

PRODUÇÃO DE GIRASSOL ORNAMENTAL COM APLICAÇÃO EXOGENA DE FITORREGULADORES NA ATENUAÇÃO DO ESTRESSE SALINO

MARCOS DENILSON MELO SOARES¹, WELLINGTON ALVES GUEDES², PEDRO FRANCISCO DO NASCIMENTO SOUSA¹, LAURIANE ALMEIDA DOS ANJOS SOARES³, GEOVANI SOARES DE LIMA⁴

¹Graduandos em Agronomia, UFCG, Pombal-PB, marquinhosigt078@gmail.com; pedritocpn22@gmail.com.

²Doutorando em manejo de solo e água, PPGEA/UFERSA, Mossoró-RN, wellington_guedes@hotmail.com.

³Profa. CCTA – UAGRA, UFCG, Pombal-PB, lauriane.almeida@professor.ufcg.edu.br.

⁴Prof. Programa de Pós-graduação em Engenharia Agrícola - PPGEA, UFCG, Campina Grande-PB. geovanisoareslima@gmail.com.

Apresentado no
Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC
04 a 06 de outubro de 2022

RESUMO: O girassol é uma planta nativa da América do Norte com ciclo anual, economicamente é muito viável, pois apresenta diversidade quanto a sua exploração. Em áreas de cultivo que são irrigadas com água apresentando elevada condutividade elétrica, ou áreas já salinizadas, apresentam redução significativa para a maioria das culturas, no qual a região nordeste. Para mitigar o estresse salino sobre as plantas, o uso de fitoreguladores se tornam alternativas viáveis neste contexto, esse trabalho teve como objetivo avaliar a produção de girassol ornamental sob estresse salino e fitoreguladores. O experimento foi desenvolvido no Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar da Universidade Federal de Campina Grande, Pombal, Paraíba. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, em esquema fatorial $5 \times 2 \times 2$, cujos tratamentos foram construídos pela combinação de três fatores: cinco níveis de condutividade elétrica da água de irrigação (0,3; 1,1; 1,9; 2,7 e 3,5 dS m⁻¹), associados a duas concentrações de ácido giberélico (0 e 50 mM) duas concentrações de ácido salicílico (0 e 1 mM) com quatro repetições. A irrigação com água salinizada promoveu reduções no acúmulo de fitomassa do girassol ornamental Sol Vermelho, observado pelos decréscimos na fitomassa seca da parte aérea e fitomassa seca das hastes florais. A aplicação exógena de ácido giberélico proporcionou maior massa fresca das hastes florais e diâmetro interno do capítulo do girassol ornamental Sol Vermelho.

PALAVRAS-CHAVE: *Helianthus annuus* L., ácido salicílico, ácido giberélico, fitomassa.

ORNAMENTAL SUNFLOWER PRODUCTION WITH EXOGENOUS APPLICATION OF PHYTOREGULATORS IN SALINE STRESS MITIGATING

ABSTRACT: The sunflower is a plant native to North America with an annual cycle, economically it is very viable, as it presents diversity in terms of its exploitation. In cultivation areas that are irrigated with water presenting high electrical conductivity, or areas already salinized, present a significant reduction for most cultures, in which the northeast region. To mitigate saline stress on plants, the use of phyto regulators become viable alternatives. In this context, this work aimed to evaluate the production of ornamental sunflower under saline stress and phyto regulators. The experiment was carried out at the Agro-Food Science and Technology Center of the Federal University of Campina Grande, Pombal, Paraíba. The experimental design used was randomized blocks, in a $5 \times 2 \times 2$ factorial scheme, whose treatments were constructed by a combination of three factors: five levels of electrical conductivity of the irrigation water (0.3; 1.1; 1, 9; 2.7 and 3.5 dS m⁻¹), associated with two concentrations of

gibberellic acid (0 and 50mM) and two concentrations of salicylic acid (0 and 1 mM) with four replications. Irrigation with salinized water promoted reductions in the accumulation of phytomass of the ornamental sunflower Sol Vermelho, observed by the decreases in the dry phytomass of the aerial part and dry phytomass of the floral stems. The exogenous application of gibberellic acid provided greater fresh mass of flower stems and inner diameter of the capitulum of the ornamental sunflower Sol Vermelho.

