

# II SEMINÁRIO DE ENGENHARIA DE ENERGIA NA AGRICULTURA

## Acta Iguazu

ISSN: 2316-4093

### Influencia de salinidade na germinação de *Brassica juncea*

Rodrigo Techio Bressan<sup>1</sup>, Edward Seabra Júnior<sup>2</sup>, Daniel Marcos Dal Pozzo<sup>2</sup>, Reginaldo Ferreira Santos<sup>1</sup>, Suélen Cristina Maino<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE, PPGEA – Programa de Pós Graduação em Engenharia de Energia na Agricultura – Nível Mestrado, Cascavel-PR.

<sup>2</sup>Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR, DAPRO – Departamento Acadêmico de Produção e Administração - Medianeira – PR.

seabra.edward@gmail.com

**Resumo:** A mostarda-castanha ou mostarda-da-índia recebe o nome de *Brassica juncea* e é uma cultura de verão muito utilizada para a produção de alimentos. Sabe-se que a água tem um papel essencial em todas as fases do crescimento de uma cultura, e que a germinação e emergência são as fases cruciais para a fixação da cultura no solo, por isso é importante avaliar a absorção dos nutrientes presentes na água como no caso de sais, sejam eles nas mais diversas concentrações. Assim o objetivo desse estudo é avaliar o crescimento e desenvolvimento na germinação da semente de mostarda-castanha submetida a diferentes porcentagens de salinidade, verificando efeitos no crescimento. As concentrações utilizadas foram realizadas tomando a medida de 250 mL de água para cada concentração, sendo de 0% de NaCl (amostra de controle), 3% (7,5 gramas de NaCl para 250 ml de água) , 0,06% (15 gramas de NaCl para 250 mL de água), e 0,1% (25 gramas de NaCl para 250 mL de água). Sendo que cada concentração foi feita em sextuplicatas. As concentrações de cloreto de sódio provocaram efeitos negativos no crescimento da mostarda-castanha. O índice de germinação, a primeira contagem de germinação, o tempo médio de germinação e a porcentagem de germinação foram afetados e verificou-se que  $p < 0,05$ , sendo assim, as amostras analisadas eram todas diferentes, rejeitando-se a hipótese nula (de igualdade entre as amostras). Constatando assim que essa cultura não apresenta tolerâncias consideráveis a presença excessiva de sais.

**Palavras-chave:** salinidade; mostarda-castanha; irrigação.

### Influence of salinity on *Brassica juncea* germination

**Abstract:** The mustard greens or mustard guinea gets its name from *Brassica juncea* and is a summer crop widely used for food production. It is known that water has an essential role in all stages of growth of a culture, and the germination and emergence are the crucial stages for attachment of culture soil, so it is important to assess the absorption of nutrients in the water in the case of salts, either in various concentrations. So the aim of this study is to evaluate the growth and development in the germination of *Brassica juncea* seed under different salinity percentage, checking effects on growth. The concentrations used were carried out taking as

250 mL of water to each concentration being 0% NaCl (control sample) 3% (7.5 grams NaCl in 250 mL water), 0.06 % (15 grams NaCl in 250 mL water) and 0.1% (25 g NaCl to 250 mL of water). Since each concentration was performed in sextuplicatas. Sodium chloride concentrations caused negative effects on the growth of the mustard-brown. The germination index, the first count, the average germination time and germination percentage were affected and it was found that  $p < 0.05$  and the samples were all different, rejecting the null hypothesis (equality between samples). Noting how this culture does not show considerable tolerances excessive presence of salts.

**Key words:** salinity, mustard greens, irrigation.

### Introdução

A família *Brassica* compreende a canola, nabo, colza e as mostardas, assim sendo conhecidas pela alta taxa de crescimento, grande produção de biomassa e nutrientes, sendo que são originárias da Ásia e Índia. A mostarda-castanha ou mostarda-da-índia recebe o nome cinetífico de *Brassica juncea* e é uma cultura de verão muito utilizada para a produção de alimentos (CLARK et al., 2007).

Essa cultura começou a ser utilizada no Sul do Brasil a partir da década de 70, assim ganhando espaço devido a sua grande capacidade de adaptação climática. Observa-se ainda adaptação ao tipo de solo e na qualidade da água para irrigação (TOMM et al., 2004).

A fotossíntese, reação metabólica vegetal, é um processo onde existe a captura de dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) da atmosfera, aliado a captura de água ( $\text{H}_2\text{O}$ ) do solo, e que mediante a energia solar, transforma quimicamente os substratos absorvidos em oxigênio e açúcares (VITAL, 2007). Dentro desse processo químico-biológico a água é fundamental, sendo importante em duas etapas: a) participar da reação da fotossíntese realizada nos estômatos (organela presente na epiderme das folhas, cujas células são responsáveis pela troca gasosa; b) participar da transpiração vegetal (que ocorre em períodos mais amenos, como a noite) (MARENCO, 2009).

