II Congresso Internacional das **Ciências Agrárias** COINTER - PDVAgro 2017

ACÚMULO DO ÍON SÓDIO EM SORGO IRRIGADO COM ÁGUA SALINA E SOB DIFERENTES DOSES DE BIOFERTILIZANTE

Apresentação: Pôster

Samy Herbet Mendes Tavares¹; Claudia Larissa Bernardo da Silva²; Robson Alessandro de Sousa³

Introdução

A região do Nordeste brasileiro, principalmente na sua porção de semiárido, apresenta-se com escassez de água, na qual a razão entre disponibilidade e a demanda pelos recursos hídricos é uma das mais preocupantes do país (DIAS et al., 2012). O aumento das áreas comprometidas por sais nos perímetros irrigados do Nordeste brasileiro, gera transtornos econômicos e sociais à região semiárida onde o sistema produtivo depende da irrigação, além de limitar novas áreas de produção a serem instaladas para atender à crescente demanda alimentar (MEDEIROS; NASCIMENTO; GHEYI, 2010). Várias alternativas para minorar os efeitos da água salina, tanto no solo quanto nas plantas, vêm sendo testadas dentre elas a aplicação de biofertilizantes aparece como forma de reativar a atividade microbológica do solo, prejudicada pelo conteúdo elevado de sais da água de irrigação (VAN HORN et al., 2014).

A hipótese central deste trabalho é que o aumento da dose de biofertilizante pode minorar os efeitos da salinidade sobre o sorgo. Portanto, este trabalho objetivou avaliar o crescimento e os teores de íons sódio nas plantas de sorgo cultivar BRS Ponta Negra submetidas a diferentes doses de biofertilizantes e irrigadas com águas de crescentes níveis de salinidades.

Fundamentação Teórica

A baixa disponibilidade de recursos hídricos nas regiões áridas e semiáridas envolvem aspectos

¹ Técnico em Agropecuária, Escola Agrícola de Jundiaí-UFRN, shmrep@yahoo.com.br

² Engenharia Agrônômica, Escola Agrícola de Jundiaí-UFRN, shmrep@yahoo.com.br

³ Doutor em Engenharia Agrícola, EAJ-UFRN, E-mail: rasousaufnrn@gmail.com

quantitativos e qualitativos, principalmente a presença de sais nestes mananciais, sejam superficiais ou subterrâneos, causando restrições de uso para o consumo humano, animal e irrigação (MEDEIROS; DIAS; BARROS, 2003).

Ocorre variação da tolerância à salinidade entre espécies e até mesmo dentro da espécie e depende de vários fatores, como a intensidade e duração do estresse salino; e estágio fenológico (NEVES et al., 2009). Silva et al. (2011) avaliando a interação entre salinidade e o uso de biofertilizante bovino sobre a condutividade elétrica do solo, crescimento inicial, trocas gasosas e teores de elementos minerais no feijão-de-corda, constataram que o incremento do nível salino da água de irrigação reduziu o crescimento inicial e as trocas gasosas das plantas, sendo menos afetado no solo com o biofertilizante.

Apresentando uma moderada resistência à seca, o sorgo possui uma característica bromatológica semelhante ao milho o que favorece ao processo de silagem (TABOSA et al., 2012) e, com elevada produtividade de biomassa com menor custo de produção. Em contrapartida, à medida que ocorre o aumento da condutividade elétrica do extrato de saturação do solo (CEes), o sorgo reduz o rendimento em 50% a 15 dS m^{-1} e a 13 dS m^{-1} na emergência.

Metodologia

O experimento foi conduzido em casa de vegetação localizada na Escola Agrícola de Jundiá – Unidade Acadêmica Especializada em Ciências Agrárias, pertencente a Universidade Federal do Rio Grande do Norte, localizada no município de Macaíba –RN. Utilizou-se a cultura do sorgo cv. BRS Ponta Negra, classificada na categoria forrageiro de pequeno. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado com cinco repetições no esquema fatorial 4×3 , totalizando doze tratamentos. Foram avaliadas quatro doses do biofertilizante comercial (75, 150, 225 e 300 L ha^{-1}), e as plantas de sorgo cv. BRS Ponta Negra foram irrigadas com quatro níveis de salinidade da água (0,2; 2,0; 4,0 e $6,0 \text{ dS m}^{-1}$). O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado com quatro repetições no esquema fatorial 4×4 , totalizando 16 tratamentos.

Para o preparo das soluções salinas, foram utilizados os sais de NaCl, $\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ e $\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ dissolvidos em água de açude, na proporção de 7:2:1, obedecendo-se à relação entre a condutividade elétrica da água de irrigação (CEa) e sua concentração ($\text{mmolc L}^{-1} = \text{CE} \times 10$). Na Tabela 1, observa-se a composição química das águas utilizadas para a irrigação no experimento.

