

14409 - Irrigação com água salina na cultura do milho em solo com biofertilizante de caranguejo

Irrigation with saline water on corn ground with biofertilizer crab

SANTOS, Eder de Oliveira¹; SOUSA, Geocleber Gomes de²; SILVA, Giovana Lopes da³; RODRIGUES, Antonio Anderson de Jesus⁴; VIANA, Thales Vinicius de Araújo⁵

¹ Universidade Federal do Ceará, ederolis@gmail.com; ² Universidade Federal do Ceará, sousasolosgeo@hotmail.com; ³ Universidade Federal do Ceará, gisolos@hotmail.com; ⁴ Universidade Federal do Ceará, andersonjr@hotmail.com; ⁵ Universidade Federal do Ceará, thales@ufc.com

Resumo: A salinidade inibe o crescimento das plantas em função dos efeitos osmóticos e tóxicos dos íons. Neste sentido, objetivou-se avaliar o efeito da salinidade da água de irrigação no acúmulo biomassa seca do milho em solo com biofertilizante de caranguejo. O experimento foi conduzido em vaso, os tratamentos distribuídos em delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial 5 x 2, com cinco repetições, referentes a condutividade elétrica da água de irrigação: 0,8; 1,5; 3,0; 4,5 e 6,0 dS m⁻¹, em solo com e sem biofertilizante, aplicado uma vez, ao nível de 10% do volume do substrato, três dias antes da semeadura. Aos 45 dias após a semeadura foram avaliadas: massa seca da parte aérea, massa seca da raiz e massa seca total. O estresse salino da água de irrigação afeta a massa seca da parte aérea e total do milho, sendo menos agressivo na presença do biofertilizante. A massa seca da raiz foi maior na ausência do biofertilizante mesmos sob estresse salino crescente.

Palavras-chave: *Zea mays* L.; estresse salino; adubo orgânico.

Abstract: The salinity inhibits plant growth due to the toxicity and osmotic effects of the ions. Therefore, this study aimed to evaluate the effect of irrigation water salinity on the accumulation of dry biomass of corn in soil with biofertilizer crab. The experiment was conducted in pots, the treatments were arranged in a completely randomized design in a factorial 5 x 2, with five repetitions, regarding the electrical conductivity of irrigation water: 0.8, 1.5, 3.0, 4, 5 and 6.0 dS m⁻¹, in soil with and without biofertilizer applied once at 10% of the volume of the substrate, three days before planting. At 45 days after sowing were evaluated: shoot dry mass, root dry mass and total dry mass. Salt stress of irrigation water affects the dry mass of shoot and total maize, being less aggressive in the presence of biofertilizer. The root dry mass was higher in the absence of biofertilizer same under salt stress growing.

Keywords: *Zea mays* L.; salt stress; organic fertilizer.

Introdução

O milho (*Zea mays* L.) originário da América Central é cultivado em todos os estados do Brasil e em grande parte das propriedades agrícolas, tanto na agricultura familiar, quanto na de exportação e está presente em todas as cadeias de produção animal; tem grande importância econômica, devido às diversas formas de sua utilização, desde a alimentação humana e animal até a indústria de alta tecnologia e utilização na produção de biocombustíveis (FORNASIERI FILHO, 2007). Segundo Ayers e Westcot (1999), o milho, é uma espécie moderadamente sensível à salinidade, com salinidade limiar da água de 1,1 dS m⁻¹ e do solo de 1,7 dS m⁻¹.

O uso de água salina na agricultura é um dos principais obstáculos para o desenvolvimento das culturas. Uma das alternativas para minimizar os efeitos danosos dos sais durante o crescimento das plantas é o emprego de fontes orgânicas, como por

exemplo, os biofertilizantes. Segundo Sousa et al. (2012a) esse insumo orgânico atenuou o estresse salino em solo cultivado com a cultura do amendoim aos 45 dias após a semeadura.

O biofertilizante caracteriza-se por apresentar alta variedade de nutrientes, devido à quantidade de escolhas de matérias-primas, por isso os teores químicos também devem variar dependendo da matéria-prima. A sua forma de aplicação é simples, podendo ser via foliar (sobre as folhas), via fertirrigação sobre o solo, sobre as sementes ou em hidroponia que é uma técnica de cultivar as plantas sem solo. Essas formas fazem com que as plantas tenham um resultado rápido e eficiente de absorção, sendo muito útil para as culturas de ciclo curto ou no tratamento rápido de deficiências nutricionais das plantas e solos (SILVA et al, 2007).

