

INFLUÊNCIA DA IRRIGAÇÃO COM ÁGUA SALINA SOBRE O CRESCIMENTO DE DIFERENTES CULTIVARES DE CRISÂNTEMO

JUAREZ PAZ PEDROSA^{1*}, ANDY GLEY FERNANDES MOTA²
ARMINDO BEZERRA LEÃO³, JOSÉ DANTAS NETO⁴, RONALDO DO NASCIMENTO⁵

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;

⁵Dr. Professor, UAEAg/CTRN/UFCG, Campina Grande – PB, ronaldo@deag.ufcg.edu.br

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 o crescimento de crisântemos cultivados em condições de estresse salino. 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: altura de planta (AP); taxa relativa de crescimento em altura (TRC-A) e número de folhas por planta (NF). Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância, teste F, e teste de Tukey (5%) para os fatores qualitativos. A cultivar que obteve um melhor crescimento em relação ao uso de águas salinas na irrigação foi Santini Refury (C3), indicando uma possível resistência a salinidade da água de 3.7 dSm⁻¹.

PALAVRAS-CHAVE: Planta ornamental, Estresse salino, *Dendranthema grandiflorum* (Ramat.) Tzvelev.

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

ABSTRACT: The objective of this work was to evaluate the growth of chrysanthemums grown under conditions of saline stress. The experiment was carried out under protected cultivation condition and the experimental design 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: plant height (AP); Relative rate of growth at height (TRC-A) and number of leaves per plant (NF). The results were submitted to analysis of variance, test F, and Tukey test (5%) for the qualitative factors. The cultivar that obtained the best growth in relation to the use of salt water in irrigation was Santini Refury (C3), indicating a possible resistance to water salinity of 3.7 dSm⁻¹.

KEYWORDS: Ornamental plant, Saline stress, *Dendranthema grandiflorum* (Ramat.) Tzvelev.

INTRODUÇÃO

A prática da irrigação é uma maneira de garantir a produção agrícola com segurança, principalmente em regiões de clima quente e seco, como é o caso do semiárido brasileiro. Um problema bastante comum na região é a incidência de água com elevados níveis de salinidade e o seu consequente uso na irrigação, causando danos no sistema de irrigação e nas plantas.

Em condições salinas, ocorre uma redução na disponibilidade de água, ou seja, com o 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 para a absorção de água (Lima, 1997).

O excesso de sais na água ou no solo pode prejudicar as funções fisiológicas e bioquímicas das plantas, resultando em distúrbios nas relações hídricas e alterações na absorção e utilização de nutrientes essenciais pelas plantas (Amorim et al., 2010), retardando seu crescimento e reduzindo a produção.

O crisântemo como flor de corte ou de vaso, é uma das espécies de plantas ornamentais mais comercializadas no Brasil. 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 crescimento de 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).

Foram analisadas as seguintes variáveis: altura de planta (AP), mensurada do colo da planta até a base da última folha emitida, com fita métrica graduada em cm; número de folhas por planta (NF), por meio de contagem direta. As leituras de crescimento foram realizadas até os 60 dias após emergência, período que a planta inicia a fase reprodutiva.

Através dos dados de altura, foi calculada a taxa relativa de crescimento em altura (TRC-A), cm.dia⁻¹, por meio da seguinte equação (Benincasa, 2003; Floss, 2004; Bezerra et al., 2016):

$$TRC = \frac{\ln M2 - \ln M1}{t2 - t1}$$

M2 - medição final da altura (cm);

M1 - medição inicial da altura (cm);