Como a água tem um papel essencial em todas as fases do crescimento de uma cultura, e sabendo que a germinação e emergência são as fases cruciais para a fixação da cultura no solo, é importante avaliar a absorção dos nutrientes presentes na água como no caso de sais, sejam eles nas mais diversas concentrações (BRITO et al., 2014).

Nos mais diversos países onde se cultivam a mostarda-castanha, várias diferenças existem no que se referem aos minerais presentes no solo, fatores esses que pode causar a cultura um estresse ambiental. Dado este fim, observa-se a importância de estudos voltados às alterações morfológicas das plantas devido a diferentes concentrações salinas (WILLADINO, 2005). Os componentes minerais presentes no solo, devido as diferentes concentrações salinas

alteram o potencial osmótico da solução, diminuindo a disponibilidade de água para o vegetal. Assim torna-se viável o estudo de tais concentrações salinas para verificar quais delas causariam estresse hídrico (SILVEIRA et al. 2010).

Em regiões mais secas onde existe um déficit na qualidade de água, que se encontra salinizada, o estudo de irrigação feita nessas condições se torna interessante (NEVES et al., 2009). Mesmo embora seja utilizada água com baixa qualidade, a escolha de culturas tolerantes deve ser estudada para verificar a possibilidade de irrigação com água salina, analisando a resistência ao excesso de sais na irrigação (LACERDA et al., 2009).

Assim o objetivo desse estudo é avaliar o crescimento e desenvolvimento na germinação da semente de mostarda-castanha submetida a diferentes porcentagens de salinidade, verificando os efeitos no crescimento.

### **Material e Métodos**

O experimento ocorreu na cidade de Cascavel, Paraná Brasil, com as coordenadas geográficas de 24° 57' 21" S e 53° 27' 19" W e altitude média de 781 metros. As sementes de mostarda-castanha foram obtidas no Campus da Universidade Estadual do Oeste do Paraná. Os experimentos ocorreram no mês de junho e julho de 2016 (15 dias) no Campus UNIOESTE, em uma estufa, livre de sombreamentos.

Foram utilizadas concentrações de diferentes salinidades, utilizando cloreto de sódio (NaCl). As concentrações utilizadas foram realizadas tomando a medida de 250 ml de água para cada concentração, sendo de 0% de NaCl (amostra de controle), 3% (7,5 gramas de NaCl para 250 ml de água), 0,06% (15 gramas de NaCl para 250 ml de água), e 0,1% (25 gramas de NaCl para 250 ml de água). Sendo que cada concentração foi feita em sextuplicata.

A germinação das sementes de mostarda-castanha ocorreu em bandejas com seis células de policloreto de vinila (PVC), com diâmetros de dez centímetros, e altura de oito centímetros, alojados em outras bandejas com altura de diâmetros suficientes para acomodar as células. As células foram preenchidas com o mesmo tipo de solo até a altura de oito centímetros. Para o plantio do cultivo de mostarda, foram dispostas seis sementes por célula, com seis células por concentração, dispersas de tal modo que as sementes pudessem desenvolver e germinar sem interferências.

As amostras foram colocadas na estufa de plantio no Campus da Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE), de tal forma que ficassem expostas a luz solar intermitentemente durante o período diurno segundo seus tratamentos. Para manter a umidade

do solo, foi realizada a manutenção das concentrações manualmente, sendo por meio de irrigação por bandeja desde a montagem do experimento. A irrigação na bandeja foi realizada a cada três dias, sendo iniciadas no primeiro dia do experimento, todas contendo 250 mililitros de água e suas respectivas concentrações de NaCl.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado sendo: quatro tratamentos de concentrações salinas com seis repetições e um genótipo de mostarda-castanha. Para a realização das análises os dados de emergência foram coletados até o décimo quinto dia. Os dados analisados foram: índice de velocidade de germinação, primeira contagem de germinação, tempo médio de germinação, porcentagem de germinação.

Índice de velocidade de germinação (IVG): o qual foi proposto por Maguire, 1962, conforme a Equação 1. Onde: E1, E2... En: número de plântulas normais contabilizadas, na primeira, segunda e última contagem. N1, N2... Nn: número de dias da semeadura, na primeira, segunda e última.

$$IVG = \frac{E1}{N1} + \frac{E2}{N2} + \dots + \frac{En}{Nn} \quad (1)$$

Primeira contagem de germinação (PCG): computando-se o número de sementes com protrusão foliar e seus respectivos dias.

