

GERMINAÇÃO E DESENVOLVIMENTO INICIAL DE PLÂNTULAS DE MELOEIRO EM DIFERENTES NÍVEIS DE SALINIDADE DA ÁGUA DE IRRIGAÇÃO

Gilvania de Souza Ferreira

Agrônoma, Sakata Sementes, C. Postal 427, CEP. 12906-840, Bragança Paulista-SP, e-mail: gilvania.ferreira@sakata.com.br

Salvador Barros Torres

Pesquisador/Prof. EMPARN/UFERSA, Departamento de Ciências Vegetais, e-mail: sbtorres@ufersa.edu.br (Autor para correspondência).

Andréa Raquel Fernandes Carlo da Costa

Agrônoma, UFERSA, Departamento de Ciências Vegetais, C. Postal 137, CEP 59625-900, Mossoró-RN, e-mail: andrearaquel19@hotmail.com

RESUMO – O efeito da salinidade sobre as culturas se reflete primeiramente na germinação. Portanto, este trabalho teve como objetivo avaliar a germinação e o desenvolvimento inicial de plântulas de meloeiro, híbridos Mandacaru e Vereda, 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), Mossoró, RN, no período de fevereiro a abril de 2007. Os tratamentos foram instalados no delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial 2 x 6 (dois híbridos de meloeiro e seis níveis de condutividade elétrica da água de irrigação: 0,45; 1,95; 3,45; 4,95; 6,45 e 7,95 dSm⁻¹), com quatro repetições. As variáveis analisadas foram índice de velocidade de emergência (IVE), comprimento da parte aérea da plântula, massa da matéria seca da parte aérea das plântulas e emergência de plântulas. Diante dos resultados obtidos, conclui-se que o híbrido Mandacaru destacou-se como mais tolerante à salinidade, em razão dos maiores valores de índice de velocidade de emergência, comprimento da parte aérea da plântula, massa da matéria seca da parte aérea das plântulas e emergência de plântulas, quando comparado com o Vereda para todos os níveis de salinidade da água de irrigação.

Palavras-chave: *Cucumis melo*, tolerância, salinidade.

GERMINATION AND INITIAL DEVELOPMENT STAGE OF MELON SEEDLINGS AT DIFFERENT LEVELS OF SALINITY OF IRRIGATION WATER

ABSTRACT – The effects of salinity on the plant are first noticed during the germination process. Therefore, the aim of this work was to evaluate germination and initial development stage of melon plants hybrids (Mandacaru and Vereda) in different levels of salinity of irrigation water. Research was conducted at the Seed Analysis Laboratory of the Department of Crop Science of the UFERSA from February to April 2007. The treatments were organized in a completely randomized design in factorial scheme 2 x 6 (two hybrids of melon plant Mandacaru and Vereda, and six levels of electrical conductivity of irrigation water: 0,45; 1,95; 3,45; 4,95; 6,45 and 7,95 dSm⁻¹), with four replicates. Evaluation of speed of emergence-index, height of the aerial part of the seedling, dry mass of the aerial part of the seedling and seedling emergence. Compared to the Vereda Hybrid, the Mandacaru proved to be the most tolerant to salinity due to higher estimates of the speed of emergence-index, height of the aerial part of the seedling, dry mass of the aerial part of the seedling and seedling emergence in different levels of salinity of irrigation water.

Key words: *Cucumis melo*, tolerance, salinity

INTRODUÇÃO

O melão (*Cucumis melo* L.) é a hortaliça de maior importância nos últimos anos no Nordeste brasileiro devido ao aumento das exportações, ao maior consumo no mercado interno e a ocupação de grande quantidade de mão-de-obra. O Rio Grande do Norte destaca-se como principal produtor dessa hortaliça fruto, tanto em área cultivada como em produtividade (Medeiros, 2001). A produção de melão neste estado se concentra no pólo agrícola Assu-Baraúna-Mossoró e na Chapada do Apodi, englobando a região semi-árida, próximo à zona litorânea, na qual predominam altos níveis de sais no solo e na água de irrigação. Nessas áreas, a intensa evaporação, a deficiência em drenagem e o próprio uso de fertilizantes, têm aumentado os

problemas com a salinidade, prejudicando o rendimento das culturas (Medeiros, 2001).

