

INFLUÊNCIA DE DIFERENTES NÍVEIS DE SALINIDADE SOBRE A FITOMASSA DE CULTIVARES DE CRISÂNTEMO

JUAREZ PAZ PEDROSA^{1*}, ANDY GLEY FERNANDES MOTA²
ARMINDO BEZERRA LEÃO³, JOSÉ DANTAS NETO⁴, ADNELBA VITÓRIA OLIVEIRA XAVIER⁵

¹Dr. Professor, UAEAg/CTRN/UFCG, Campina Grande – PB, juarez@deag.ufcg.edu.br;

²Doutorando em Engenharia Agrícola, UFCG, Campina Grande – PB, andyglyfernandes@gmail.com;

³Dr. em Fitotecnia, Pesquisador UFCG, Campina Grande – PB, armindoleao@yahoo.com.br;

⁴Dr. Pesquisador 1B CNPq, Professor UFCG, Campina Grande – PB, zedantas@deag.ufcg.edu.br;

⁵Graduanda de Engenharia Agrícola, UFCG, Campina Grande – PB, adnelba_vitoria@hotmail.com.

Apresentado no
Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC'2017
8 a 11 de agosto de 2017 – Belém-PA, Brasil

RESUMO: O presente trabalho teve como objetivo avaliar a produção de fitomassa de crisântemo cultivado sob o uso de diferentes níveis de salinidade na água de irrigação. O experimento foi realizado sob condição de cultivo protegido e o delineamento experimental em blocos casualizados, com tratamentos distribuídos em esquema fatorial 5 x 5, referentes aos níveis de salinidade da água (CEa) de irrigação (1,3, 2,1, 2,9, 3,7, 4,5 dSm⁻¹) e 5 cultivares de crisântemo (Lameet Bright – C1, Amazonas Rose – C2, Santini Refury – C3, Vikim – C4, Calabria – C5), em quatro repetições, totalizando 100 parcelas. Foram analisadas as seguintes variáveis: fitomassa fresca da raiz (FFR), do caule (FFC), das folhas (FFF), flores (FFFL) e fitomassa fresca total (FFT); fitomassa seca da raiz (FSR), do caule (FSC), das folhas (FSF) e flores (FSFL) e fitomassa seca total (MST). Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância, teste F, e teste de Tukey (5%) para os fatores qualitativos. Os níveis de salinidade responsáveis pela maior fitomassa das cultivares foram S1(1,3 dSm⁻¹) e S2 (2,1 dSm⁻¹). Entre as cultivares, a que obteve a maior fitomassa seca total Santini Refury (C3).

PALAVRAS-CHAVE: Produção, salinidade, *Dendranthema grandiflorum* (Ramat.) Tzvelev.

INFLUENCE OF IRRIGATION WITH SALINE WATER ON THE PHYTOMASS OF DIFFERENT CHRYSANTHEMUM CULTIVARS

ABSTRACT: The present work had as objective to evaluate the phytomass production of chrysanthemum cultivated under the use of different levels of salinity in irrigation water. The experiment was carried out under protected cultivation condition and the experimental design was in randomized blocks, with treatments distributed in a 5 x 5 factorial scheme, referring to irrigation water salinity levels (1.3, 2.1, 2.9, 3.7, 4.5 dSm⁻¹) and 5 chrysanthemum cultivars (Lameet Bright - C1, Amazonas Rose - C2, Santini Refury - C3, Vikim - C4, Calabria - C5), in four replications, totaling 100 plots. The following variables were analyzed: fresh root phytomass (FFR), stem (FFC), leaves (FFF), flowers (FFFL) and total fresh phytomass (FFT); Root dry phytomass (FSR), stem (FSC), leaves (FSF) and flowers (FSFL) and total dry phytomass (MST). The results were submitted to analysis of variance, test F, and Tukey test (5%) for the qualitative factors. The salinity levels responsible for the highest phytomass of the cultivars were S1 (1.3 dSm⁻¹) and S2 (2.1 dSm⁻¹). Among the cultivars, the one that obtained the highest total dry phytomass Santini Refury (C3).

KEYWORDS: Production, salinity, *Dendranthema grandiflorum* (Ramat.) Tzvelev.

INTRODUÇÃO

A qualidade da água é um dos fatores que ocasionam efeito negativo no desenvolvimento das culturas e afetam a produção. A água é constituinte dos tecidos vegetais, podendo constituir mais de 90% de algumas plantas; para a utilização da água de qualidade inferior na agricultura, deve-se utilizar

um manejo racional, por meio de alternativas economicamente viáveis, de modo que a cultura desenvolva a produtividade esperada. Além disso, o manejo da irrigação é de fundamental importância para evitar problemas de salinidade no solo (Medeiros et al., 2007).

