

DESENVOLVIMENTO E DISTRIBUIÇÃO DE ÍONS EM PLÂNTULAS DE CAJUEIRO ANÃO PRECOCE CULTIVADAS EM DIFERENTES SUBSTRATOS E SUBMETIDAS AO ESTRESSE SALINO

Rosilene Oliveira Mesquita¹; Marlos Alves Bezerra²; Claudivan Feitosa de Lacerda³; Enéas Gomes Filho³

RESUMO – O presente estudo visou identificar o impacto da salinidade sobre o desenvolvimento e a acumulação de íons nos diversos órgãos de plântulas de cajueiro anão precoce cultivadas em diferentes substratos e submetidas ao estresse salino. Sob condições de casa de vegetação, sementes do clone CCP 06 foram colocadas em vasos plásticos contendo três diferentes substratos: tradicional (TRAD); vermiculita (VERM) e solução nutritiva (SN). O início da aplicação dos tratamentos ocorreu aos 27 dias após a semeadura (DAS), utilizando-se três níveis de NaCl: 0mM; 60mM e 120mM. Aos 28 dias após o início da aplicação dos sais as plântulas foram coletadas para determinação dos teores de Cloreto, Sódio e Potássio. O delineamento foi o de blocos casualizados, num arranjo 3x3, com cinco repetições de duas plântulas cada. Houve aumento linear da CE dos substratos com o aumento do nível de sal. A salinidade provocou um acúmulo de sódio e cloreto nas raízes, caules e folhas das plântulas, com o primeiro íon tendo maior aumento percentual. De maneira geral não houve diferença entre os substratos de cultivo nos teores de Cl⁻ e Na⁺. No entanto, para K⁺ o substrato tradicional foi o que mais acumulou esse íon.

ABSTRACT – The plant growth and ion accumulation in early-dwarf cashew seedlings organs cultivated in different substrates and submitted to salt stress was investigated. Under conditions of greenhouse, seeds of clone 'CCP 06' had been sown in plastic pots with three different substrates: traditional (TRAD); vermiculite (VERM) and nutritional solution (SN). The beginning of application of treatments occurred on the 27th day after sowing (DAS), using three levels of NaCl: 0mM; 60mM and 120mM. To the 28 days after the beginning of salt application the plants had been collected for determination of Chloride (Cl⁻), Sodium (Na⁺) and Potassium (K⁺) ions. The design was in randomly blocks, a factorial arrangement of 3x3, with five repetitions and two plants for parcel. The linear increase of the substrate CE occurred with the salt level increase. The salinity provided an accumulation of Na⁺ and Cl⁻ in the root, stem and leaves of plants, with higher increase in the Na⁺ levels. The levels of Cl⁻ and Na⁺ didn't differs between plants cultivated in three substrates. However, the plants cultivated in the traditional substrate were what more accumulated K⁺.

Palavras-chave: *Anacardium occidentale* L., salinidade, meio de cultivo

¹ Graduanda do Curso de Agronomia da Universidade Federal do Ceará, Fortaleza-CE, rosilenemesquita@gmail.com

² Pesquisador da Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza-CE, marlos@cnpat.embrapa.br

³ Professor da Universidade Federal do Ceará, Fortaleza-CE

INTRODUÇÃO

Altas concentrações de sais solúveis no solo provocam um significativo decréscimo na produção de grande variedade de culturas em todo o mundo. Este problema é bem mais severo em regiões áridas e semi-áridas (Munns, 2002), semelhantes ao Nordeste brasileiro, onde a salinidade é um dos fatores ambientais limitantes ao crescimento e à produtividade das plantas.

A cajucultura tem grande importância sócio-econômica para a região Nordeste do Brasil, notadamente para os estados do Ceará, Piauí e Rio Grande do Norte, onde se encontram os maiores plantios dessa região. Dessa forma, torna-se relevante à realização de estudos que possibilitem a cajucultura se desenvolver em áreas sujeitas à salinização (Paula Pessoa *et al.*, 1995), visando à definição de parâmetros de tolerância das culturas à salinidade. Desta forma, o presente trabalho objetivou identificar como ocorre a distribuição de íons em plântulas de cajueiro anão precoce cultivadas em diferentes substratos e submetidas ao estresse salino.