KEYWORDS: *Helianthus annuus* L., salicylic acid, gibberellic acid., phytomass.

INTRODUÇÃO

O girassol (*Helianthus annuus* L.) é uma planta nativa da América do Norte com ciclo anual, economicamente é muito viável pois apresenta diversidade quanto a sua exploração, seja para alimentação animal, extração de óleo das sementes e ainda o seu valorizado mercado ornamental, apresentando cores chamativas (JESUS et al., 2013; COUTINHO et al., 2014).

Em áreas de cultivo que são irrigadas com água apresentando elevada condutividade elétrica, ou áreas já salinizadas, apresentam redução significativa para a maioria das culturas, no qual a região nordeste apresenta tais características em sua grande parte, tornando esta uma barreira para o cultivo do girassol (OLIVEIRA et al., 2010; NOBRE et al., 2010). Segundo AYERS & WESTCOT (1991) a cultura é classificada como sendo moderadamente sensível a salinidade, aos quais limites específicos não foram estabelecidos.

Para mitigar o efeito do sal sofridos pelas plantas, o uso de fitorreguladores se tornam alternativas viáveis. Dentro destes o ácido salicílico, um indutor de proteínas de tolerância aos mais diversos estresses abióticos, atuando como regulador da atividade enzimática de desintoxicação celular, além de regular os processos fisiológicos nas plantas (CARVALHO et al., 2007; SILVA et al., 2019). Outra alternativa é o uso do ácido giberélico (GA₃), que pode atuar no retardamento ao amarelecimento das folhas, após o corte na haste principal, sendo consequência da inibição na degradação da clorofila (SILVA, 2003). Neste contexto, esse trabalho teve como objetivo avaliar a produção de girassol ornamental sob estresse salino e fitorreguladores.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido em campo no Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar - CCTA da Universidade Federal de Campina Grande - UFCG, localizado no município de Pombal, Paraíba, nas coordenadas geográficas 6°47'20" de latitude e 37°48'01" de longitude, a uma altitude de 194 m.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, em esquema fatorial 5 × 2 × 2, cujos tratamentos foram constituídos pela combinação de três fatores: cinco níveis de condutividade elétrica da água de irrigação - CEa (0,3; 1,1; 1,9; 2,7 e 3,5 dS m⁻¹), associados a duas concentrações de ácido giberélico - AG (0 e 50 mM) e duas concentrações de ácido salicílico - AS (0 e 1 mM) com 4 repetições, totalizando 80 unidades experimentais. As concentrações dos ácidos giberélico e salicílico foram estabelecidas de acordo com estudo conduzido por Korkmaz et al. (2016).

As plantas foram cultivadas em recipientes plásticos, adaptados com lisímetros de drenagem com 20 L de capacidade, preenchidos na base com uma camada de 3 cm de brita e uma manta geotêxtil para evitar a obstrução do sistema de drenagem pelo material de solo. Foi utilizado o girassol ornamental Sol Vermelho, sendo utilizadas quatro sementes por lisímetro a 2 cm de profundidade distribuídas de forma equidistante. A adubação foi realizada em cobertura conforme recomendação de adubação para ensaios em vasos, contida em Novais et al. (1991). Os vasos foram dispostos em fileiras simples espaçadas de 1,0 m e 0,6 m entre plantas na fileira.

Para avaliação e comparação da produção de flores nos tratamentos serão determinadas as seguintes variáveis: fitomassa seca da parte aérea (FSPA), diâmetro interno (DI) do capítulo, massa fresca da haste floral (HI) e massa seca da haste floral (HF). Para o início do florescimento será considerado o intervalo entre a semeadura até a inflorescência atingir o estágio R5 (dia da colheita) da escala de (CASTIGLIONI et al., 1997). Neste mesmo estágio foi determinado o diâmetro interno do capítulo utilizando um paquímetro digital.