Os sais da água de irrigação ou aqueles já existentes no solo podem exercer efeitos prejudiciais às plantas nas suas distintas fases. Há espécies que são mais sensíveis durante o processo de germinação e, após este período, vão se ajustando paulatinamente ao estresse salino. Há aquelas que toleram maior nível de salinidade até a emergência das plântulas e são menos tolerantes a fase de crescimento. Há também as que são mais fortemente afetadas durante a floração e frutificação (Ayers & Westcot, 1991).

A cultura do melão é classificada por Ayers & Westcot (1991), como moderadamente sensível à salinidade, apresentando baixos rendimentos em determinadas épocas do ano, momento onde ocorre

maior acúmulo de sais nos lençóis freáticos e nos açudes. Feing (1990) estudando respostas de plantas de melão tipo Gália, em condições salinas ($9,0 \text{ dSm}^{-1}$) e não salina ($1,5 \text{ dSm}^{-1}$) em concentração nutritiva, observou redução significativa no peso da matéria seca. Chartozoulakis (1992), informa que valores acima de 5 dSm^{-1} normalmente causam redução na velocidade de germinação. Para Sivritepe *et al.* (2003), as elevadas concentrações de sais no solo e na água ocasionam modificações morfológicas, estruturais e metabólicas em plântulas de melão, inibem o seu crescimento e desenvolvimento, reduzindo a porcentagem de massa seca nas plantas, no tamanho dos frutos e rendimento (Mendlinger & Fossen, 1993). Já Meiri *et al.* (1981) observaram que o aumento da salinidade reduziu o tamanho dos frutos, acelerando o amadurecimento. Ainda segundo esses autores, o melão apresenta uma grande variação no nível de tolerância à salinidade, variando, tanto entre cultivares, quanto nas condições ambientais e de manejo. Para Pizarro (1990), em média o melão apresenta uma salinidade limiar igual a $2,2 \text{ dSm}^{-1}$ e um declínio de produção por unidade acrescida na condutividade elétrica do extrato de saturação do solo de $7,25\%/d\text{Sm}^{-1}$. Portanto, verifica-se que, em geral, a salinização afeta negativamente a germinação, o estande de plantas, o desenvolvimento vegetativo das culturas, a produtividade e, nos casos mais graves, causa morte das plântulas (Silva & Pruski, 1997).

Assim, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a germinação e o desenvolvimento inicial de plântulas de meloeiro, híbridos Mandacaru e Vereda, em diferentes níveis de salinidade da água de irrigação.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa de vegetação do Departamento de Ciências Vegetais da UFERSA, em Mossoró-RN, no período de fevereiro a abril de 2007. Para isso, foram utilizadas sementes de melão dos híbridos Mandacaru e Vereda, provenientes de produtores do pólo agrícola Assu-Baraúna-Mossoró, no estado do Rio Grande do Norte.

Para o preparo das soluções salinas, utilizou-se água destilada e cloreto de sódio (NaCl). As soluções de NaCl foram calibradas, através de um condutivímetro, para as condutividades elétricas (C.E) $0,45$; $1,95$; $3,45$; $4,95$; $6,45$ e $7,95 \text{ dSm}^{-1}$. As sementes foram semeadas em bandejas de alumínio ($28 \times 40 \times 3 \text{ cm}$), tendo como substrato areia lavada e esterilizada. Inicialmente, o substrato foi umedecido na proporção de 50% da capacidade de retenção, com cada solução preparada e conduzido em casa de vegetação em temperatura ambiente variando de 27 a 30°C . Durante a condução do experimento fizeram-se irrigações diárias, através de uma lâmina média de 200 mL por tratamento, utilizando-se a solução preparada. As

