

GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE MAXIXE SUBMETIDAS A ESTRESSE SALINO

Vilson Alves de Góis

Agrônomo, Prof. do Departamento de Agrotecnologia e Ciências Sociais/UFERSA, C. Postal 137, CEP. 59625-900, Mossoró – RN.
E-mail: vilsongois@hotmail.com

Salvador Barros Torres

Pesquisador, Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte/EMPARN, C. Postal 137, CEP. 59625-900, Mossoró – RN.
E-mail: sbtorres@ufersa.edu.br

Rafaela Alves Pereira

Aluna de graduação em agronomia/Departamento de Ciências Vegetais/UFERSA.
E-mail: rafinha-ktole@hotmail.com

Resumo – A qualidade da água de irrigação é um dos fatores ambientais que pode afetar o crescimento inicial da cultura do maxixe. Este trabalho teve como objetivo avaliar a germinação de sementes de maxixe, cv. Liso, em diferentes níveis de salinidade da água de irrigação. O trabalho foi desenvolvido no Laboratório de Análise de Sementes do Departamento de Ciências Vegetais da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), e, Mossoró, RN, no período de agosto a outubro de 2007. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, com seis tratamentos (0,00; -0,04 MPa; -0,08 MPa; -0,12 MPa; -0,16 MPa e -0,20 MPa) e quatro repetições. Avaliou-se a porcentagem de germinação, índice de velocidade de germinação (IVG) e massa da matéria seca da plântula. A análise dos resultados permitiu concluir que a diminuição progressiva do potencial osmótico de NaCl do substrato é prejudicial à germinação de sementes de maxixe; os efeitos se acentuam a partir do potencial osmótico -0,04 MPa.

Palavras-chave: *Cucumis anguria*, potencial osmótico, desempenho de sementes.

GERMINATION OF GHERKIN SEEDS SUBMITTED TO SALT STRESS

Abstract - The quality of irrigation water is one of the environmental factors that can affect the initial growth of the culture of gherkin. Therefore, the aim of this work to evaluate germination in different levels of salinity of irrigation water. The study was carried out at the Seed Analysis Laboratory of the Department of Crop Science of the UFERSA, Mossoró, RN, between September and October 2007. The treatments were organized in a completely randomized design with six levels of water salinity (0.00; -0.04 MPa; -0.08 MPa; -0.12 MPa; -0.16 MPa and -0.20 MPa) and four replications. Percentage of germination, speed of germination index and dry weight were evaluated. Results showed that the gradual reduction of the osmotic potential of substrate is harmful to seed germination of gherkin seeds. Osmotic potentials lower than -0.04 MPa were considered as critical.

Key words: *Cucumis anguria*, osmotic potential, seed performance.

INTRODUÇÃO

Nas regiões áridas e semi-áridas do mundo, o excesso de sais no solo tem limitado a produção agrícola, principalmente, em áreas irrigadas. No Brasil, estas áreas estão localizadas principalmente no semi-árido nordestino, onde 20 a 25% dos solos dessa região já se encontram salinizados (RIBEIRO et al., 2001).

Em geral, a salinidade no solo afeta negativamente a germinação, o estande de plantas, o desenvolvimento vegetativo das culturas, a produtividade e, nos casos mais graves, causa morte das plântulas (TAIZ & ZEIGER, 2006). Os efeitos do excesso de sais solúveis se manifestam através da pressão osmótica elevada e à ação tóxica de alguns elementos, como o Na⁺ e o Cl⁻, que promovem distúrbios fisiológicos à planta, podendo ocasionar sua morte (MELLO et al. 1983). A capacidade

de adaptação dos vegetais superiores a solos salinos, depende de certos fatores, destacando-se a constituição fisiológica da planta e o estágio de crescimento (BRADY, 1989). Nesse sentido, plantas com baixa tolerância, nos vários estádios de seu desenvolvimento, incluindo a germinação, são denominadas glicófilas e as tolerantes, halófitas (MAYER & POLJAKOFF-MAYBER, 1989).