Tempo médio de germinação (TMG): de acordo com Laboriau e Valadares, 1976, conforme a Equação 2. Onde: ni = número de sementes germinadas no intervalo entre cada contagem; ti = tempo decorrido entre o início da germinação e a i-ésima contagem.

$$TMG = \frac{\sum ni ti}{\sum ni} \quad (2)$$

A porcentagem de germinação (G) foi calculada seguindo o método proposto por Siddiq et. al. (2007), conforme a Equação 3.

$$G = \frac{\text{nº de sementes germinadas}}{\text{total de sementes}} \times 100 \quad (3)$$

Os dados coletados foram analisados estatisticamente utilizando o software *Action Stat* 3.1, com análise de variância ( $p < 0,05$ ) e teste de Tukey.

## Resultados e Discussão

As concentrações de cloreto de sódio provocaram efeitos negativos no crescimento da mostarda-castanha. O índice de germinação, a primeira contagem de germinação, o tempo médio de germinação e a porcentagem de germinação foram afetados e verificou-se que  $p < 0,05$ , sendo assim, as amostras analisadas eram todas diferentes, rejeitando-se a hipótese nula (de igualdade entre as amostras).

Observou-se uma variância amostral (ANOVA) entre a amostra controle 0% de cloreto de sódio com todas as outras concentrações, e pelo teste de Tukey (Tabela 1), observou-se que a comparação entre as amostras se diferem entre grupos.

**Tabela 1: Intervalo de confiança de Tukey Índice de Germinação (A), Primeira Contagem de Germinação (B), Tempo Médio de Germinação (C) e Porcentagem de Germinação (D)**

IVG (A)			PCG (B)			TMG (C)			Germinação (%) (D)		
Fator (%)	Médias	Grupos	Fator (%)	Médias	Grupos	Fator (%)	Médias	Grupos	Fator (%)	Médias	Grupos
0	8,562 (0,2)	a	0	6 (0)	a	0	2,028 (0,06)	a	0	100	a
0,003	0,996 (1,20)	b	0,003	1 (1,1)	bc	0,003	2,12 (1,69)	a	0,003	16,67	bc
0,006	1,734 (1,93)	b	0,006	1,667 (1,6)	b	0,006	1,93 (1,66)	a	0,006	27,78	b
0,01	0 (0)	b	0,01	0 (0)	c	0,01	0 (0,0)	b	0,01	0	c

Valores seguidos da mesma letra na mesma coluna não se diferem entre si pelo teste Tukey em 5% de significância; Valores entre parênteses representam o desvio-padrão

Pela Tabela 1, verifica-se que em todas as características analisadas (IVG, PCG, TMG e Germinação) a amostra de controle com o fator de 0% se encontra em grupos separados das demais concentrações, assim afirmando que as médias amostrais não são semelhantes, comprovando que o fator salinidade da água afetou negativamente a cultura de mostarda-castanha.

Araújo et al. (2016), verificou que a salinidade na água de irrigação diminuiu o crescimento e acúmulo de massa seca das cultivares de meloeiro, e ainda observou que entre cultivares, a variedade de melão *Halles Best Jumbo* é mais tolerante que o melão Gaúcho.

Sousa et al. (2016) analisou genótipos de lima sobre a presença de sais na água e concluiu que houve também uma diminuição no crescimento e germinação da cultura.

Simões et al. (2016) verificou a salinidade no solo em cultivo de vários híbridos de cana-de-açúcar, e conseguiu apontar que após os sessenta dias de tratamento as variedades de cana-de-açúcar tiveram redução no crescimento, devido à salinidade do solo.

Almeida et al. (2015) avaliou a influência da salinidade em cultura de banana e observou que houveram reduções na produção de matéria seca e na taxa fotossintética, observando assim efeitos osmóticos do sal presente no solo. Guimaraes et al. (2016), irrigou

sorgo forrageiro com efluente salino além de lixiviação de 15% e observou que o genótipo Volumax apresentou-se mais sensível a salinidade, porém com todos os cultivos diminuindo sua germinação e produtividade.

### Conclusões

Pode-se concluir que os diferentes tratamentos de salinidade criados pela introdução de cloreto de sódio na água de irrigação provocaram efeitos negativos no desenvolvimento e germinação da semente de *Brassica juncea*, constatando assim que essa cultura não apresenta tolerâncias consideráveis à presença excessiva de sais.

### Referências

ALMEIDA, Aldênia Mendes Mascena de et al . Influence of salinity on the development of the banana colonised by arbuscular mycorrhizal fungi. **Rev. Ciênc. Agron., Fortaleza**, v. 47, n. 3, p. 421-428, 2016.

ARAUJO, Erbia Bressia Gonçalves et al . Crescimento inicial e tolerância de cultivares de meloeiro à salinidade da água. **Rev. Ambient. Água**, Taubaté , v. 11, n. 2, p. 462-471, June 2016 .

BRITO, M. E. B.; FERNANDES, P. D.; GHEYI, H. R.; MELO, A. S.; SOARES FILHO, W. S.; SANTOS, R. T. