das raízes e parte aérea foram estimadas por meio de pesagem em balança analítica. Para quantificação dos teores K⁺, tecidos foliares e de raízes foram macerados em dez ml de água deionizada com auxílio de almofariz e pistilo por dez minutos. O homogeneizado foi agitado periodicamente com o auxílio de um agitador de tubos e, em seguida, centrifugado a 3.000 g, durante dez minutos. Os sobrenadantes, convenientemente diluídos, foram analisados por fotometria de chama e os valores de K⁺ foram expressos em $\mu\text{mol K}^+ \text{g}^{-1}$ de massa de matéria fresca.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Diversos trabalhos indicam a redução dos teores de K^+ nos tecidos vegetais após a aplicação de NaCl em diferentes culturas: umbu (NEVES et al., 2004) sorgo (LACERDA et al., 2004), caju (ALVES et al., 2011).

Em *Brachiaria brizantha* cv. Piatã ocorreu redução nos teores de K^+ na parte aérea e raiz no quinto e nono dia de exposição ao estresse em todos os tratamentos salinos, embora tenha ocorrido esta redução, os teores de K^+ mantiveram valores aproximados entre os tratamentos (Tabela 1). Segundo Ferreira-Silva *et al.* (2008), incremento na concentração de NaCl na solução do solo prejudica a absorção radicular de nutrientes, principalmente do K^+ , interferindo nas funções fisiológicas.

Tabela 1. Concentração de K^+ ($\mu\text{mol.g}^{-1}$ MF) na parte aérea e raiz de *Brachiaria brizantha* cv Piatã, submetidas aos tratamentos controle (0 mM de NaCl) e de estresse salino a 25, 50 e 100 mM de NaCl durante cinco e nove dias de exposição.

| Níveis de salinidade | Tempo de exposição | | | |
|----------------------|--------------------|-------------|-------------|-------------|
| | 5 dias | | 9 dias | |
| | Parte aérea | Raízes | Parte aérea | Raízes |
| Controle | 95,36± 4,36 | 48,10± 3,50 | 94,43± 2,87 | 37,98± 5,43 |
| 25 mM | 90,17± 1,40 | 37,64± 4,74 | 84,24± 5,01 | 38,27± 6,95 |
| 50 mM | 85,93± 4,47 | 35,41± 5,10 | 76,15± 3,40 | 43,96± 4,83 |
| 100 mM | 104,26± 25,98 | 25,55± 3,97 | 65,27± 8,55 | 33,03± 2,80 |

No quinto dia de exposição ao estresse, as plantas controle tiveram na parte aérea o teor de K^+ mais elevado quando comparado com os tratamentos salinos de 25 mM e 50 mM, estes por sua vez ocorreram reduções de 5,44% e 9,88% respectivamente. Não houve redução no tratamento de 100 mM, havendo um incremento de 9,33% em relação ao tratamento controle.

Nas raízes os teores de K^+ mantiveram-se elevados no tratamento controle em relação aos tratamentos salinos de 25, 50 e 100 mM de NaCl, onde a redução ocorreu de 10,96%, 13,30% e 23,33% respectivamente. Neste sentido, Farias *et al.* (2009) verificaram também reduções nos teores de K^+ nas raízes e folhas de gliricídia em solução nutritiva contendo NaCl, e indicaram que há uma possível inibição competitiva deste nutriente com a adição de NaCl na solução nutritiva, já que ambos competem por um transportador comum de absorção

No nono dia de exposição ao estresse ocorreram redução dos teores de K^+ nos tratamentos salinos, sendo de 10,68%, 19,16% e 30,57% na parte aérea nas concentrações de

25, 50 e 100 mM de NaCl respectivamente. Nas raízes, a redução ocorreu apenas na concentração 100 mM, de 13,03% em relação ao tratamento controle.

Farias (2008), afirma que a redução na concentração de K^+ em ambientes salinos, constitui-se de um complicador adicional para o desenvolvimento vegetal, uma vez que o K^+ é o principal nutriente responsável por diminuir o potencial osmótico da raiz, sendo, portanto, fundamental à absorção de água nessas circunstâncias.

CONCLUSÕES

A parte aérea de *Brachiaria brizantha* cv. Piatã possuem nos tecidos maiores teores de K^+ comparando-se com as raízes.

A salinidade afetou os teores de K^+ nos tecidos de *Brachiaria brizantha* cv. Piatã sendo o nível de 100 mM aos 9 dias de exposição o mais afetado.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico - FUNCAP e a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária- Embrapa Semiárido.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, F. A. L. et al. Efeito do Ca^{2+} externo no conteúdo de Na^+ e K^+ em cajueiros expostos a salinidade. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v.6, n.4, p.602-608, 2011.

BLUMWALD E., AHORON, GS., APSE MP. Sodium transport in plant cells. **Biophysica Acta** v.1465: 140-151, 2000.

CARNEIRO, P.T.; FERNANDES, P.D.; GHEYI, H.R.; SOARES, F.A.L. Germination and initial growth of precocious dwarf cashew genotypes under saline conditions. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola**, Campina Grande, v.6, n.2, p.199-206, 2002.

FARIAS, S. G. G. **Estresse osmótico na germinação, crescimento e nutrição mineral de glicirídia (*Gliricidia sepium* (Jacq.)).** 61f. (Dissertação – Mestrado) Universidade Federal de Campina Grande. Brasil, 2008.

FARIAS, S. G. G.; SANTOS, D. R.; FREIRE, A. L. O.; SILVA, R. B. Estresse salino no crescimento inicial e nutrição mineral de Gliricídia (*Gliricidia sepium* (Jacq.) Kunt ex Steud) em solução nutritiva. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 33, p. 1499-1505, 2009.

FERREIRA-SILVA, S. L.; SILVEIRA, J. A. G.; VOIGT, E. L.; SOARES, L. S. P.; VIÉGAS, R. A. Changes in physiological indicators associated with salt tolerance in two contrasting cashew rootstocks. **Brazilian Journal of Plant Physiology**, v.20, p.51-59, 2008.

LACERDA, C.F.; CAMBRAIA, J.; OLIVA, M.A.; RUIZ, H.A. Influência do cálcio sobre o crescimento e solutos em plântulas de sorgo estressadas com cloreto de sódio. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.28, n.2, p.289-295, 2004

NEVES, O. S. C.; et al. Crescimento e nutrição mineral de mudas de umbuzeiro (*Spondias tuberosa* Arr. Cam.) submetidas a níveis de salinidade em solução nutritiva. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 28, n. 5, p. 997-1006, 2004.

SILVA, A. A. **Acúmulo e absorção de k^+ como indicadores de tolerância a salinidade em *brachiaria brizantha* cv. Piatã.** 47f. (monografia- graduação) Universidade Federal do Cariri, 2014.

SILVA, J. R. I.; JARDIM, A. M. R. F.; NETO, J. B.; LEITE, M. L. M. V.; TEIXEIRA, V.I. Estresse salino como desafio para produção de plantas forrageiras. **Pesquisa Aplicada & Agrotecnologia**, Guarapuava-PR, v.11, n.3, p.127-139, 2018.