Um dos métodos mais difundidos para determinação da tolerância das plantas ao excesso de sais é a observação da porcentagem de germinação das sementes em substrato salino. A redução do poder germinativo, comparado ao controle, serve como um indicador do índice de tolerância da espécie à salinidade. Nesse método, a habilidade para germinar indica, também, a tolerância das plantas aos sais em estádios subsequentes do desenvolvimento (TAIZ & ZEIGER, 2006).

Existem poucas informações disponíveis na literatura sobre os efeitos do estresse salino na germinação e no desenvolvimento de plântulas de hortaliças. Costa et al. (2008), trabalhando com sementes de melão, verificaram que concentrações salinas a partir de 2,15 dS m⁻¹ foram prejudiciais à germinação e ao vigor das plântulas dos híbridos Goldex e Vereda. Ainda para a mesma espécie, Ferreira et al. (2007) constataram que o híbrido Mandacaru mostrou-se mais tolerante à salinidade quando comparado ao Vereda, em razão dos maiores valores de índice de velocidade de emergência, comprimento da parte aérea das plântulas e emergência de plântulas. Em abóbora, François (1985), trabalhando com os cultivares White Bush Scallop e Aristocrat Succhini, obteve redução significativa na porcentagem de germinação, em condições salinas acima de 14,4 dS m⁻¹. Por outro lado, Cordeiro et al. (1999) constataram que a utilização de água salina com níveis de 4 dS m⁻¹ a 8 dS m⁻¹ não comprometeram a produtividade de beterraba, demonstrando, esta espécie vegetal, alta tolerância à salinidade. Verificou-se que, trabalhos específicos com sementes de maxixe (*Cucumis anguria* L.), em condições salinas, são praticamente inexistentes, necessitando a realização de estudos sistemáticos.

Assim o presente trabalho teve como objetivo avaliar os efeitos de diferentes potenciais osmóticos de soluções de NaCl na germinação de sementes de maxixe, cv. Liso.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado no Laboratório de Análise de Sementes do Departamento de Ciências Vegetais, pertencente à Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFERSA – Mossoró, RN, utilizando-se sementes de maxixe, produzidas pela Empresa FELTRINE.

As sementes foram submetidas a seis níveis de potenciais salinos, produzidos pela dissolução de cloreto de sódio (NaCl) em água destilada: $\psi_{s1} = 0,0$ MPa (testemunha); $\psi_{s2} = -0,04$ MPa; $\psi_{s3} = -0,08$ MPa; $\psi_{s4} = -0,12$ MPa; $\psi_{s5} = -0,16$ MPa; $\psi_{s6} = -0,20$ MPa. Para a obtenção desses potenciais salinos, utilizaram-se as equações

$\psi_s = -0,039CE$ (MPa), recomendada por Gheyi et al. (1997) e $CE = a + b C$ (mg L⁻¹), que relaciona condutividade elétrica da solução salina com a concentração de soluto em mg/L, sendo, esta obtida experimentalmente em laboratório. Com isso, preparou-se nove soluções salinas com concentrações de 0,000 a 8.000 mg de NaCl por litro de solução. Determinou-se a condutividade de cada uma delas e obteve-se a equação de regressão regular: $CE = 0,4237 + 0,001745 C$ (mg L⁻¹) ($r^2 = 0,9978$). Com a primeira equação calculou-se a CE necessária para o ψ_s estipulado e com a segunda, determinou-se a concentração em mg L⁻¹ de NaCl que proporciona o nível salino desejado.

As sementes foram submetidas às avaliações discriminadas a seguir.

Germinação - conduzido de acordo com as Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 1992), utilizando-se quatro repetições de 50 sementes que foram colocadas em caixas plásticas tipo gerbox, contendo duas folhas de papel mata-borrão, previamente umedecidas com solução salina correspondente ao potencial salino (ψ_s) do tratamento, em quantidade equivalente a 2,5 vezes o peso seco do papel. As sementes foram mantidas em temperaturas alternadas de 20-30 °C, com oito horas de luz na maior temperatura. A avaliação final foi realizada aos oito dias após a semeadura, sendo os resultados expressos em porcentagem média de plântulas normais para cada tratamento.