MATERIAL E MÉTODOS

Sementes de cajueiro do clone CCP 06 da EMBRAPA foram colocadas para germinar em vasos plásticos contendo três diferentes substratos: tradicional - utilizado por viveiristas na produção de mudas de cajueiro, composto por solo hidromórfico, esterco bovino e casca de arroz carbonizada (TRAD); vermiculita (VERM) e solução nutritiva (SN). Com 20 dias após a semeadura (DAS) as plântulas da SN, foram transferidas para vasos plásticos contendo água destilada, onde permaneceram por mais 7 dias. Após esse período, as mesmas foram transferidas para solução nutritiva de Hoagland (Hoagland e Arnon, 1950), que foram renovadas semanalmente. Em todos os substratos o início da aplicação do cloreto de sódio ocorreu aos 27 DAS, utilizando-se três níveis de salinidade: 0mM; 60mM e 120mM.

Ao final do experimento, a condutividade elétrica do substrato (CEs) foi determinada e as plântulas foram divididas em raiz, caule e folhas, para determinação dos teores de sódio (Na^+), potássio (K^+) e cloreto (Cl^-). Para os dois primeiros íons, a extração foi realizada com H_2SO_4 (Miyazawa *et al.*, 1984) e o Cl^- foi extraído com água desionizada. Os teores de Na^+ e K^+ foram determinadas por fotometria de chamas e o de Cl^- pelo método descrito por Gaines *et al.* (1984).

O experimento foi conduzido em casa de vegetação da Embrapa Agroindústria Tropical. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, num arranjo fatorial 3x3, com o primeiro fator correspondendo ao substrato de cultivo e o segundo ao nível de salinidade. Foram utilizadas cinco repetições, com duas plantas por parcela.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A aplicação das soluções salinas proporcionou acúmulo de sais em todos os substratos, com os valores da CEs dos tratamentos TRAD e VERM apresentando valores quase duas vezes superiores ao aplicado. No entanto, no tratamento SN as CEs não foram alteradas, visto que as soluções eram trocadas semanalmente (Fig. 1). O mesmo comportamento foi encontrado por Bezerra *et al.* (2002) com mudas enxertadas, utilizando o substrato TRAD. Esse aumento na quantidade de sais dos substratos propiciou uma elevação, em relação ao controle, dos teores de Na^+ e Cl^- foliares.

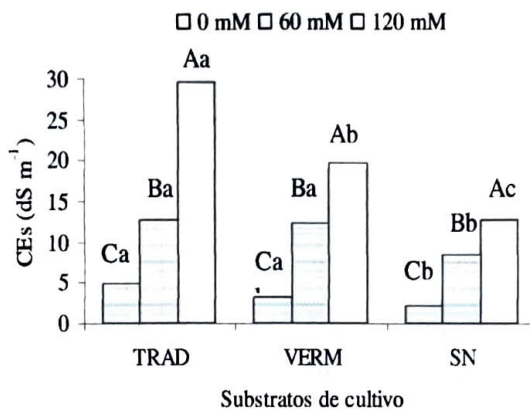


Fig. 1. Condutividade elétrica do substrato de cultivo (CEs) de plântulas de cajueiro anão precoce submetidas ao estresse salino.

Os substratos TRAD e SN foram os que mais acumularam Cl^- em valores absolutos. Já o Na^+ e o K^+ se acumularam mais no TRAD. Por sua vez, a salinidade provocou um aumento linear das concentrações de Na^+ e Cl^- em todos os órgãos, com as plântulas cultivadas em SN apresentando maior percentual de aumento em relação ao controle (Tabela 1).

Tabela 1. Efeito da salinidade e do substrato de cultivo nas concentrações de cloreto (Cl^-), sódio (Na^+) e potássio (K^+), expressos em g kg^{-1} MS, nas folhas, caules e raízes de plântulas de cajueiro anão precoce.

