



## CRESCIMENTO INICIAL DE PLÂNTULAS DE GIRASSOL SOB DIFERENTES NÍVEIS DE SALINIDADE

Aderson Costa Araujo Neto<sup>2</sup>, Renan Thiago Carneiro Nunes<sup>2</sup>, Ubiratan Oliveira Souza<sup>2</sup>, Anne Juciely Vieira Barbosa<sup>2</sup>, Caian Campos Oliveira<sup>3</sup>, Otoniel Magalhães Morais<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Apoio financeiro: FAPESB e UESB.

<sup>2</sup> Programa de Pós-Graduação em Agronomia/ UESB/ Vitória da Conquista, BA.  
aderson\_biologo@hotmail.com, renanthiago\_tn@hotmail.com, ubiratan.agr@gmail.com,  
nane\_juciely@yahoo.com.br.

<sup>3</sup> Discente do Curso de Agronomia/ UESB/ Vitória da Conquista, BA. caiancampos@gmail.com.

<sup>4</sup> Departamento de Fitotecnia e Zootecnia/UESB – Estrada do Bem Querer, Km 04, Caixa Postal 95, 45083-900, Vitória da Conquista, BA. omgsmorais@gmail.com.

### Resumo

A condição de estresse salino durante a fase de germinação afeta a emergência das plântulas no campo e, conseqüentemente, o estande das plantas e o desenvolvimento vegetativo das culturas. Assim, objetivou-se avaliar os efeitos do estresse salino induzido por diferentes condutividades elétricas das soluções de cloreto de sódio (NaCl) e cloreto de cálcio (CaCl<sub>2</sub>) no crescimento inicial de plântulas de girassol da cultivar Catissol. O trabalho foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado, em arranjo fatorial 2 x 6, com quatro repetições, sendo o primeiro fator constituído pelos sais e o segundo pelos níveis de salinidade: 0,0; 2,5; 5,0; 7,5; 10,0 e 12,5 dS m<sup>-1</sup>. Na avaliação do efeito dos tratamentos analisou-se o comprimento e massa seca de plântulas. O crescimento de plântulas de girassol é afetado negativamente pelo estresse salino, com efeitos mais severos quando induzido por CaCl<sub>2</sub>, formando plântulas menos vigorosas.

**Palavras-chave:** *Helianthus annuus* L.; Estresse salino; Tolerância.

## INITIAL GROWTH OF SUNFLOWER SEEDLINGS IN DIFFERENT SALINITY LEVELS

### Abstract

Salt stress condition during the germination phase affect seedling emergence in the field and consequently the plant stand and crop growth. The aim of this study was to evaluate the effects of salt stress induced by different electrical conductivities of sodium chloride solution (NaCl) and calcium chloride (CaCl<sub>2</sub>) in the initial growth of sunflower seedlings cultivar Catissol. The study was carried out in a completely randomized design in a factorial arrangement 2 x 6, with four repetitions, the first factor



consisting of the salts and the second by salinity levels: 0.0; 2.5; 5.0; 7.5; 10.0 and 12.5 dS m<sup>-1</sup>. In assessing the effect of the treatments examined the length and seedling dry weight. The growth of sunflower seedling is negatively affected by salinity stress, with more severe effects induced by CaCl<sub>2</sub>, forming less vigorous seedlings.

**Key words:** *Helianthus annuus* L.; Salt stress; Tolerance.

## Introdução

O girassol (*Helianthus annuus* L.), juntamente com a soja e a canola, representa grande importância na economia mundial, sendo uma das três mais importantes culturas anuais produtoras de óleo do mundo. As perspectivas de crescimento da área cultivada com esta espécie são bastante favoráveis e vêm aumentando em diversas regiões do Brasil (Barros & Rossetto, 2009), visando atender ao mercado de óleos comestíveis nobres, produção de silagem e de mel, além do ramo de flores ornamentais (Embrapa, 2008).

