



RELAÇÕES HÍDRICAS DE PLANTAS DE ALFACE SOB ESTRESSE SALINO ASSOCIADAS À SUPLEMENTAÇÃO DE MATÉRIA ORGÂNICA

Joaquim Mauro de Moura Neto¹, Andre Araujo do Nascimento², Mateus Lima Silva²,
Alexandre Reuber Almeida da Silva³

RESUMO: A salinidade nas águas do Brasil, principalmente em regiões de semiárido é um fator que limita a produtividade agrícola. A matéria orgânica vem sendo muito aplicada para amenizar os efeitos adversos da salinidade nos vegetais. Tendo isso como base, esse trabalho tem como objetivo avaliar os desempenhos das relações hídricas de plantas de alface submetidas, ou não, à salinidade sob associações das influências da presença e da ausência da matéria orgânica. O experimento foi realizado em casa de vegetação (sombrite), sob delineamento inteiramente casualizado, e disposto em esquema fatorial de 2 x 2, resultantes das combinações de águas de irrigação com valores de condutividade elétrica de 0,8 e 1,8 dS m⁻¹ combinadas com a presença e a ausência de matéria orgânica. As relações hídricas das plantas foram avaliadas a partir das seguintes variáveis: teor de água a base de matéria fresca da parte aérea, teor relativo de água, déficit de saturação hídrica, diferencial de temperatura entre o ar e a folha e a eficiência de uso da água na produção de biomassa seca. A matéria orgânica favoreceu as relações hídricas das plantas de alface, tanto em condições de alta quanto de baixa salinidade, propiciando um melhor status hídrico às plantas.

PALAVRAS-CHAVE: água, alface, relações hídricas.

WATER RELATIONS OF LETTUCE PLANTS UNDER SALINE STRESS ASSOCIATED WITH ORGANIC MATERIAL SUPPLEMENTATION

ABSTRACT: The salinity in the waters of Brazil, mainly in semi-arid regions, is a factor that limits agricultural productivity. Organic matter has been widely applied to mitigate the adverse effects of salinity on plants. Based on this, this work aims to evaluate the performance of water

¹ Graduando em Engenharia Agrícola, IFCE – Campus Iguatu, Fone (88) 99488-2721, CEP 63503-790, Iguatu, CE, e-mail: Joaquim.mauro.moura07@aluno.ifce.edu.br

² Graduandos em Engenharia Agrícola, Depto de Engenharia Agrícola, IFCE, Iguatu, CE

³ Prof. Doutor, Depto de Engenharia Agrícola, IFCE, Iguatu, CE

relations of lettuce plants submitted, or not, to salinity under associations of the influences of the presence and absence of organic matter. The experiment was carried out in a greenhouse (shade), under a completely randomized design, and arranged in a 2 x 2 factorial scheme, resulting from the combinations of irrigation water with electrical conductivity values of 0.8 and 1.8 dS m⁻¹ combined with the presence and absence of organic matter. The water relations of the plants were evaluated based on the following variables: water content based on the fresh matter of the aerial part, relative water content, water saturation deficit, temperature difference between the air and the leaf and the efficiency of plant use. water in dry biomass production. The increase in salinity caused a worse suction of water by the plant, causing water deficiency and compromising all variables related to water relations, regardless of the supplementation with organic matter. The organic matter favored the water relations of the lettuce plants, both in conditions of high and low salinity and reduced the consequences of salinity only in the variable water content based on fresh matter, providing a better water status to the plants.

KEYWORDS: water, lettuce, water relations.

INTRODUÇÃO

A alface é uma hortaliça tipicamente folhosa, apresenta um caule muito curto, não ramificado ao qual se prendem as folhas, que é a fração economicamente importante para a espécie. As raízes são do tipo pivotante, com ramificações finas e curtas, explorando apenas os primeiros vinte e cinco centímetros do solo, o que faz com que a espécie seja bastante sensível ao esgotamento da água no solo. Como planta de ciclo curto, com grande área foliar, a alface exige solos ricos em matéria orgânica, com teor elevado de nutrientes, prontamente disponíveis e com teor de água mantido à capacidade de campo (FILGUEIRA, 1982).

A alface é bastante exigente quanto às características químicas e físicas do solo, a fertilização constitui a prática agrícola mais onerosa e de maior retorno. Essa lucratividade remete não só dos maiores rendimentos, mas também da obtenção de um produto com aspecto uniforme e, conseqüentemente, de maior valor comercial.

A utilização de adubos orgânicos vem se tornando uma opção para reduzir as quantidades de fertilizantes minerais utilizados na cultura da alface (RICCI et al., 1994). A disponibilidade mundial de água doce para irrigação está diminuindo em razão da crescente competição com o desenvolvimento urbano e industrial, de forma que o uso de água de qualidade inferior para irrigação se torna um desafio. Para a utilização dessas águas de qualidade inferior na agricultura

deve-se utilizar um manejo racional, através de alternativas economicamente viáveis, de modo que a cultura desenvolva a produtividade esperada, boa qualidade dos produtos e com mínimos riscos pelo efeito de salinização dos solos (MEDEIROS et al., 2007).