Tabela 1. Composição química das águas de irrigação usadas no experimento.

Água	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺	Cl ⁻	CO ₃ ²⁻	HCO ₃ ⁻	pH	CEa (dS m ⁻¹)	RAS
	mmol _c L ⁻¹									
S0	0,15	0,22	0,85	0,20	1,12	0,00	0,42	7,0	0,20	1,11
S1	0,50	0,50	21,35	0,15	19,81	0,00	0,33	6,4	2,00	15,69
S2	0,70	0,30	41,39	0,16	38,50	0,00	0,28	6,2	4,00	26,85
S3	0,50	0,50	56,35	0,15	54,15	0,00	0,24	6,2	6,00	37,03

Fonte: Laboratório de Análises de Solo, Água e Planta – EMPARN. CEa = condutividade elétrica da água de irrigação; RAS = relação de adsorção de sódio. S0 = água de açude do Bebo; S1 = solução salina 1; S2 = solução salina 2; S3 = solução salina 3.

O turno de rega foi diário. A quantidade de água aplicada no experimento foi estimada com o objetivo de o solo alcançar a sua capacidade de campo e o excesso de água percolasse adicionando-se uma fração de lixiviação de 15%, aproximadamente. Até o desbaste, para a irrigação, utilizou-se água de Açude do Bebo (S0). Para a instalação do experimento, colocou-se aproximadamente 23 kg de solo arenoso (Tabela 2) em vasos plásticos de 32 cm de diâmetro na base maior e 24 cm de diâmetro na base menor e altura 34 cm, perfurados na face inferior.

Tabela 2. Atributos químicos e classificação textural do solo utilizado no experimento.

Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺	H ⁺ +Al ³⁺	Al ³⁺	SB	t	P	pH	CE _{es}	PST	V	Dg	T
cmol _c kg ⁻¹								(mg dm ⁻³)		(dS m ⁻¹)	(%)		(g cm ⁻³)	
0,8	0,7	0,05	0,13	1,82	0,65	1,7	3,5	1,31	5,0	0,1	1,0	49	1,46	Areia

Fonte: Laboratório de Solos e Água – DCS/CCA/UFC. SB = soma de bases; t = capacidade de troca catiônica efetiva; pH = pH em água (1:2,5); CE_{es} = condutividade elétrica do extrato de saturação; PST = porcentagem de sódio trocável; V = saturação por bases; Dg = densidade global; T = textura

As aplicações das doses do biofertilizante (Tabela 3), tiveram início aos dez dias após a semeadura. O biofertilizante foi diluído em água não salina, colocando-se em cada vaso as doses de 0,75, 1,5, 2,25 e 3,00 mL/vaso/vez, correspondentes às doses de biofertilizante, 75, 150, 225 e 300 L ha⁻¹, respectivamente.

Tabela 3 – Composição química do biofertilizante líquido concentrado utilizado no experimento.

Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺	Cl ⁻	CO ₃ ²⁻	HCO ₃ ⁻	pH	CE _B (dS m ⁻¹)	RAS _B
mmol _c L ⁻¹									
246,6	80,4	70,11	10,3	900,00	0,00	0,00	2,8	704,00	5,5

Fonte: Laboratório de Fertilidade do Solo e Nutrição de Plantas – DCS/UFERSA. CE_B = condutividade elétrica do biofertilizante concentrado. RAS_B = relação de adsorção de sódio do biofertilizante.

Aos sessenta dias após a semeadura, procedeu-se a coleta do experimento. O material coletado após pesagem foi acondicionado em sacos de papel e levados a estufa com circulação forçada, a 65 °C, por um período de sete dias, quando se constatou o peso constante das amostras, para obtenção da matéria seca total. E a partir desta foram finamente triturados em moinho tipo Willey, preparou-se o extrato para a determinação dos teores de Na⁺ e K⁺. O extrato foi preparado utilizando 200 mg do pó diluído em 15 mL de ácido clorídico 1 N e, em seguida, agitado por 60 minutos e filtrado, utilizando-se papel de filtro de filtragem rápida (MIYAZAWA et al., 1984). Os teores de Na⁺ e K⁺ foram determinados através de fotometria de chama (MALAVOLTA; VITTI; OLIVEIRA, 1989).

Os resultados das variáveis foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey com $p < 0,05$ (comparação das doses de biofertilizante) utilizando-se o programa ASSISTAT 7.6 Beta. A análise de regressão foi empregada para a avaliação dos efeitos da salinidade da água de irrigação e da interação, quando significativa.