Os dados obtidos foram avaliados mediante análise de variância pelo teste ‘F’. Nos casos de significância foi realizado regressões lineares e polinomiais para o fator níveis salinos e teste de Tukey ($p \leq 0,05$) para os fitorreguladores (FERREIRA, 2011).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O aumento da concentração salina reduziu de forma quadrática a fitomassa seca da parte aérea das plantas de girassol (Figura 1), com maior acúmulo na CEa de $1,1 \text{ dS m}^{-1}$ com FSPA de $70,73 \text{ g}$ por planta com decréscimos a partir deste. Segundo (FLOWERS, 2004) esse efeito pode ser explicado pela diminuição do potencial osmótico da solução do solo e ainda pode ocorrer toxicidade iônica nas plantas sob estresse salino ocasionando em desequilíbrio nutricional.

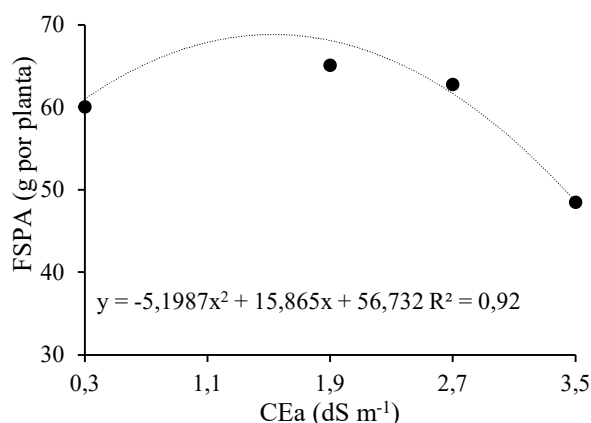


Figura 1. Fitomassa seca da parte aérea das plantas de girassol em função dos níveis de salinos da água de irrigação (CEa).

Em relação à massa fresca das hastes florais (Figura 2A), foi possível observar que houve interação entre os fatores de salinidade e diferentes tipos de ácidos, onde no menor nível de salinidade ($0,3 \text{ dS/m}$) o tratamento com ácido giberélico não obteve diferença significativa com a testemunha, porém ambos diferiram do tratamento com ácido salicílico proporcionando maior massa fresca. Com o aumento da salinidade, o ácido giberélico continuou produzindo plantas com menor massa fresca que os demais. Heidemann (2017) retrata a correlação entre a quantidade de massa fresca e a absorção de água. Tendo em vista esse fator, a redução do potencial osmótico da solução do solo provocada pelo sal, dificulta a entrada de água nas células da planta e conseqüentemente prejudica a quantidade de massa fresca da cultura (TESTER e DAVENPORT, 2003). Sendo assim, o ácido giberélico não foi eficiente de modo que impedisse o estresse salino nos girassóis.

O mesmo ocorreu no peso da haste com a flor após a conservação pós-colheita (Figura 2B). Foi observado que conforme o nível de salinidade aumentava o peso do girassol diminuía, onde o maior peso de $36,74 \text{ g/planta}$ foi observado na concentração $1,1 \text{ dS/m}$, já na concentração $3,5 \text{ dS/m}$ obteve peso de $30,93 \text{ g/planta}$. Tendo em vista que na pós-colheita as plantas que obtiveram menor estresse salino se desenvolveram mais, conseqüentemente tiveram massa seca maior que as demais, já que o comprimento da haste era o mesmo para todas.

Além disso, o tipo de ácido utilizado na conservação pós-colheita influenciou na massa seca das hastes florais (Figura 2C), sendo o ácido salicílico o que resultou em menor valor de massa seca, ou seja, não foi capaz de garantir um maior tempo de prateleira para os girassóis.

No diâmetro de botão da flor (Figura 2D) houve interação entre o nível de salinidade $0,3 \text{ dS/m}$ e os tipos de ácidos, em que o ácido giberélico não diferiu estatisticamente da testemunha e ambos obtiveram diâmetros maiores que o ácido salicílico. O aumento do estresse salino diminuiu o diâmetro interno do capítulo, isso porque plantas sob estresse hídrico e/ou salino tendem a fechar seus estômatos para reduzir a perda de água por transpiração, resultando em

menor taxa fotossintética e contribuindo para crescimento e produção reduzidos (FLOWERS, 2004).