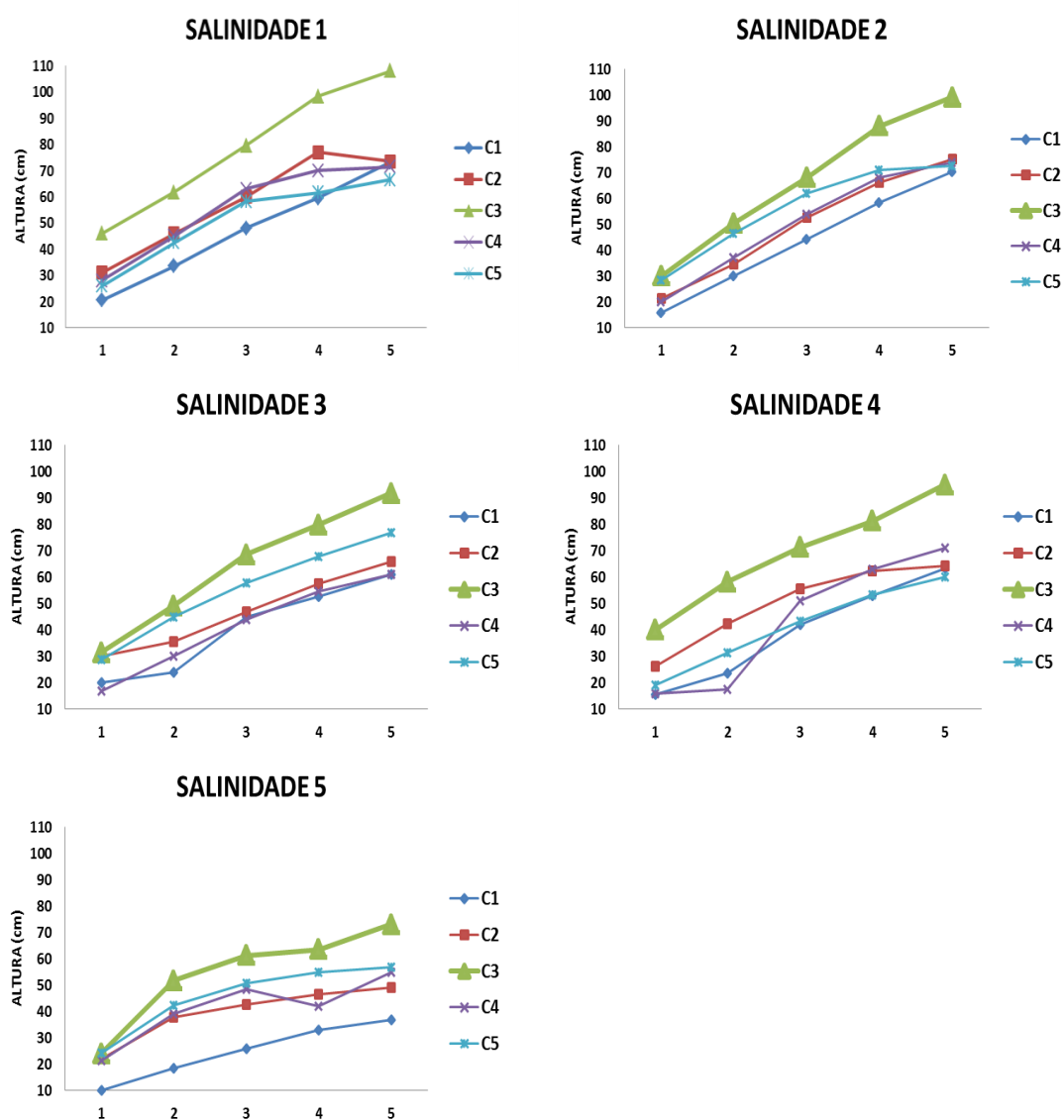
t2 e t1 - Intervalo de tempo (dias);

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 o estudo realizado, a cultivar Santini Refury (C3) melhor resistiu a irrigação com água salina. Por outro lado, o menor crescimento foi obtido pela cultivar Lameet Bright (C1), como pode ser observado nas curvas de crescimento da figura 1.

Figura 1. Altura de diferentes cultivares de crisântemo ao longo do ciclo, em função de diferentes níveis de salinidade da água de irrigação.



As maiores médias de C3 foram obtidas com o uso das salinidades 1 ($1,3 \text{ dSm}^{-1}$) e 4 ($3,7 \text{ dSm}^{-1}$) na irrigação (Imagem 1). Esse nível de salinidade é maior que o nível indicado na literatura, indicando uma possível resistência da referente cultivar.

Segundo Cavalcante et al. (2010), estudando a condutividade elétrica (CE) da solução nutritiva, constatou que a CE de $2,1 \text{ dS m}^{-1}$ possibilita a produção de crisântemo cv. Miramar dentro

de padrões de comercialização. Valores de CE mais elevados causaram interferência no crescimento do crisântemo, tornando-se mais deletéria à medida que aumenta a idade das plantas.

Villas Bôas et al. (2005) ao estudarem os efeitos da salinidade em crisântemo de vaso, concluíram que a aplicação de uma solução com valores de condutividade elétrica de 2,13 dS m⁻¹ na fase vegetativa e 2,57 dS m⁻¹ na fase de botão proporcionaram o melhor aspecto visual das plantas.

No estudo realizado por Mota et al. (2007), o tratamento correspondente à aplicação de solução com condutividade elétrica de 2,13 dS m⁻¹ na fase vegetativa e 2,57 dS m⁻¹ na fase de botão proporcionou o melhor aspecto visual das plantas de crisântemo cultivadas em vaso.

Ocorreu efeito significativo na ANOVA (Tabela 1) e no teste de médias de Tukey (Tabela 2), na qual a cultivar Santini Refury (C3) obteve a maior média em altura (93,30 cm) e taxa relativa de crescimento (0,022 cm.dia⁻¹) comparada às demais. Em relação ao número de folhas, as maiores médias correspondem as cultivares C3, C4 e C5 (Tabela 2).

Tabela 1. Resumo da ANOVA para Altura de planta (cm), taxa relativa de crescimento em altura (TRC-A), cm.dia⁻¹, e número de folhas em função dos tratamentos.