Índice de velocidade de germinação (IVG) - concomitantemente ao teste de germinação, foram realizadas contagens diárias, durante oito dias, do número de plântulas normais. O cálculo do IVG foi realizado conforme a equação proposta por Maguire (1962):

$$IVG = \frac{G_1}{N_1} + \frac{G_2}{N_2} + \dots + \frac{G_n}{N_n}, \text{ onde:}$$

IVG = índice de velocidade de germinação.

G_1, G_2, G_n = número de plântulas normais computadas na primeira, na segunda e última contagens.

N_1, N_2, N_n = número de dias da semeadura à primeira, à segunda..... e à última contagens.

Massa da matéria seca de plântulas – as plântulas normais, separadas do restante das estruturas das sementes, foram acondicionadas em saco de papel e colocadas em estufa a 70 °C±2 °C por 48 h até atingirem massa constante. A massa da matéria seca para cada tratamento foi obtida por meio do quociente entre o somatório de massas de plântulas normais e o número de plântulas avaliadas.

O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado, com seis tratamentos e quatro repetições. As análises de regressão foram realizadas pelo programa SAS (Statistical Analysis System) a fim de se estabelecer relações entre às variáveis de germinação, IVG e massa da matéria seca de plântulas para cada tratamento.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da análise de variância ($F = 71,03$) e a curva da equação de regressão (Figura 1) mostram que houve efeito significativo ($p < 0,05$) dos níveis de salinidade sobre a porcentagem de germinação de sementes de maxixe. A porcentagem média de germinação do nível 0,0 MPa (testemunha) foi 94%, contra apenas 41,5% do nível mais alto de salinidade (-0,20 MPa). Utilizando-se a equação de regressão encontrou-se o nível crítico de salinidade -0,193 MPa que reduz em 50% o potencial de germinação da testemunha. Tais efeitos podem ser perfeitamente explicáveis, uma vez que altos níveis de salinidade reduzem a disponibilidade

de água necessária para a embebição, provocam toxicidade pelo acúmulo de certos íons e dificultam o processo nutricional, impedindo, por exemplo, a absorção de K, cofator de inúmeras enzimas responsáveis pela fotossíntese e respiração, fundamental para o fornecimento de energia para os processos metabólicos da germinação, conforme enfatizam Taiz & Zeiger (2006).

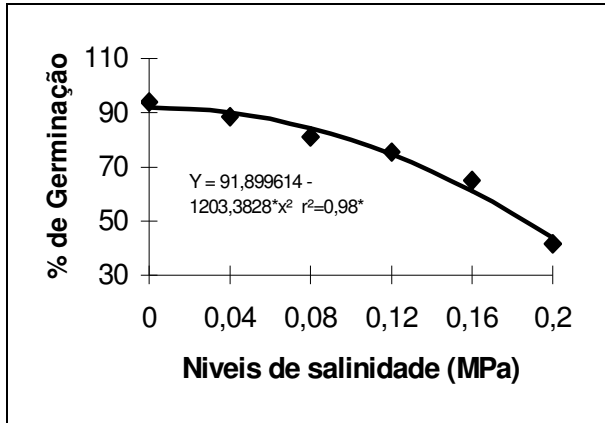


Figura 1. Efeito de diferentes níveis de salinidade na percentagem de germinação de sementes de maxixe (*Cucumis anguria* L.).

Houve efeito significativo ($p < 0,05$) dos níveis de salinidade sobre o IVG de sementes de maxixe, conforme a análise de variância ($F = 57,9$) e a curva da equação de regressão (Figura 2). A testemunha (0,0 MPa) proporcionou um IVG = 13,56, enquanto que para o tratamento 6 (-0,20 MPa) o IVG foi retardado para 5,08 mostrando ser um parâmetro bem sensível à salinidade. Pela equação de regressão verifica-se que o nível de salinidade de -0,18 MPa retardou em 50% o IVG do tratamento testemunha (de 13,56 para 6,78). A explicação para este comportamento é devido às condições salinas, ocorrendo redução do potencial osmótico do meio, e consequentemente, aumento do tempo de embebição de água pelas sementes, ocasionando o prolongamento do período de emergência das plântulas (PRISCO et al., 1981). A alta salinidade também retarda o metabolismo e o transporte de reservas do embrião (BEWLEY & BLACK, 1994). Resultados semelhantes foram encontrados por Filgueira (1993) em coentro, por Viana et al. (2001) em sementes de alface e por Ferreira et al. (2007) em plântulas de melão.