Neste sentido, objetivou-se com o presente trabalho avaliar o efeito da salinidade da água de irrigação no acúmulo de biomassa seca do milho em solo com biofertilizante de caranguejo.

Metodologia

O experimento foi conduzido na área experimental da Estação Agrometeorológica, em Fortaleza (3°44'45"S; 38°34'55"W; 19,5 m). De acordo com a classificação de Köppen, o clima local é do tipo Aw', tropical chuvoso, muito quente, com predomínio de chuvas nas estações do verão e do outono.

O solo utilizado como substrato foi classificado como Argissolo Vermelho Amarelo (EMBRAPA, 2006). Alguns atributos físicos e químicos do solo antes da aplicação dos tratamentos estão apresentados na Tabela 1.

TABELA 1. Características físicas e químicas do solo antes da aplicação dos tratamentos.

Profundidade (cm)	Atributos químicos									Atributos físicos
	(Ca ²⁺)	Mg ²⁺	Na ⁺	H ⁺ +Al ²⁺	Al ³⁺) ¹	(K) ²	(pH) ³	(CEes) ⁴	(PST) ⁵	(CT) ⁶ (DS) ⁷
0-20	1	0,8	0,63	1,65	0,4	0,15	7	0,54	19	Franco arenosa 1,47

¹= cmol_c dm⁻³; ²= mg dm⁻³; ³= H₂O 1:2,5; ⁴= Condutividade elétrica do extrato de saturação (dS m⁻¹); ⁵= Percentual de sódio trocável (%); ⁶= Classe textural; ⁷= Densidade do solo.

O plantio das sementes do híbrido de milho AG 1051 foi feito em vasos plásticos com capacidade de 25 litros, 0,15 m de altura e 0,33 m² de diâmetro, em julho de 2012. Após o estabelecimento das plântulas, aos 8 dias após a semeadura (DAS), fez-se o desbaste deixando-se uma planta por vaso.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado seguindo o arranjo fatorial 5 x 2, com cinco repetições. Os tratamentos foram constituídos de cinco níveis (0,8 dS m⁻¹; 1,5 dS m⁻¹; 3,0 dS m⁻¹; 4,5 dS m⁻¹ e 6,0 dS m⁻¹) condutividade elétrica da água de irrigação, aplicados em vasos sem biofertilizante e com biofertilizante de caranguejo. O biofertilizante foi diluído em água na razão de 1:1, aplicados de uma única vez, em volume equivalente a 10% (2,5 L planta⁻¹) do volume do substrato.

O biofertilizante caranguejo foi preparado com fermentação anaeróbia. Foram adicionados 60 kg de restos de caranguejo (pata e cabeça) moído, 5 kg de rapadura preta moída e 2,0 L de leite em uma bombona plástica de 200 L deixando-se um espaço vazio de 40L seu interior e fechada hermeticamente.

Na preparação da água salina foram utilizados os sais de NaCl, CaCl₂.2H₂O e MgCl₂.6H₂O, na proporção de 7:2:1 (MEDEIROS, 1992). A irrigação foi iniciada após o desbaste com uma frequência de irrigação diária.

Aos 45 dias após o plantio todo o material vegetal foi coletado, colocado em sacos de papel e posto para secar em uma estufa de circulação forçada de ar a 60° C até atingir peso constante para determinações da massa seca da parte aérea (MSPA), massa seca da raiz (MSR) e massa seca total (MST). Os dados obtidos foram submetidos a análises estatísticas através do software ASSISTAT versão 7,6 beta.

Resultados e discussão

Encontrou-se, na produção de massa seca da parte aérea das plantas, ação positiva do biofertilizante de caranguejo com o aumento do teor salino das águas de irrigação (Figura 1A). Essa superioridade, comparada ao solo sem biofertilizante, pode ter sido resultado da melhoria química e biológica do solo (SHETEAWI; TAWFIK, 2007). Sousa et al. (2012b) avaliando o efeito de diferentes concentrações de biofertilizante bovino em plantas de milho irrigadas com água de alta e baixa salinidade, encontraram tendência similar a esta pesquisa.