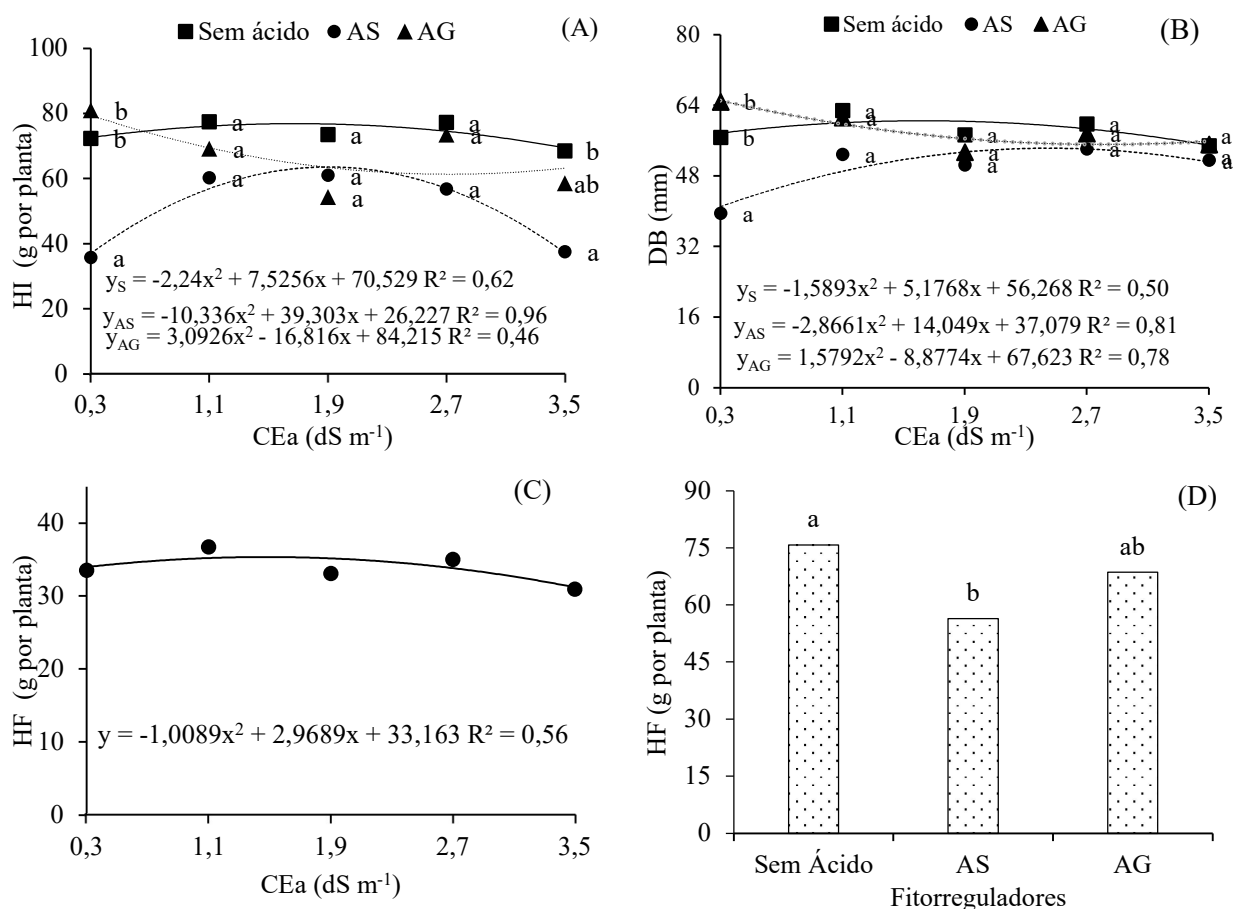


Figura 2. Massa fresca das hastes florais – HI (A) e diâmetro do botão floral (B) em função da interação entre os níveis salinos (CEa) e aplicação exógena de fitorreguladores; e fitomassa seca das hastes florais – HF em função dos níveis salinos (C) e aplicação exógena de fitorreguladores (D).