bandejas foram mantidas nesse ambiente por oito dias, onde foram realizadas as seguintes avaliações:

a) Índice de velocidade de emergência (IVE) - foi determinado conforme metodologia de Maguire (1962), utilizando-se quatro repetições de 50 sementes para cada híbrido. As avaliações foram realizadas mediante contagem diária do número de plântulas emergidas até a estabilização do número das plântulas no oitavo dia, utilizando-se a seguinte fórmula:

$$IVE = \frac{G_1}{N_1} + \frac{G_2}{N_2} + \frac{G_3}{N_3} + \dots + \frac{G_n}{N_n}, \text{ onde:}$$

IVE = índice de velocidade de emergência,

$G_1, G_2, G_3, \dots, G_n$ = número de plântulas computadas na primeira, segunda, terceira e última contagem, e $N_1, N_2, N_3, \dots, N_n$ = número de dias da semeadura da primeira, segunda, terceira e última contagem.

b) Emergência das plântulas em casa de vegetação - foi conduzido com quatro repetições de 50 sementes para cada tratamento. Ao final dos oito dias foram feitas contagens do número de plântulas normais e os resultados expressos em porcentagem.

c) Altura da parte aérea da plântula - com auxílio de uma régua graduada em milímetro, foram medidas as plântulas da área central da bandeja, desprezando-se a bordadura. A medição deu-se da base do colo ao início da inserção dos cotilédones. O valor do comprimento médio das plântulas foi obtido pela média aritmética do número de plântulas emergidas para cada repetição.

d) Massa da matéria seca da parte aérea das plântulas - as plântulas mensuradas de cada repetição foram cortadas na região do colo, colocadas em sacos de papel e postas para secar em estufa regulada a 70°C até peso constante. A massa obtida foi dividida pelo número de plântulas componentes, resultando na massa da matéria seca da parte aérea das plântulas e os resultados expressos em mg/plântula .

O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado, com 12 tratamentos constituídos pela combinação de dois híbridos (Mandacaru e Vereda) e seis níveis de salinidade da água de irrigação ($0,45$; $1,95$; $3,45$; $4,95$; $6,45$ e $7,95 \text{ dSm}^{-1}$), com quatro repetições. Os dados foram submetidos à análise de variância e para a comparação de médias foi utilizado o teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Segundo a análise de variância (Tabela 1), os híbridos e os níveis das concentrações de sais na água de irrigação influenciaram significativamente ($p \leq 0,01$) os resultados das variáveis analisadas, exceto para a variável massa da matéria seca da parte aérea das plântulas quando da interação dos fatores híbridos e níveis de salinidade.

Tabela 1. Resumo da análise da variância para índice de velocidade de emergência (IVE), emergência de plântulas (EP), comprimento da parte aérea da plântula (CPAP) e massa da matéria seca da parte aérea da plântula (MMS) em sementes de melão dos híbridos Mandacaru e Vereda, submetidos a diferentes níveis de salinidade da água de irrigação. UFERSA, Mossoró, 2007.

| FV | GL | IVE | EP | CPAP | MMS |
|--------------|----|------------|-----------|------------|-----------|
| Híbridos (H) | 1 | 163,641 ** | 35,787 ** | 49,710 ** | 203,33 ** |
| Níveis (N) | 5 | 84,978 ** | 28,574 ** | 236,522 ** | 45,02 ** |
| H X N | 5 | 3,709 ** | 6,745 ** | 10,975 ** | 1,40 ns |
| Tratamentos | 11 | | | | |
| Resíduo | 36 | | | | |
| C.V. (%) | | 7,58 | 6,73 | 9,05 | 8,46 |