Diante disso, o presente tem como objetivo, observar se a adição da matéria orgânica é capaz de reduzir os efeitos da salinidade da água da irrigação na planta da alface, através das mensurações das suas variáveis relacionadas às relações hídricas.

MATERIAL E MÉTODOS

O cultivo de alface foi desenvolvido entre os meses de setembro e outubro de 2022, nas dependências do campus Iguatu do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará - IFCE, no município de Iguatu - CE, localizado nas seguintes coordenadas geográficas: 6° 23'31" de latitude Sul; 39° 15'59" de longitude oeste e altitude média de 220 m. Iguatu - CE possui clima do tipo BSw'h', no sistema Koppen, denominado Semiárido quente. As coberturas (superior e laterais) consistiam em tela preta, com transparência à radiação solar de 50%.

O experimento foi conduzido sob delineamento estatístico inteiramente casualizado e disposto em um esquema fatorial 2 x 2, sendo dois níveis de salinidade da água de irrigação (0,8 e 1,8 dS m⁻¹) e dois níveis de fertilização orgânica (com e sem suplementação de matéria orgânica). Foram utilizadas quatro repetições, sendo cada parcela experimental constituída de uma planta por vaso, perfazendo um total de dezesseis parcelas.

O teor de água das folhas foi mensurado aos 21 dias após o transplântio das mudas a partir dos valores de massa fresca e seca das folhas previamente obtidos, utilizando-se da seguinte equação: $TA (\%) = [(MFFolhas - MSFolhas) / MFFolhas] \times 100$. O teor relativo de água (TRA) foi mensurado aos 21 dias após o transplântio das mudas seguindo a metodologia de Weatherley (1950).

A partir dos pesos da matéria fresca (PF), matéria túrgida (PT) e matéria seca (PS), foi calculado o teor relativo de água de acordo com a fórmula $TRA (\%) = [(PF - PS) / (PT - PS)] \times 100$.

O déficit de saturação hídrica (DSH) corresponde a quantidade de água que a planta (ou parte dela) requer para atingir a saturação (100%). O DSH é obtido a partir da seguinte equação: $DSH (\%) = 100 - TRA$.

De acordo com os dados de área foliar, massa seca fresca e massa seca foliares obtidos aos 21 dias após o transplântio das mudas, foi calculado o grau de suculência foliar (GS, g de

H₂O cm⁻² de área foliar), mediante à seguinte equação: $GS = (MFF - MSF) / AF$; em que: GS = grau de suculência foliar (g de H₂O cm⁻² de área foliar); MFF = massa fresca foliar (g planta⁻¹); MSF = massa seca foliar (g planta⁻¹); AF = área foliar (cm² planta⁻¹).

A determinação do diferencial de temperatura entre a ar e a folha (ΔT) foi efetuada aos 21 dias após o transplântio das mudas, entre 09 e 10 h. O cálculo do ΔT foi efetuada pela diferença entre as temperaturas médias da temperatura da folha (TF em °C) e as temperaturas do ar (TAR em °C), expresso pela equação: $\Delta T = TAR - TF$; em que, ΔT : diferencial de temperatura entre a ar e a folha, em °C; TAR: temperatura média do ar (°C) e TF temperatura da folha (°C).

A eficiência no uso da água (EUA) foi estimada no final do ciclo fenológico (21 dias após o transplântio das mudas) A seguinte equação foi utilizada no cálculo da EUA: $MSTotal / L$, em que, EUA: eficiência de uso da água (g MS mm⁻¹); MSTotal: produção de biomassa seca total (g planta⁻¹), L: lâmina total de água aplicada conforme o tratamento nível de suprimento hídrico (mm planta⁻¹).

Os dados obtidos nas variáveis foram submetidos à análise da variância pelo teste F e quando significativos, ao teste de médias.

Quando os fatores interagiram, foram realizadas as adequadas análises usando o software estatístico ASSISTAT® 7.7 pt, desenvolvido pela Universidade Federal de Campina Grande, na Paraíba.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Quando se compara o TRA entre as duas diferentes salinidades, é perceptível na Tabela 1, que a salinidade contribuiu para a redução do teor relativo de água, aumentando o DSH. Tal diferença pode ser explicada pelo fato de a salinidade dificultar a absorção de água, o que reduz a água presente em todas as partes da folha, quando comparada com uma planta irrigada com uma água com salinidade dentro do tolerado pela cultura.

Para o grau de suculência foliar, evidencia-se um maior volume de água presente na planta não submetida à alta salinidade, o que também ocasionou um ΔT negativo na CE = 1,8 dS m⁻¹, ou seja, a temperatura do ar foi menor do que a da folha, consequência desse menor teor de água presente na estrutura da folha, evidenciando mais uma vez que a salinidade proporcionou uma redução na sucção da água fornecida via irrigação.

Já na água com $CE = 0,8 \text{ dS m}^{-1}$ temos um diferencial (ΔT) positivo, mostrando que a folha estava com uma temperatura menor quando comparada com a do ambiente.