A massa da matéria seca de plântulas de maxixe aos oito dias após a emergência foi afetada de maneira significativa ($p < 0,05$) pelos níveis de salinidade, conforme a análise de variância ($F = 135,03$) e a equação da curva de regressão (Figura 3). Enquanto a testemunha (0,00 MPa) produziu em média 217,32 mg de massa seca, o nível mais alto de salinidade (-0,20 MPa) produziu em média apenas 54,15 mg de massa seca. Com a equação de regressão encontrou-se o nível crítico de -0,163 MPa que reduziu em 50% a massa da matéria seca do tratamento testemunha.

Resultados semelhantes foram encontrados por Costa et al. (2008) com sementes de melão dos híbridos Goldex e Vereda, França (1985) com sementes de abóbora dos cultivares White Bush Scallop e Aristocrat Succhini, e Viana et al. (2001) com sementes de alface.

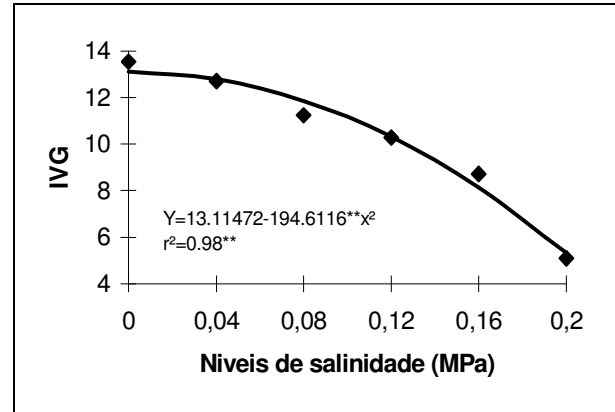


Figura 2. Efeito de diferentes níveis de salinidade no índice de velocidade de germinação (IVG) de sementes de maxixe (*Cucumis anguria* L.).

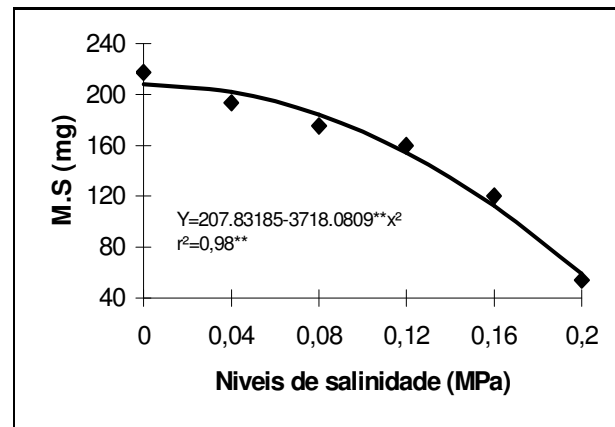


Figura 3. Efeito de diferentes níveis de salinidade na produção de massa seca de plântulas de maxixe (*Cucumis anguria* L.).

Segundo Shannon et al. (1998) e Taiz & Zeiger (2006), um alto nível salino reduz a taxa de assimilação metabólica, a atividade de enzimas responsáveis pela respiração e fotossíntese, restringindo assim, a obtenção de energia para o crescimento e diferenciação das células em tecidos, reduzindo consequentemente, o alongamento do eixo embrionário e a produção de massa seca. Os resultados encontrados neste trabalho estão de acordo com os de Viana et al. (2001) com sementes de alface, com os de Queiroga et al. (2006) em plântulas de melão e com os de Amorim (1994) em alho.

CONCLUSÃO

Diante dos resultados obtidos, conclui-se que a diminuição progressiva do potencial osmótico de NaCl do substrato é prejudicial à germinação de sementes de maxixe, sendo os efeitos acentuados a partir do potencial osmótico -0,04 MPa.