** = significância a 1% de probabilidade. ns = não significativo

As respostas obtidas para os híbridos em relação ao índice de velocidade de emergência se encontram na Tabela 2. De forma geral, observou-se que os híbridos apresentaram redução na velocidade de emergência das plântulas à medida que o nível de salinidade da água de irrigação aumentava no substrato, sendo que para o híbrido Mandacaru os efeitos foram mais acentuados a partir de 4,95 dS m⁻¹ de salinidade, enquanto o híbrido Vereda apresentou maior redução na velocidade de emergência a partir do nível de salinidade 6,45 dS m⁻¹. As reduções ocasionadas com o incremento dos níveis de salinidade foram de 48,70% e 61,70% para os híbridos Mandacaru e Vereda, respectivamente. Portanto, verificou-se que para o índice de velocidade de emergência, o híbrido Mandacaru apresentou maior tolerância à salinidade em relação ao Vereda. Essa redução na velocidade de emergência com o incremento da salinidade, pode estar relacionada com a diminuição do potencial osmótico da solução do solo que restringe a disponibilidade de água e/ou pela acumulação excessiva de íons nos tecidos vegetais que pode ocasionar toxicidade iônica, desequilíbrio nutricional, ou ambos (Boursier & Lauchli, 1990).

O comprimento da parte aérea da plântula (Tabela 2) decresceu com o aumento dos níveis de salinidade da água de irrigação, principalmente para o híbrido Mandacaru, que a partir do nível 1,95 dS m⁻¹

ocasionou redução gradativa. Para o híbrido Vereda, a redução foi significativa a partir do nível de salinidade 3,45 dS m⁻¹. Esse fato evidencia que o desenvolvimento da parte aérea da plântula é prejudicado pelo aumento da salinidade da água de irrigação (Tobe *et al.* 2000). Em trabalho semelhante, Queiroga *et al.* (2206), verificaram que os híbridos de meloeiro (Hy Mark, Honey Dew Red Fresh e Daimiel) também reduziram a altura das plântulas; tendo o híbrido Daimiel apresentado efeito quadrático, sendo afetado negativamente a partir de 2,15 dSm⁻¹ em relação aos outros dois, que apresentaram uma resposta linear, inversamente proporcional ao aumento nos níveis de salinidade da água de irrigação. Esse comportamento distinto do híbrido Daimiel demonstra mais tolerância a maiores níveis de salinidade da água de irrigação, o que não aconteceu nessa pesquisa para os híbridos Mandacaru e Vereda, que obtiveram comportamento semelhante aos híbridos Hy Mark e Honey Dew Red Fresh. Mesmo assim, em valores absolutos, o híbrido Mandacaru demonstrou ser tolerante à salinidade que o Vereda com o incremento do nível de salinidade na água de irrigação. Segundo Tobe *et al.* (2000), a inibição do crescimento ocasionada pela salinidade, se deve tanto ao efeito osmótico, ou seja, à seca fisiológica produzida, quanto ao efeito tóxico, resultante da concentração de íons no protoplasma.

Tabela 2. Valores médios referentes ao índice de velocidade de emergência (IVE), altura da parte aérea da plântula, massa da matéria seca da parte aérea da plântula e emergência de plântulas em sementes de melão (*Cucumis melo* L.), híbridos Mandacaru e Vereda, submetidas a diferentes níveis de salinidade da água de irrigação*. UFERSA, Mossoró, 2007.