Substrato de cultivo	Tratamento CEs (mM)	Folha			Caulo			Raiz		
		Cl^-	Na^+	K^+	Cl^-	Na^+	K^+	Cl^-	Na^+	K^+
Tradicional	0	9,07 Ca	12,70 Ca	28,22 Ba	6,78 Ca	12,94 Ca	29,09 Aa	8,75 Ca	12,45 Ca	23,04 Aa
	60	27,35 Ba	38,09 Ba	26,93 Ba	17,70 Ba	38,82 Ba	21,60 Ba	21,81 Ba	44,93 Ba	14,54 Ba
	120	32,50 Aa	48,59 Aa	32,26 Aa	23,65 Ab	54,21 Aa	20,88 Ba	31,95 Aa	55,92 Aa	12,53 Ba
Vermiculita	0	8,31 Ca	15,38 Ca	12,67 Ab	6,44 Ca	15,38 Ca	9,07 Ac	8,24 Ca	16,85 Ca	11,38 Ac
	60	16,43 Bb	27,84 Bb	12,24 Ab	15,31 Ba	31,01 Bb	7,06 Ab	23,14 Ba	37,60 Bb	7,63 Bb
	120	23,35 Ab	36,63 Ab	11,66 Ab	21,27 Ab	37,60 Ab	6,62 Ab	32,54 Aa	51,76 Aa	7,63 Bb
Solução Nutritiva	0	7,10 Ca	4,37 Cb	12,48 Ab	6,80 Ca	3,05 Cb	15,48 Ab	9,28 Ca	3,76 Cb	15,36 Ab
	60	18,13 Bb	26,45 Bb	7,32 Bc	18,30 Ba	27,27 Bb	7,74 Bb	24,38 Ba	25,43 Bb	10,26 Bb
	120	33,49 Aa	37,03 Ab	9,72 ABb	31,89 Aa	39,37 Ab	5,04 Bb	33,17 Aa	32,66 Ab	6,78 Cb

* Letras maiúsculas comparam níveis de salinidade dentro de cada substrato e as minúsculas comparam os substratos dentro de cada nível de sal. Letras diferentes na coluna indicam diferença significativa ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

Nas folhas das plântulas cultivadas no substrato TRAD, houve um aumento da ordem de 255,3% e 471,5% para Cl^- e de 604,7% e 846,5% para Na^+ , para os níveis de 60 e 120mM, respectivamente, quando comparado ao controle. Nas plântulas cultivadas nos demais substratos, houve aumento médio de cerca de 300% para o Cl^- e de 350% para Na^+ , no nível mais elevado de sal (120 mM).

O acúmulo dos íons nas plântulas foi acompanhado por uma redução gradual no desenvolvimento das mesmas (Fig. 2). Independente do tratamento salino, as plântulas cultivadas em VERM apresentaram maior desenvolvimento, não havendo diferença entre os outros dois substratos (Fig. 2).

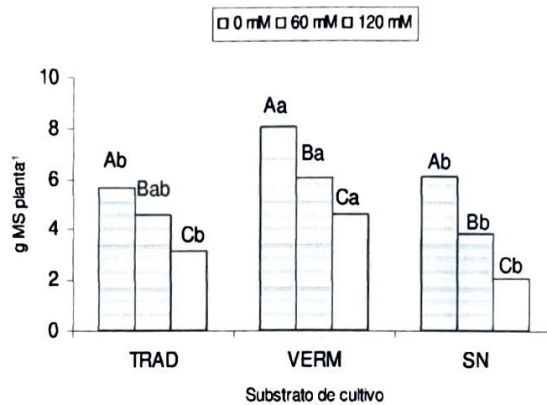


Fig. 2. Peso da Matéria Seca Total (g) de plântulas de cajueiro anão precoce com 28 dias de estresse salino.

BIBLIOGRAFIA

- BEZERRA, M.A.; SANTOS, F.J. de S.; LACERDA, C.F. de; GOMES FILHO, E. (2002). "Fotossíntese de cajueiro anão precoce submetido ao estresse salino". Fortaleza: Embrapa/Cnpat (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento).
- GAINES, T.P.; PARKER, M.B.; GASCHO, G.J. (1984). "Automated determination of chlorides in soil and plant tissue by sodium nitrate". *Agronomy Journal*, Madison, v.76, p.371-374.
- HOAGLAND, D.R.; ARNON, D.I. (1950). "The water-cultured method for growing plants without soil". California: California Agricultural Experiment Station. 32p. (CAES, Circular, 347).
- MIYAZAWA, M.; PAVAN, M.A.; BLOCH, M.F.M. (1984). "Avaliação de métodos com e sem digestão para extração de elementos em tecidos de plantas". *Ciência e Cultura*, São Paulo, v.36, p.1953-1958.
- MUNNS, R. (2002). "Comparative physiology of salt and water stress". *Plant Cell and Environment*, Logan, v.25, n.4, p.239-250.
- PAULA PESSOA, P.F.; LEITE, L. A. de S.; PIMENTEL, C. R. M. (1995). "Situação atual e perspectivas da agroindústria do caju", in *Cajucultura: modernas técnicas de produção*. Org. por Araújo, J.P.P. de & Silva, V.V. da. Fortaleza: Embrapa/CNPAT, p.23-42.