Com acúmulo de sais no solo, o potencial total da água irá sofrer uma redução, ocasionado pela contribuição do potencial osmótico. Como a água tende a deslocar-se do ponto de maior para menor potencial, haverá um maior gasto de energia das plantas para a absorção de água e isso irá afetar o seu desenvolvimento (Lima, 1997; Mota, 2004).

É necessário buscar tecnologias para o uso condizente dessas águas salinas, com seu maior aproveitamento na produção vegetal (Santos et al., 2010). Uma alternativa proposta é a utilização de culturas tolerantes à salinidade para produção vegetal intensiva (Santos et al., 2016).

Nos últimos anos o crisântemo, assim como outras espécies ornamentais, vêm sendo cada vez mais produzidas no nordeste. Possui grande aceitação no mercado por apresentar diversidade de cores e formas de inflorescência, além de durabilidade pós-colheita (Barbosa et al., 2012; Carvalho, 2014). No entanto, pouco são os estudos sobre as consequências das condições de estresse salino sobre o crescimento dessa cultura. Diante disso, o objetivo do trabalho foi verificar os efeitos da salinidade sobre o acúmulo de fitomassa em cinco diferentes cultivares de crisântemo.

MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado em casa de vegetação do tipo capela, localizada no Departamento de Engenharia Agrícola, do Centro de Tecnologia e Recursos Naturais, da Universidade Federal de Campina Grande, Campus I, Campina Grande-PB. As coordenadas geográficas são: 7°12'52.5" de latitude sul e 35°54'24.6" de longitude oeste, com altitude de 522 metros.

Foi adotado um delineamento experimental em blocos casualizados com tratamentos distribuídos em esquema fatorial 5 x 5, referentes aos níveis de salinidade da água (CEa) de irrigação (1.3, 2.1, 2.9, 3.7, 4.5 dSm⁻¹) e 5 cultivares de crisântemo (Lameet Bright – C1, Amazonas Rose – C2, Santini Refury – C3, Vikim – C4, Calabria – C5), em quatro repetições, totalizando 100 parcelas.

Cada parcela foi constituída de um vaso plástico com volume de 5 litros, contendo uma planta. Foi colocada uma mangueira na parte inferior de cada vaso para manter um sistema de drenagem. Os vasos foram preenchidos com substrato comercial para plantas ornamentais da marca Bioplant.

Foram utilizados 5 depósitos de água, um para cada nível de salinidade, acoplados ao sistema de irrigação por gotejamento com dispositivo eletrônico automático. O bombeamento da solução salina dos reservatórios aos vasos de cultivo foi realizado por meio da pressão de serviço de um motor - bomba com potência de 41W.

As águas de irrigação foram preparadas pela adição de cloreto de sódio (NaCl) à água de abastecimento de Campina Grande-PB, de maneira a se obter o valor desejado da condutividade elétrica, aferida por condutivímetro CD-860. A quantidade de sais adicionados à água foi calculada conforme a equação proposta por Richards (1954):

$$C = 640 * CEa$$

C - concentração de NaCl (mg L⁻¹);

CEa - Condutividade elétrica da solução (dS m⁻¹).

A lâmina de água foi estabelecida a partir da estimativa da evapotranspiração de referência e do coeficiente de cultura (Kc). A estimativa da evapotranspiração de referência foi realizada pelo método de Penman-Monteith, proposto pela FAO (Allen, 1993).

Aos 120 dias foram feitas as coletas de fitomassa da planta. Para obtenção dessas variáveis, as plantas foram retiradas dos vasos, lavadas e pesadas separadamente. As amostras foram acondicionadas em sacos de papel e colocadas em estufa com circulação forçada de ar, a 65 °C para secagem até massa constante. Em seguida foram feitas pesagens para obtenção das fitomassas secas da raiz (FSR), do caule (FSC), das folhas (FSF) e flores (FSFL) cujo somatório resultará na fitomassa seca total (FST).

As análises estatísticas foram realizadas através do programa SISVAR (Ferreira, 2008), sendo feitas análises de variância e comparação entre os tratamentos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com a análise de variância (ANOVA) houve efeito significativo das fitomassa fresca (Tabela 1) e fitomassa seca (Tabela 2) entra os níveis de salinidade e as diferentes cultivares de crisântemo estudadas.

Tabela 1. Resumo da ANOVA para fitomassa fresca da raiz (FFR), do caule (FFC), das folhas (FFF), flores (FFFL) e fitomassa fresca total (FFT).