| Híbrido | Níveis de salinidade (dS m ⁻¹) | | | | | | Média |
|-----------|---|-----------|----------|----------|----------|---------|--------|
| | 0,45 | 1,95 | 3,45 | 4,95 | 6,45 | 7,95 | |
| |Índice de velocidade de emergência (IVE) | | | | | | |
| Mandacaru | 14,99 aA | 14,08 abA | 12,81 bA | 10,97 cA | 10,02 cA | 7,69 dA | 11,76 |
| Vereda | 10,94 aB | 10,23 aB | 10,26 aB | 9,40 abB | 8,22 bB | 4,19 cB | 8,87 |
| Média | 12,96 | 12,15 | 11,54 | 10,19 | 9,12 | 5,94 | -- |
| |Comprimento da parte aérea da plântula (cm) | | | | | | |
| Mandacaru | 7,90 aA | 5,89 bA | 4,61 cA | 3,69dA | 2,68 eA | 1,34 fA | 4,35 |
| Vereda | 5,54 aB | 5,07 aB | 4,13 bA | 3,31 cA | 2,23 dA | 1,42 eA | 3,35 |
| Média | 6,72 | 5,48 | 4,37 | 3,50 | 2,45 | 1,38 | -- |
| |Massa da matéria seca da parte aérea das plântula (mg/plântula) | | | | | | |
| Mandacaru | 51,3 | 46,5 | 41,0 | 35,8 | 33,0 | 31,8 | 39,9 a |
| Vereda | 37,8 | 31,0 | 28,8 | 25,8 | 24,0 | 21,0 | 28,0 b |
| Média | 44,5 A | 38,8 B | 34,9 BC | 30,8 CD | 28,5 DE | 26,4 E | -- |
| |Emergência de plântulas (%) | | | | | | |
| Mandacaru | 96 aA | 92 aA | 88 aA | 87 aA | 86 aA | 76 bA | 88 |
| Vereda | 86aB | 86 aB | 86 aA | 86 aA | 83 aA | 48 bB | 79 |
| Média | 91 | 89 | 87 | 86 | 84 | 62 | -- |

*Médias seguidas de mesma letra, minúscula na linha e maiúscula na coluna, não diferem a 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

Para os valores referentes à massa da matéria seca da parte aérea da plântula (Tabela 2), verifica-se que não houve interação significativa entre os híbridos e níveis de salinidade da água de irrigação, conforme Tabela 1. Portanto, verificando os resultados dos efeitos dos níveis de salinidade da água de irrigação sobre a massa da matéria seca da parte aérea da plântula, observa-se a superioridade do híbrido Mandacaru em relação ao Vereda para todos os níveis de salinidade. E com o incremento da salinidade na água de irrigação houve, de forma geral, redução da massa seca a partir do nível de salinidade 1,95 dS m⁻¹ para os dois híbridos. As reduções da massa da matéria seca do nível de salinidade da água de irrigação de 0,45 dSm⁻¹ para 7,95 dSm⁻¹ foram de 38% e 44%, para os híbridos Mandacaru e Vereda, respectivamente. De certa forma, isso concorda com a literatura, isto é, o meloeiro é uma cultura moderadamente tolerante à salinidade até condutividade elétrica de 2,2 dS m⁻¹ no extrato da saturação do solo (Mangal *et al.*, 1988; Mendlinger & Pasternak, 1992). Segundo Cramer *et al.* (1994), o grau com que cada componente do estresse salino influencia o crescimento das plantas é dependente de muitos fatores, destacando-se entre eles, espécie vegetal, cultivar, estágio fenológico, composição salina do meio, intensidade e duração do estresse e das condições edafo-climáticas.

No tocante a emergência de plântulas (Tabela 2), os resultados foram semelhantes àqueles observados para o índice de velocidade de emergência, comprimento da parte aérea da plântula, massa da matéria seca da parte aérea das plântulas, ou seja, sofreram um decréscimo em seus valores com o aumento do nível de salinidade da água de irrigação. O híbrido Mandacaru apresentou uma variação de 96% a

76% do nível de salinidade da água de irrigação 0,45 dS m⁻¹ para o nível 7,95 dS m⁻¹. Em relação ao híbrido Vereda, as maiores porcentagens de emergência de plântulas ocorreram nos níveis 0,45; 1,95; 3,45; 4,95 e 6,45 dS m⁻¹ que não diferiram estatisticamente entre si, entretanto, houve uma queda brusca no valor dessa variável no nível de salinidade de 7,95 dS m⁻¹, com 46% de emergência de plântulas. Em abóbora, François (1985), trabalhando com as cultivares White Bush Scallop e Aristocrat Succhini, obteve redução significativa na porcentagem de germinação, em condições salinas acima de 14,4 dSm⁻¹. De acordo com Torres *et al.* (1999), potenciais hídricos bastante negativos impedem a absorção de água, inviabilizando a seqüência de eventos do processo germinativo.