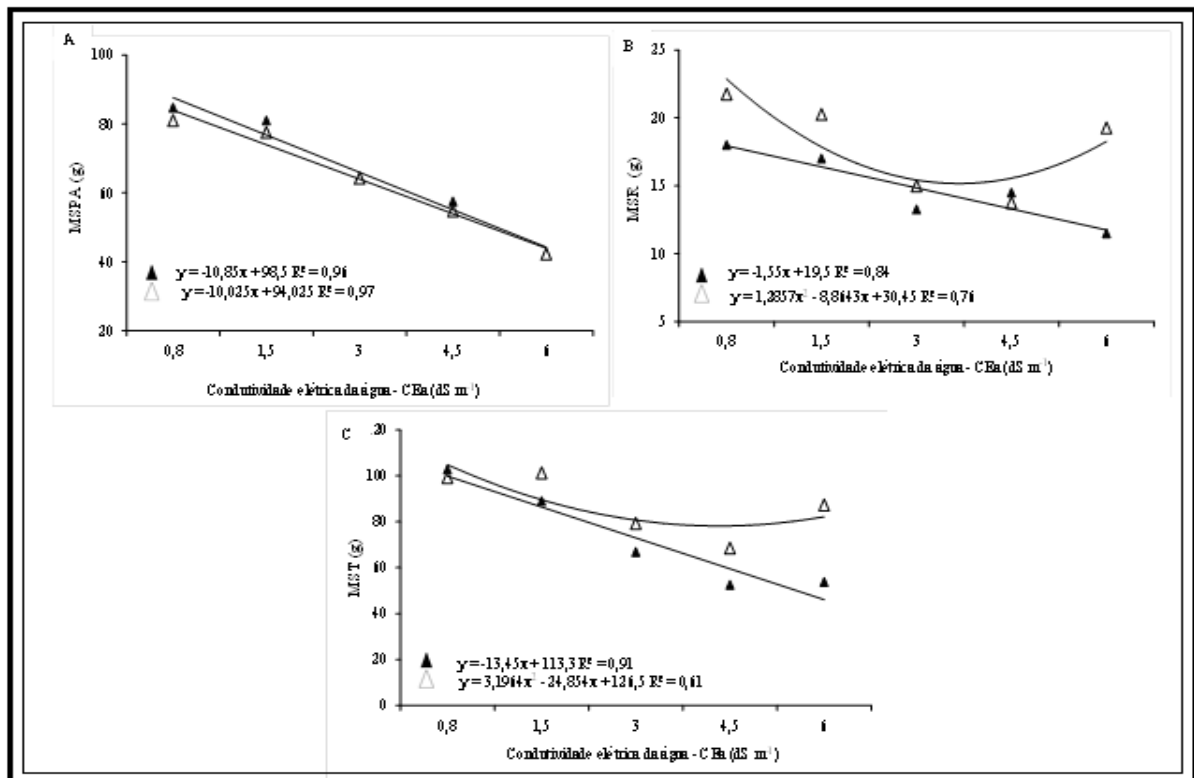


FIGURA 1. Matéria seca da parte aérea (A), da raiz (B) e total (C) de plantas de milho em função da condutividade elétrica da água de irrigação com biofertilizante (▲) e sem biofertilizante (△).

Oliveira et al. (2009) analisando o desenvolvimento do milho pipoca irrigado com águas salinas, concluíram que o estresse salino retarda o crescimento da cultura em altura das plantas. Da mesma forma, Gomes et al. (2011) verificaram uma redução de plantas de milho submetido a estresse salino com diferentes espaçamentos de cultivo.