Fontes de variação	Quadrado médio			
	GL	Altura	TRC-A	Número de folhas
Cultivares	4	3646,42 *	0,000165 *	1505,07 *
Salinidade	4	1980,32 *	0,000061 *	2538,97 *
Repetição	3	102,65 *	0,000008 *	45,45 *
Resíduo	88	63,06	0,000014	59,21
CV (%)		11,34	20,56	15,99

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

Tabela 2. Valores médios das variáveis: Altura de planta (cm); taxa relativa de crescimento em altura (TRC-A), cm.dia⁻¹; e número de folhas função dos tratamentos.

Tratamentos	Altura de planta	TRC-A	Número de folhas
C1	58,000 c	0,017 b c	39,700 b
C2	65,652 b	0,015 c	37,651 b
C3	93,300 a	0,022 a	54,352 a
C4	66,505 b	0,020 a b	55,157 a
C5	66,650 b	0,016 c	53,806 a
CV (%)	11,34	20,56	15,99
Média	70,02	0,018	48,13

Médias seguidas das mesmas letras nas colunas não diferem entre si pelo teste de tukey a 5% de probabilidade.

A inibição do crescimento das plantas sob salinidade ocorre por duas razões, a primeira deve-se ao efeito osmótico provocado pela salinidade, que reduz a absorção de água, e, a segunda, ao efeito específico ou ao seu excesso dos íons que entram no fluxo de transpiração e, eventualmente, causam injúrias nas folhas, reduzindo o crescimento ou influenciando negativamente na absorção de elementos essenciais (Munns, 2005; Ahmed e Montani, 2010; Oliveira et al., 2014). Isso pode justificar o menor desempenho de algumas cultivares estudadas, como Lameet Bright (C1) e Amazonas Rose (C2).

CONCLUSÕES

A cultivar que obteve um melhor crescimento em relação ao uso de águas salinas na irrigação foi Santini Refury (C3), indicando uma possível resistência ao nível de salinidade de 3.7 dSm⁻¹.

AGRADECIMENTOS

A CAPES pela concessão de bolsa de pesquisa aos alunos de pós-graduação.

REFERÊNCIAS

- Ahmed, B. A.; Montani, I. S. Effect of saline water irrigation and manure application on the available water. *Agricultural Water Management*, v. 97, p. 165-170. 2010.
- Allen, R. G.; Pereira, L. S.; Raes, D.; Smith, M. Crop evapotranspiration: guidelines for computing crop water requirements. Rome: FAO, 1998. 300p. (FAO. Irrigation and Drainage Paper, 56).
- Amorim, J. R. A.; Resende, R. S.; Cruz, M. A. S.; Bassoi, L. H.; Silva Filho, J. G. Determinação da eficiência de uso da água na parcela de irrigação, no perímetro irrigado Califórnia, em Sergipe. Aracaju: EMBRAPA TABULEIROS COSTEIROS. 2010. 6 p.
- Barbosa, J. G. et al. Crisântemo. In: Paiva, P. D. O.; Almeida, E. F. A. Produção de flores de corte. 1. Ed. Lavras: UFLA, 2012, v. 1, p. 245.
- Benincasa, M. M. P. Análise de crescimento de plantas. Jaboticabal, FUNEP. 2003, 41 p.
- Bezerra, J. D.; Pereira, W. E.; Silva, J. M.; Raposo, R. W. C. Crescimento de dois genótipos de maracujazeiro-amarelo sob condições de salinidade. *Revista Ceres*, Viçosa, v. 63, n.4, p. 502-508, 2016.
- 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*, v. 34, p. 747-756, 2010.
- Ferreira, D. F. Manual do sistema Sisvar para análises estatísticas. Lavras: UFV, 2008. 66p.
- Floss, E. L. Fisiologia das plantas cultivadas. Passo Fundo, Editora da UPF. 2004, 536 p.
- Lima, L. A. Efeitos de sais no solo e na planta. In: Gheyri, 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.
- Mota, P. R. D.; Villas 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.
- Munns, R. Genes and salt tolerance: bringing them together. *New Phytologist*, v. 167 p. 645-663, 2005.
- Oliveira, F. A.; Pinto, K. S. O.; Bezerra, F. M. S.; Lima, L. A.; Cavancante, A. L. G.; Oliveira, M. K. T.; Medeiros, J. F. Tolerância do maxixeiro, cultivado em vasos, à salinidade da água de irrigação. *Revista Ceres*, Viçosa, v. 61, n.1, p. 147-154, 2014.
- Richards, L. A. Diagnosis and improvement of saline and alkali soils: united states salinity laboratory. 60a ed. Washington, Agriculture Handbook. 1954, 160p.
- Villas Bôas, R. L.; Mota, P. R. D.; Sousa, V. F.; Godoy, L. G. Concentração de N, P, e K na parte aérea de plantas de crisântemo cultivadas em vaso, em ambiente protegido sob níveis de condutividade elétrica. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 45., 2005, Fortaleza, Anais... Brasília: Embrapa Hortaliças, 2005, v.23, n.2 (CD-ROM).