Entretanto, há fatores ambientais, denominados estresses ou distúrbios ambientais, que limitam a produtividade agrícola (Ashraf & Harris, 2004). A salinidade é um dos mais importantes fatores de estresse abiótico, afetando diversos aspectos da fisiologia e bioquímica das plantas, reduzindo significativamente seus rendimentos. Altas concentrações exógenas de sal afetam a germinação das sementes, causando déficit hídrico e desequilíbrio iônico nas células, resultando em toxicidade e estresse osmótico (Khan & Panda, 2008).

Os sais de alta solubilidade são os mais nocivos, porque as sementes, ao absorverem água do substrato, absorvem, também, os sais que, em excesso, provocam toxidez e, conseqüentemente, acarretam distúrbios fisiológicos às sementes, produzindo decréscimo no potencial de germinação (Torres et al., 2007); contudo, por sua vez podem ser utilizados como fatores de seleção de materiais que venham a exibir respostas de tolerância a condições de baixa disponibilidade hídrica ou de salinidade (Machado Neto et al., 2004).

Diante do exposto, considerando que, a salinidade é um fator limitante para a cultura do girassol, objetivou-se avaliar os efeitos do estresse salino induzido por diferentes condutividades elétricas das soluções de cloreto de sódio (NaCl) e cloreto de cálcio (CaCl<sub>2</sub>) no crescimento inicial de plântulas de girassol cultivar Catissol.

## Material e Métodos

O trabalho foi conduzido no Laboratório de Tecnologia de Sementes da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, *Campus* de Vitória da Conquista, BA, em fevereiro de 2015, com sementes de girassol (*Helianthus annuus* L.), cultivar Catissol (safra 2014), adquiridas junto ao Departamento de Sementes, Mudas e Matrizes (DSMM) da Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI), em Campinas, SP.



Para a promoção do estresse salino foram preparadas soluções de cloreto de sódio (NaCl) e cloreto de cálcio (CaCl<sub>2</sub>), as quais foram calibradas, em condutivímetro “Digimed” modelo DM-31, para as seguintes condutividades elétricas (CE): 0,0 (água destilada); 2,5; 5,0; 7,5; 10 e 12,5 dS m<sup>-1</sup>.

O teste de germinação consistiu em colocar quatro repetições de 50 sementes, envolvidas entre três folhas de papel Germitest<sup>®</sup>, sendo duas como base e uma para cobrir, umedecidas com 2,5 vezes a sua massa com as soluções de cloreto de sódio (NaCl) e cloreto de cálcio (CaCl<sub>2</sub>). Em seguida, os rolos foram envolvidos em sacos de polietileno e mantidos em germinador tipo *Biochemical Oxygen Demand* (B.O.D.), com fotoperíodo de oito horas e regulado à temperatura constante de 25 °C.

Os efeitos do estresse salino sobre o crescimento de plântulas foram avaliados conforme as variáveis descritas a seguir:

**a) Comprimento de plântulas:** ao final do teste de germinação, aos dez dias após a semeadura, as plântulas normais de cada repetição foram utilizadas para avaliar o comprimento (da extremidade radicular até a inserção dos cotilédones), com o auxílio de uma régua graduada em centímetros, sendo os resultados expressos em centímetros por plântula.

**b) Massa seca de plântulas:** as plântulas normais, provenientes da avaliação do comprimento, foram colocadas em sacos de papel do tipo Kraft<sup>®</sup> e acondicionadas em estufa com circulação de ar forçado, regulada a 65 °C, onde permaneceram até atingir peso constante. Em seguida, foram pesadas em balança analítica com precisão de 0,001 g, sendo os resultados expressos em gramas por plântula.

O delineamento experimental adotado foi o inteiramente ao acaso, com os tratamentos distribuídos em esquema fatorial 2 x 6 (2 indutores de salinidade e 6 níveis de salinidade), em quatro repetições de 50 sementes para cada tratamento. Os dados foram submetidos à análise de variância, utilizando-se o teste F para comparação dos quadrados médios e, as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Para os efeitos quantitativos foi realizada análise de regressão polinomial, utilizando-se o programa estatístico SISVAR.