Resultados e Discussões

Na Figura 1A, verifica-se, que somente as doses 75, 150 e 300 L ha⁻¹, apresentaram, respectivamente, decréscimo de 20, 14 e 5% no teor de sódio no colmo + bainhas nos níveis iniciais de salinidade até a salinidade de 1,12, 1,07 e 0,71 dS m⁻¹, e a partir deste nível incremento de 87, 84 e 86% até a máxima salinidade aplicada (CEa = 6,0 dS m⁻¹). Somente, a dose 225 L ha⁻¹, apresentou comportamento linear crescente com o aumento da salinidade da água de irrigação.

Figura 1 – Teor de sódio no colmo + bainhas (A) e nos limbos foliares (B) de plantas de sorgo cv. BRS Ponta Negra em função da salinidade da água de irrigação. CEa = condutividade elétrica da água de irrigação. * Significativo pelo teste F a 5%; ** Significativo pelo teste F a 1%.

Nos limbos foliares, figura 1B, o teor de sódio, com a aplicação menor dose de biofertilizante

(75 L ha⁻¹), apresenta decréscimo de 30, 16, 22 e 35% nos menores níveis de salinidade atingindo o valor mínimo nas salinidades de 1,86; 2,0; 1,9 e 1,9 dS m⁻¹, e a partir desses níveis aumento de 30; 48; 62 e 75% deste íon até a máxima salinidade (CEa = 6,0 dS m⁻¹), respectivamente, nas doses de 75, 150, 225 e 300 L há⁻¹ de biofertilizante.

O acúmulo de íon sódio no colmo e nas folhas é comum em plantas de sorgo e em outras espécies, principalmente com a retenção maior no colmo que nas folhas evidenciando a capacidade do sorgo de restringir o transporte de íons Na⁺ e Cl⁻ para as folhas, diminuindo a carga de sal nas folhas (TAIZ; ZEIGER, 2009), como ocorreu nesse trabalho.

Conclusões

O acúmulo de íons sódio foram influenciados pela salinidade crescente da água de irrigação no colmo + bainhas e nos limbos foliares das plantas de sorgo, independente da dose de biofertilizante aplicada.

O biofertilizante utilizado não se mostrou eficaz em minorar os efeitos dos níveis de salinidade da água de irrigação no solo e nas plantas de sorgo, independente da dose aplicada.

Referências

DIAS, N. S. et al. Gestão das águas residuárias provenientes da dessalinização da água salobra. In: **Recursos hídricos em regiões semiáridas: Estudos e aplicações**. GHEYI, H. R.; PAZ, V. P. S.; MEDEIROS, S. S.; GALVÃO, C. O (Eds.) - Campina Grande, PB: INSA, Cruz das Almas, BA: UFRB, Cap. IX, p.176-187, 2012

MALAVOLTA, E.; GOMES, F. P.; ALCARDE, J. C. **Adubos e Adubações**. São Paulo: Nobel, 2002. 200p.

MEDEIROS, J. F.; DIAS, N.S.; BARROS, A. Caracterização das águas usadas para irrigação na área produtora de melão da Chapada do Apodi. **R. Bras. Eng. Agríc. e Ambiental**, v.7, n. 04, p.469-472, 2003.

MEDEIROS, J.F., NASCIMENTO, I.B.; GHEYI, H.R. Manejo do solo-água-planta em áreas afetadas por sais. In: **Manejo da salinidade na agricultura: Estudos básicos e aplicados**. Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia em Salinidade. Fortaleza, CE., parte III, cap 16, p. 279-302. 2010.

MIYAZAWA, M.; PAVAN, M. A.; BLOCH, M. F. M. Avaliação de métodos com e sem digestão para extração de elementos em tecidos de plantas. **Ciência e Cultura**, v.36, p.1953-1958, 1984.

NEVES, A. L. R. et al. Acumulação de biomassa e extração de nutrientes por plantas de feijão-de-corda irrigadas com água salina em diferentes estádios de desenvolvimento. **Ciência Rural**, v.39, p.758-765, 2009.

SILVA, F.L.B. et al. Interação entre salinidade e biofertilizante bovino na cultura do feijão-de-corda. **R. Bras. Eng. Agríc. Ambiental**, v.15, n.4, p.383–389, 2011.

TABOSA, J. N. et al. Genótipos de Sorgo Forrageiro no Semiárido de Pernambuco e Alagoas – Estimativas de Parâmetros Genéticos de variáveis de Produção. XXIX CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO - Águas de Lindóia, São Paulo, 2012. **Anais...**

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 4. ed. Porto Alegre: ArtMed, 2009. 848p

VAN HORN, D. J. et al. Soil microbial responses to increased moisture and organic resources along a salinity gradient in a polar desert. **Applied and Environmental Microbiology**, v.80, n.10, p. 3034–3043, 2014.