Influencia essa exposta também na EUA, mostrando que a eficiência do uso da água se dá onde se tem uma água de irrigação com menor condutividade elétrica (Tabela 1).

Tabela 1. Teor relativo de água (TRA), déficit de saturação hídrica (DSH), grau de suculência foliar (GS), diferencial de temperatura entre o ar e folha (ΔT) e eficiência de uso da água na produção de biomassa seca (EUA) de plantas de alface submetidas à irrigação com água de baixa e alta salinidade. Iguatu, Ceará, 2022¹.

Salinidade da água	TRA	DSH	GS	ΔT	EUA
	(%)	(%)	(g H ₂ O cm ⁻² de AF)	(° C)	(g MS mm ⁻¹)
CE = 0,8 dS m ⁻¹	54,81 a	45,18 b	0,016 a	1,77 a	0,09 a
CE = 1,8 dS m ⁻¹	22,06 b	77,93 a	0,014 b	-0,06 b	0,07 b
DMS	6,80149	6,80149	0,00170	0,47480	0,00775

¹ DMS, diferença mínima significativa; médias seguidas por letras distintas, na coluna, diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Em relação a influência da matéria orgânica, pode-se constatar, conforme o apresentado nas médias obtidas para as variáveis em estudo apresentadas na Tabela 2, que independentemente da salinidade da água de irrigação, isoladamente, o tratamento suplementação de matéria orgânica agiu aumentando o teor relativo de água e, por conseguinte, diminuindo o déficit de saturação hídrica, mostrando que a matéria orgânica, devido a sua estrutura biológica rica em compostos benéficos físico-químicos benéficos ao solo ocasionou um melhor desenvolvimento radicular e, conseqüentemente, uma melhor sucção da solução do solo.

Fato também perceptível também no diferencial de temperatura, que se mostrou maior na presença de MO, ou seja, a temperatura do ar estava maior quando comparada com a da folha (Tabela 2).

Tabela 2. Teor relativo de água (TRA), déficit de saturação hídrica (DSH), diferencial de temperatura entre o ar e folha (ΔT) e eficiência de uso da água na produção de biomassa seca (EUA) de plantas de alface submetidas à ausência e à presença de suplementação de matéria orgânica ao substrato. Iguatu, Ceará, 2022¹.

Matéria orgânica	TRA	DSH	ΔT	EUA
	(%)	(%)	(° C)	(g MS mm ⁻¹)
Ausência	28,85 b	71,14 a	0,37 b	0,07 b
Presença	48,03 a	51,96 b	1,33 a	0,08 a
DMS	6,80149	6,80149	0,47480	0,00775

¹ DMS, diferença mínima significativa; médias seguidas por letras distintas, na coluna, diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

A Tabela 3 mostra que a matéria orgânica auxiliou na redução dos danos da variável teor de água a base matéria fresca (TA) em condições de salinidade alta, alcançando uma variação de 10,91% no teor de água a base de matéria fresca, atrelando, mais uma vez, a importância da

matéria orgânica no controle dos efeitos danosos dos sais, aumentando a absorção de água e, consequentemente, o teor de água presente na matéria fresca.

Tabela 3. Teor de água a base matéria fresca (TA) de plantas de alface submetidas à irrigação com água de baixa e alta salinidade, associadas à ausência e à presença de suplementação de matéria orgânica ao substrato. Iguatu, Ceará, 2022¹.

Salinidade da água	Matéria orgânica	
	Ausência	Presença
	TA (%)	
CE = 0,8 dS m ⁻¹	62,15 aA	62,29 aA
CE = 1,8 dS m ⁻¹	51,03 bB	56,6 bA
DMS <i>Linha</i>	3,7460	
DMS <i>Coluna</i>	3,7460	

¹DMS, diferença mínima significativa; médias seguidas por letras distintas minúsculas na coluna e maiúsculas na linha, diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

CONCLUSÕES

O aumento da salinidade ocasionou uma pior sucção de água por parte da planta, acarretando deficiência hídrica e comprometimento de todas as variáveis pertinentes às relações hídricas, independentemente da suplementação com matéria orgânica.

A matéria orgânica favoreceu as relações hídricas das plantas de alface, tanto em condições de alta quanto de baixa salinidade e reduziu as sequelas da salinidade apenas na variável teor de água a base matéria fresca, propiciando um melhor status hídrico às plantas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- FILGUEIRA, F. A. R. Cichoriáceas. In: **Manual de olericultura**. 2a ed. São Paulo: Agrônoma Ceres, 1982.
- MEDEIROS, J. F. DE; SILVA, M. C. C.; SARMENTO, D. H. A.; BARROS, A. D. DE. Crescimento do meloeiro cultivado sob diferentes níveis de salinidade, com e sem cobertura do solo. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 11, p. 248- 255, 2007.

RICCI, M. S.; CASALI, V. W. D.; CARDOSO, A. A.; RUIZ, H. A. Produção de alface adubadas com composto orgânico. **Horticultura Brasileira**, v. 12, 1994.