CONCLUSÃO

Diante dos resultados obtidos, conclui-se que o híbrido Mandacaru destacou-se como mais tolerante à salinidade, em razão dos maiores valores de índice de velocidade de emergência, comprimento da parte aérea da plântula, massa da matéria seca da parte aérea das plântulas e emergência de plântulas, quando comparado com o Vereda para todos os níveis de salinidade da água de irrigação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AYERS, R.S.; WESTCOT, D.W. **A qualidade da água na agricultura**. Campina Grande: UFPb/FAD, 1991. 218 p.
- BOURSIER, P.; LAUCHLI, A.A. Growth responses and mineral nutrient relations of salt-stressed sorghum. **Crop Science**, Madison. V.30, p.1226-1233, 1990.
- CHARTOZOULAKIS, K.S. Effects of NaCl salinity germination, growth and yield of greenhouse cucumber. **The Journal of Horticultural Science** 67: 115-119, 1992.
- CRAMER, G.R.; MASS, E.V.; HOFFMEN, G.J. Crop salt tolerance - current assessment. **Journal Irrigation Drainage Division**, 103:115-134. 1994.
- FEIGIN, A. Interactive effects of salinity and amonium/nitrate ratio on growth and chemical composition of melon plants. **Journal of Plant Nutrition**, New York, v.13, n.10, p.1257-1269, Oct.1990.
- FRANCOIS, L.E. Salinity effects on germination, growth, and yield of two squash cultivars. **HortScience**, Alexandria, v.20, n.6. p.1102-1104, 1995.
- MAGUIRE, J.A. Speed of germination: aid in selection and evolution for seedling emergence and vigor. **Crop Science**, Madison, v.2, p.176-177. 1962.
- MANGAL, J.L.; HOODA, P.S.; LAL, S. Salt tolerance of five muskmelon cultivars. **The Journal Agricultural Science**, 110:641-663, 1988.
- MEDEIROS, P.H. **Pontos críticos no manuseio de frutos exportados via porto de Natal**. Mossoró: ESAM. 42p. 2001. (Monografia).
- MEIRI, A.; PLAUT, Z.; PINCAS, L. Salt tolerance of glasshouse grown muskmelon. **Soil Science**, Madison, **131**: 189-193, 1981.
- MENDLINGER, S.; FOSSEN, M. Flowering, vegetative growth, yield, and fruit quality in muskmelons under saline conditions. **The Journal of American Society Horticultural Science** **118**: 868-872, 1993.
- MENDLINGER, S.; PASTERNAK, D. Effect of time of salinization on flowering, yield and fruit quality factors in melon, *Cucumis melo* L. **The Journal of Horticultural Science** 67:529-534. 1992.
- PIZARRO, F.C. **Riegos localizados de alta frecuencia: goteo, microaspersión, exudación**. 2.ed. Madrid: Mundi Prensa. 459p, 1990.
- 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**, 24:315-319. 2006.
- SILVA, D. & PRUSKI, F.F. **Recursos hídricos e desenvolvimento sustentável da agricultura**. Brasília: MMA, SBH, ABEAS, 1997. 252p.
- SIVRITEPE, N.; SIVITREPE, H.O.; ERIS, A. The effect of NaCl priming on salt tolerance in melon seedling grown under saline conditions. **Scientiae Horticulturae** 97: 229-237, 2003.
- TOBE, K.; LI, X.; OMASA, K. Seed germination and radicle growth of a halophyte, *Kalidium caspicum* (*Chenopodiaceae*). **Annals of Botany**, v.85, p.391-396. 2000.
- TORRES, S.B.; VIEIRA, E.L.; MARCOS-FILHO, J. Efeitos do estresse hídrico na germinação e no desenvolvimento de plântulas de pepino. **Revista Brasileira de Sementes**, 21:59-63. 1999.