## Resultados e Discussão

Dentre as variáveis avaliadas, verificou-se interação significativa entre os sais e os níveis de salinidade ( $p < 0,05$ ) apenas para o comprimento de plântulas, enquanto que para a massa seca de plântulas houve somente efeito dos níveis de salinidade.

Para o comprimento de plântulas (Figura 1), verificou-se que o NaCl e o CaCl<sub>2</sub> apresentaram comportamento semelhante durante o estresse salino, com redução no comprimento à medida que se aumentou a concentração salina no substrato, sendo os maiores valores registrados na testemunha (0 dS m<sup>-1</sup>) (18,0 e 17,8 cm, respectivamente) e os menores na condutividade de 12,5 dS m<sup>-1</sup> (12,0 e 7,0 cm, respectivamente); demonstrando que elevadas concentrações salinas comprometem significativamente o comprimento das plântulas de girassol. Essa mesma tendência também foi observada por Moterle et al. (2006), ao verificarem redução linear no comprimento de plântulas de cultivares de milho-pipoca à medida que o potencial osmótico da solução de KCl foi diminuído.



Essa redução no comprimento das plântulas se deve às mudanças na turgescência celular, em função da diminuição da síntese de proteína nas condições de estresse hídrico (Dell'Áquilla, 1992). Taiz & Zeiger (2013) relatam que o primeiro efeito mensurável do estresse hídrico é a diminuição no crescimento, causada pela redução da expansão celular.

Na comparação entre os sais, verificou-se que o  $\text{CaCl}_2$  proporcionou resultados mais drásticos para o comprimento de plântulas, quando comparado ao  $\text{NaCl}$  (Figura 1). Uma possível interpretação para este resultado é que o íon  $\text{Ca}^{2+}$  funciona como sinalizador de estresse induzindo maior tolerância da plântula à deficiência de água, daí o menor desenvolvimento de plântulas no tratamento com  $\text{CaCl}_2$ .

Quanto à massa seca de plântulas (Figura 2), verificou-se redução linear dessa variável com o acréscimo do nível de estresse, obtendo-se os maiores resultados registrados na testemunha ( $0 \text{ dS m}^{-1}$ ) (0,45 g) e os menores na condutividade de  $12,5 \text{ dS m}^{-1}$  (0,41 g). Estes resultados demonstram que elevadas concentrações de sal afetam significativamente o desenvolvimento normal das plântulas de girassol.

Quando em concentrações mais elevadas, o estresse salino provoca redução no crescimento das plântulas, a exemplo do observado no girassol. Este fator é atribuído à diminuição na absorção de água, seguido por hidrólise limitada de reservas alimentares a partir de tecidos de armazenamento, bem como devido à translocação deficiente dessas reservas para o eixo embrionário em desenvolvimento (Khan & Panda, 2008). Contudo, Lacerda et al. (2006) relatam que a redução no comprimento e acúmulo de massa seca da parte aérea e na raiz, está associada aos efeitos osmóticos, tóxicos e nutricionais decorrentes do acúmulo de sais na zona radicular da plântula.

## Conclusões

O crescimento inicial do girassol é afetado negativamente pelo estresse salino, sugerindo baixa tolerância da cultivar Catissol à salinidade.

O  $\text{CaCl}_2$  promove efeitos mais drásticos sobre o crescimento das plântulas de girassol da cultivar Catissol, formando plântulas menos vigorosas.

## Referências

- ASHRAF, M., HARRIS, P.J.C. Potential biochemical indicators of salinity tolerance in plants. *Plant Science*, v. 166, n. 1, p.3-16, 2004.
- BARROS, C.S., ROSSETTO, C.A.V. Teste de germinação sob condições de restrição hídrica para avaliar o vigor de sementes de girassol. *Ciência Rural*, v. 39, n. 9, p. 2621-2624, 2009.
- DELL'ÁQUILLA, A. Water uptake and protein synthesis in germinating wheat embryos under osmotic stress of polyethylene glycol. *Annals of Botany*, v. 69, n. 2, p. 167-171, 1992.
- EMBRAPA. Tecnologia de Produção. Girassol. Exigências climáticas. Disponível em: <<http://www.cnpsa.embrapa.br/producao/girassol/exigencias.html>> 2008. Acesso em: 20 ago. 2015.