Fontes de variação	Quadrado médio					
	GL	FFR	FFF	FFC	FFFL	FFT
Salinidade	5	36,023 *	2095,390 *	219,315 *	3404,528 *	38848,976 *
Cultivares	5	18,568 *	980,475 *	245,163 *	939,598 *	4710,396 *
Repetição	4	3,109 ns	445,807 *	85,590 *	141,864 *	4256,364 *
Resíduo	85	1,996	7,224	1,931	44,527	612,556
CV (%)		41,41	6,46	9,01	31,37	21,16

** - Significativo (1%); * - Significativo (5%); ns – Não significativo pelo teste F.

Tabela 2. Resumo da ANOVA para fitomassa seca da raiz (FSR), do caule (FSC), das folhas (FSF) e flores (FSFL) e fitomassa seca total (MST).

Fontes de variação	Quadrado médio					
	GL	FSR	FSF	FSC	FSFL	FST
Salinidade	4	7,875 *	97,514 *	68,250 *	107,689 *	2433,501 *
Cultivares	4	3,016 *	16,617 *	156,678 *	30,230 *	85,360 *
Repetição	3	0,304 ns	4,154 ns	8,538 *	1,974 ns	75,768 *
Resíduo	88	0,372	2,366	2,683	1,474	25,518
CV (%)		38,61	16,76	24,31	27,07	16,82

** - Significativo (1%); * - Significativo (5%); ns – Não significativo pelo teste F.

Através da tabela 3 é possível observar diferença estatística entre médias tanto para salinidade quanto para as cultivares. Com relação a salinidade, S1 (1,3 dSm⁻¹) e S2 (2,1 dSm⁻¹) foi responsável pelas maiores médias das variáveis analisadas, enquanto as menores médias foram obtidas com S5 (4,5 dSm⁻¹). Em relação as cultivares, nenhuma delas obteve grande destaque nas variáveis de fitomassa fresca, não havendo diferença estatística para a variável FFT.

Tabela 3. Valores médios da fitomassa fresca de raiz (FFR), do caule (FFC), das folhas (FFF), flores (FFFL) e fitomassa fresca total (FFT), com unidade em gramas (g).

Salinidade	FFR	FFC	FFF	FFFL	FFT
S1	5,204 a	16,754 a b	49,584 a	36,913 a	157,378 a
S2	4,527 a	18,685 a	50,140 a	32,222 a b	164,816 a
S3	2,965 a b	14,150 b	43,854 b	23,739 b	118,550 a b
S4	2,793 a b	17,192 a	39,919 b	10,983 c	95,017 b c
S5	1,571 b c	10,335 c	24,465 c	2,503 c	48,935 c

Cultivares	FFR	FFC	FFF	FFFL	FFT
C1	4,370 a	16,907 b	51,033 a	21,147 b	125,254 a
C2	4,032 a	13,555 c	35,282 c	15,404 b	100,808 a
C3	3,934 a	20,868 a	38,497 c	18,067 b	110,551 a
C4	2,741 a	13,718 c	44,811 b	17,950 b	127,888 a
C5	1,983 a b	12,067 c	38,339 c	33,792 a	120,194 a
CV (%)	41,41	9,01	6,46	31,37	21,16
Média	3,412	15,423	41,592	21,272	116,939

Em relação ao teste de média de Tukey para fitomassa seca (Tabela 4), a salinidade tem o mesmo comportamento observado na tabela 3, onde as maiores médias das variáveis correspondem a

S1 e S2. Entre as cultivares, C5 (Calabria) apresentou a maior média de FFFL e C3 (Santini Refury) maior FST.

Tabela 4. Valores médios da fitomassa seca da raiz (FSR), do caule (FSC), das folhas (FSF) e flores (FSFL) e fitomassa seca total (FST), com unidade em gramas (g).

Salinidade	FSR	FSC	FSF	FSFL	FST
S1	2,331 a	9,227 a	11,438 a	6,411 a	42,592 a
S2	2,041 a b	7,949 a	11,029 a	6,500 a	37,591 b
S3	1,540 b c	5,718 b c	9,327 b	5,138 b	31,085 c
S4	1,228 c	6,229 b	8,028 b	3,368 c	24,306 d
S5	0,759 d	4,573 c	6,075 c	1,007 d	14,608 e

Cultivares	FSR	FSC	FFF	FSFL	FST
C1	2,050 a	6,593 b	10,388 a	3,943 b	29,443 a b
C2	1,381 b c	5,553 b c	7,850 c	3,825 b	27,487 b
C3	1,912 a b	11,580 a	9,196 a b c	3,840 b	33,143 a
C4	1,435 b c	5,381 b c	9,443 a b	4,139 b	29,521 a b
C5	1,120 c	4,588 c	9,020 b c	6,673 a	30,588 a b
CV (%)	38,61	24,31	16,76	27,07	16,82
Média	1,580	6,739	9,179	4,485	30,037