REFERÊNCIAS

- AMORIM, J.R.A. **Comportamento do alho (*Allium sativum* L.) sob diferentes níveis de salinidade da água de irrigação.** Campina Grande: UFPB, 1994. 97p. Dissertação Mestrado.
- BEWLEY, J.D.; BLACK, M. **Seeds: physiological of development and germination.** New York: Plenum Press, 1994. 445p.
- BRADY, N.C. **Natureza e propriedades dos solos.** São Paulo: Freitas Bastos, 1989. 878p.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e da Reforma Agrária. **Regras para análise de sementes.** Brasília: SNDA/DNDV/CLAV, 1992. 365p.
- CORDEIRO, G.G.; RESENDE, G.M.; PEREIRA, J.R.; COSTA, N.D. Utilização de água salina e condicionador de solo na produção de beterraba no semi-árido brasileiro. **Horticultura Brasileira**, v.17, n.1, p.39-41, 1999.
- COSTA, A.R.F.C.; TORRES, S.B.; OLIVEIRA, F.N.; FERREIRA, G.S. Emergência de plântulas de melão em diferentes níveis de salinidade da água de irrigação. **Revista Caatinga**, v.21, n.3, p.89-93, 2008.
- FERREIRA, G.S.; TORRES, S.B.; COSTA, A.R.F.C. Germinação e desenvolvimento inicial de plântulas de meloeiro em diferentes níveis de salinidade da água de irrigação. **Revista Caatinga**, v.20, n.3, p.181-185, 2007.
- FILGUEIRA, R.F. **Efeito de diferentes níveis de salinidade do solo no comportamento de duas cultivares de coentro (*Coriandum sativum* L.)**. Mossoro: ESAM, 1993. 46p Monografia Especialização.
- FRANCOIS, L.E. Salinity effects on germination, growth, and yield of two squash cultivars. **HortScience**, v.20, n.6, p.1102-1104, 1985.
- GHEYI, H.R.; QUEIROZ, J.E.; MEDEIROS, J.F. **Manejo e controle da salinidade na agricultura irrigada.** Campina Grande: UFPB/SBEA, 1997. 383p.
- MAGUIRE, J.A. Speed of germination: aid in selection and evolution for seedling emergence and vigor. **Crop Science**, v.2, p.176-177, 1962.
- MAYER, A.M.; POLJAKOFF-MAYBER, A. **The germination of seeds.** Great Britain: Pergamon Press, 1989. 270p.
- MELLO, F.A.F.; SOBRINHO, M.O.C.B.; ARZOLLA, S. **Fertilidade do solo.** Piracicaba: Nobel, 1983. 400p.
- PRISCO, J.T.; ENÉAS FILHO, J.R.; GOMES FILHO, E. Effect of NaCl on cotyledon starch mobilization during germination of *Vigna unguiculata* (L.). Walp. seed. **Revista Brasileira de Botânica**, v.4, n.2, p.63-71, 1981.
- QUEIROGA, R.C.F.; ANDRADE NETO, R.C.; NUNES, G.H.S.; MEDEIROS, J.F.; ARAÚJO, W.B.M. Germinação e crescimento inicial de híbridos de meloeiro em função da salinidade. **Horticultura Brasileira**, v.24, n.3, p.215-319, 2006.
- RIBEIRO, M.C.C.; MARQUES, M.B.; AMARO FILHO, J. Efeito da salinidade na germinação de sementes de quatro cultivares de girassol. **Revista Brasileira de Sementes**, v.23, n.1, p.281-284, 2001.
- SHANNON, M.C.; RHOADES, J.D.; DRAPES, J.H.; SCARDACI, S.C.; SPYRES, M. D. Assessment of salt tolerance in rice cultivars in response to salinity problems in Califórnia. **Crop Science**, v.38, n.2, p.394-398, 1998.
- TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal.** Porto Alegre: Artmed, 2006. 719p.
- VIANA, S.B.A.; FERNANDES, P.D.; GHEYI, H.R. Germinação e formação de mudas de alface em diferentes níveis de salinidade de água. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.5, n.1, p.62-66, 2001.