KHAN, M.H., PANDA, S.K. Alterations in root lipid peroxidation and antioxidative responses in two rice cultivars under NaCl-salinity stress. *Acta Physiologiae Plantarum*, v. 30, n. 1, p. 81-89, 2008.

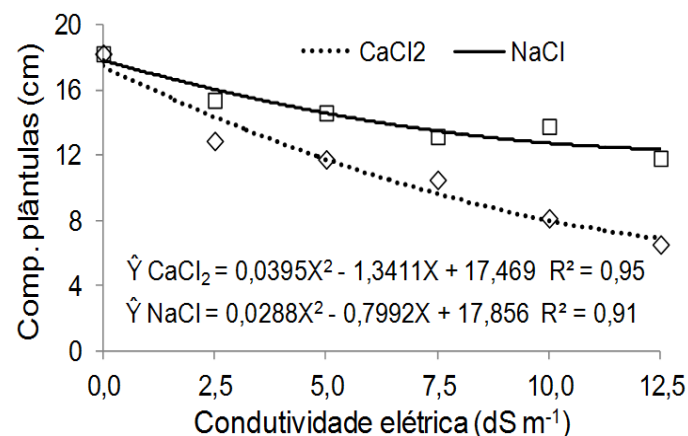
LACERDA, C.F., ASSIS JÚNIOR, J.O., LEMOS FILHO, L.C.A., OLIVEIRA, T.S., GUIMARÃES, F.V. A., GOMES-FILHO, E., PRISCO, J.T., BEZERRA, M.A. Morpho-physiological responses of cowpea leaves to salt stress. *Brazilian Journal Plant Physiology*, v. 18, n. 4, p. 455-465, 2006.

MACHADO NETO, N.B., SATURNINO, S.M., BOMFIM, D.C., CUSTÓDIO, C.C. Water stress induced by mannitol and sodium chloride in soybean cultivars. *Brazilian Archives of Biology and Technology*, v. 47, n. 4, p. 521-529, 2004.

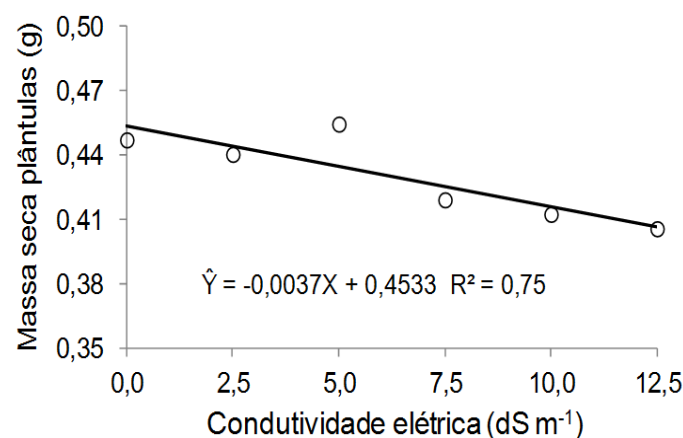
MOTERLE, L.M., LOPES, F.C., BRACCINI, A.L., SCAPIM, C.A. Germinação de sementes e crescimento de plântulas de cultivares de milho-pipoca submetidas ao estresse hídrico e salino. *Revista Brasileira de Sementes*, v. 28, n. 3, p. 169-176, 2006.

TAIZ, L., ZEIGER, E. *Fisiologia Vegetal*. 5. ed. Porto Alegre, RS: Artmed, 2013. 954p.

TORRES, S. B. Germinação e desenvolvimento de plântulas de melancia em função da salinidade. *Revista Brasileira de Sementes*, v.29, n.3, p.77-82, 2007.



**Figura 1.** Comprimento de plântulas de girassol da cultivar Catissol em condições de estresse salino, induzido por soluções de NaCl e CaCl<sub>2</sub> com diferentes condutividades elétricas.



**Figura 2.** Massa seca de plântulas de girassol da cultivar Catissol em condições de estresse salino.