Mota et al. (2007) estudando o desenvolvimento de crisântemos de vaso em resposta a condutividade elétrica, verificou que a CE de 2,57 dS m⁻¹ proporcionou fitomassa seca de 24,26 g planta⁻¹. Cavalcante (2010) e seus colaboradores, contataram em seus estudos que a produção de massa da parte aérea seca (MSPA), foi estatisticamente reduzida em aproximadamente 36 % da CE de 2,1 dS m⁻¹ para a de 4,9 dS m⁻¹. Quanto à produção de massa das raízes secas, apesar da ausência de efeitos significativos, observou-se que também ocorreu queda na biomassa das raízes secas em função do incremento da CE.

Com o aumento da CE no solo, proveniente da água de irrigação, as plantas têm dificuldade em absorverem água e nutrientes refletindo no seu crescimento e produção. Isso explica a diminuição da fitomassa de acordo com o aumento do nível de salinidade da água. Isso ocorre, possivelmente, em função do desvio de energia do crescimento para adaptação ao estresse. Isto é, a redução da fitomassa seca pode refletir o custo metabólico de energia, associado à adaptação à salinidade e à redução no ganho de carbono (Richardson & Mccree, 1985).

CONCLUSÕES

Os níveis de salinidade responsáveis pela maior produção de fitomassa das cultivares foram S1(1,3 dSm⁻¹) e S2 (2,1 dSm⁻¹).

Entre as cultivares estudadas a que obteve a maior fitomassa seca total foi Santini Refury (C3).

AGRADECIMENTOS

Ao CNPq/Fapesq pela concessão de bolsa de pesquisa ao primeiro autor.

REFERÊNCIAS

- Carvalho, M. Crescimento e comportamento fisiológico de crisântemo em função de graus-dia de desenvolvimento. Lavras: Universidade Federal de Lavras, 2014. 129p. Tese (Doutorado em Fisiologia vegetal).
- Cavalcante, M. Z. B.; Pivetta, K. F. L.; Cavalcante, I. H. L.; Cavalcante, L. F.; Bellingieri, P. A.; Campos, M. C. C. Condutividade elétrica da solução nutritiva para o cultivo do crisântemo em vaso. Revista Brasileira de Ciência do Solo, n. 34, p. 747-756, 2010.
- Lima, L. A. Efeitos de sais no solo e na planta. In: Gheyi, H. R.; Queiroz, J. E.; Medeiros, J. M. (Ed.) Manejo e controle da salinidade na agricultura irrigada. Campina Grande: UFPB, SBEA, 1997. p.113-136.

- Medeiros, J. F.; Silva, M. C. C.; Sarmiento, D. H. A.; Barros, A. D. Crescimento do meloeiro cultivado sob diferentes níveis de salinidade, com e sem cobertura do solo. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, Campina Grande, v.11, n.3, p.248–255, 2007.
- Mota, P. R. D.; Vilas Bôas, R. L.; Sousa, V. F.; Ribeiro, V. Q. Desenvolvimento de plantas de crisântemo cultivadas em vaso em resposta a níveis de condutividade elétrica. *Engenharia Agrícola*, Jaboticabal, v.27, n.1, p.164-171, 2007.
- Mota, P. R. D. Níveis de condutividade elétrica da solução do substrato em crisântemo de vaso, em ambiente protegido. Botucatu: Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho. 2004, 94 p. Dissertação (Mestrado em irrigação e drenagem).
- Santos, D. P.; Santos, C. S.; Silva, P. F.; Pinheiro, M. P. M. A.; Santos, J. C. Crescimento e fitomassa da beterraba sob irrigação suplementar com água de diferentes concentrações salinas. *Revista Ceres*, Viçosa, v. 63, n.4, p. 509-516, 2016.
- Santos, A. N.; Soares, T. M.; Silva, E. F. F.; Silva, D. J. R.; Montenegro, A. A. A. Cultivo hidropônico de alface com água salobra subterrânea e rejeito da dessalinização em Ibimirim, PE. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v. 14, p. 961-969, 2010.
- Richards, L. A. Diagnosis and improvement of saline and alkali soils: united states salinity laboratory. 60a ed. Washington, Agriculture Handbook. 1954, 160p.
- Richardson, N. S. G.; Mccree, K. J. Carbon balance and water relations of sorghum exposed to salt and water stress. *Plant Physiology*, Rockville, v.79, n.4, p.1015-20, 1985.