O aumento da condutividade elétrica da água de irrigação afetou a massa seca da raiz (Figura 1B). Observou-se relação indireta no tratamento com biofertilizante de caranguejo, ou seja, com o aumento da CE houve um decréscimo da MSR. Já no tratamento sem o biofertilizante observou-se que houve um decréscimo da MSR com o aumento da CE até o valor de $3,0 \text{ dS m}^{-1}$ e a partir deste valor houve um acréscimo na MSR. Essa estratégia de alocar íons tóxicos em raiz de plantas de gramínea foi relatada por Izzo et al. (1991), como milho e sorgo forrageiro acumulam íons de sódio nas raízes como forma de defesa, evita que o mesmo se transloque em maior quantidade para as folhas (principal órgão de nutrição das plantas). Esses autores relatam que a maior tolerância das raízes contribuiu para a tolerância das plantas ao estresse salino. Sousa et al. (2012b) estudando a cultura do milho irrigada com água salina na ausência de biofertilizante bovino, também observaram maior MSR.

Assim como a MSPA, o estresse salino também afetou a MST da cultura do milho (Figura 1C). Em conformidade com esse estudo, Lacerda et al. (2011) avaliando o efeito da salinidade da água de irrigação no milho, também registraram uma redução da MSPA. De forma semelhante, Sousa et al. (2012b) ao estudar a cultura do milho sob diferentes concentrações de biofertilizante bovino irrigado com água de alta salinidade verificaram uma menor MSPA em relação as plantas irrigadas com águas de baixa salinidade.

Conclusões

O estresse salino da água de irrigação afeta a matéria seca da parte aérea e total da planta de milho, sendo menos agressivo na presença do biofertilizante de caranguejo. A matéria seca da raiz foi maior na ausência do biofertilizante de caranguejo mesmo sob estresse salino crescente.

Agradecimentos

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo auxílio financeiro.

Referências bibliográficas:

AYRES, R. S.; WESTCOT, D. W. **A qualidade da água na agricultura**. 2. ed. Campina Grande: UFPB, 1999. 153 p.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA). **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 2. ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006. 306 p.

FORNASIERI FILHO, D. **Manual da cultura do milho**. Jaboticabal: FUNEP, 2007. 576 p.

GOMES, K. R. et al., Respostas de crescimento e fisiologia do milho submetido a estresse salino com diferentes espaçamentos de cultivo. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.15, p.365–370, 2011.

IZZO, R.; NAVARI-IZZO, F.; QUARTACCI, F. Growth and mineral absorption in maize seedlings as affected by increasing NaCl concentrations. **Journal of Plant Nutrition**, v. 14, n. 07, p. 687-699, 1991.

LACERDA, C. F.; SOUSA, G. G.; SILVA, F. L. B.; GUIMARÃES, F. V. A.; SILVA, G. L.; CAVALCANTE, L. F. Soil salinization and maize and cowpea yield in the crop rotation system using saline waters. **Engenharia Agrícola**, v.31, n.4, p.663-675, 2011.

MEDEIROS, J. F. **Qualidade da água de irrigação utilizada nas propriedades assistidas pelo "GAT" nos Estados do RN, PB, CE e avaliação da salinidade dos solos**. Campina Grande: UFPB, 1992. 173 p. Dissertação Mestrado.

OLIVEIRA, F. A. et al., Desenvolvimento inicial do milhopioca irrigado com água de diferentes níveis de salinidade. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 04, n. 02, p. 149-155, 2009.

SHETEAWI, S. A.; TAWFIK, K. M. Interaction effect of some biofertilizers and irrigation water regime on mung bean (*Vigna radiate*) grow the and yield. **Applied Sciences Reseach**, v.3, p.251-262, 2007.

SILVA, A. F., et al. **Preparo e Uso de Biofertilizantes Líquidos**. Petrolina. Embrapa Semi-Árido, 2007. 4p. (Comunicado Técnico.).

SOUSA, G. G.; AZEVEDO, B. M.; ALBUQUERQUE, A. H. P.; MESQUITA, J. B. R.; VIANA, T. V. A. Características agronômicas do amendoimzeiro sob irrigação com águas salinas em solo com biofertilizantes. **Revista Agro@ambiente**, v. 6, n. 2, p. 124-132, 2012b.

SOUSA G. G.; MARINHO, A. B.; ALBUQUERQUE, A. H. P.; VIANA, T. V. A.; AZEVEDO, B.M. Crescimento inicial do milho sob diferentes concentrações de biofertilizante bovino irrigado com águas salinas. **Revista Ciência Agrônômica**, v. 43, p.237-245, 2012a.