CONCLUSÕES

A irrigação com água salinizada promoveu reduções no acúmulo de fitomassa do girassol ornamental Sol Vermelho, observado pelos decréscimos na fitomassa seca da parte aérea e fitomassa seca das hastes florais.

A aplicação exógena de ácido giberélico proporcionou maior massa fresca das hastes florais e diâmetro interno do capítulo do girassol ornamental Sol Vermelho.

AGRADECIMENTOS

Ao CNPq pela concessão de bolsa ao primeiro autor e a UFCG pelo fornecimento da área experimental.

REFERÊNCIAS

- Ayers, R. S.; Westcot, D. W. A qualidade da água na agricultura Campina Grande: UFPB, 1991. 218p. Estudos FAO: Irrigação e Drenagem, v. 29.
- Carvalho, P. R.; Machado Neto, N. B.; Custódio, C. C. Ácido salicílico em sementes de calêndula (*Calendula officinalis* L.) sob diferentes estresses. Revista Brasileira de Sementes, Londrina – PR, v. 29, n. 1, p. 114-124, abril/2007.
- Castiglioni, V. B. R.; Balla, A.; Castro, C.; Silveira, J. M. Fases de desenvolvimento da planta de girasol. Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1997. 24P. (EMBRAPA-CNPSO. Documentos, 58).

- Coutinho, I. B. L.; Takane R. J.; Lacerda C. F.; Santos, A. B.; Pivetta, K. F. L.; Efeito do regulador daminozide e dos substratos fibra de coco e areia no cultivo em vaso de girassol ornamental. *Científica*, v.42, p.376-387, 2014.
- Ferreira, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. *Ciência e Agrotecnologia*, v. 35, n. 6, p. 1039-1042, 2011.
- Flowers, T. J. Improving crop salt tolerance. *Journal of Experimental Botany*, v.55, p.307-319, 2004.
- Heidemann, J. C. Características fitotécnicas e longevidade pós-colheita de inflorescências de girassol ornamental. 2017, 49p. Dissertação (mestrado)- Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG., 2017.
- Jesus, F. N.; Alves, A. C.; Santos, A. R.; Souza, G. S.; Cerqueira, T. T. Mudanças de girassol submetidas a doses de potássio. *Enciclopédia Biosfera*, v.9, p.1554-1565, 2013.
- Korkmaz, K.; Kara, Ş. M.; Özcan, M.; Kirli, A.; Akgün, M. The effects of gibberellic acid and salicylic acid on germination and some early growth parameters of salt-stressed sunflower. 2^a International Conference on Science, Ecology and Technology- ICONSETE, 2016.
- Nobre, R. G., Gheyi, H. R., Correia, K. G., Soares, F. A. L., & Andrade, L. O. D. Crescimento e floração do girassol sob estresse salino e adubação nitrogenada. *Revista Ciência Agronômica*, v. 41, p. 358-365, 2010.
- Novais, R. F.; Neves J. C. L.; Barros N. F. Ensaio em ambiente controlado. In: OLIVEIRA A. J. Métodos de pesquisa em fertilidade do solo. Brasília: Embrapa-SEA. p. 189-253. 1991.
- Oliveira, F. D. A., Oliveira, F. R., Campos, M. D. S., Oliveira, M. K., Medeiros, J. F., & Da Silva, O. M. D. P. Interação entre salinidade e fontes de nitrogênio no desenvolvimento inicial da cultura do girassol. *Revista Brasileira de Ciências Agrárias*, v. 5, n. 4, p. 479-484, 2010.
- Silva, J. A.T. da, The cut flower postharvest considerations. *Online Journal of biological sciences*, v. 3, n. 4, p. 406-442, 2003.
- Silva, J. E.; Paiva, E. P. D.; Leite, M. D. S.; Torres, S. B.; Souza Neta, M. L. D.; Guirra, K. S. Salicylic acid in the physiological priming of onion seeds subjected to water and salt stresses. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v.23, n.12, p.919-924, 2019.
- Tester, M.; Davenport, R. Na⁺ tolerance and Na⁺ transport in higher plants. *Annals of Botany*, v. 91, n. 03, p. 503-527, 2003.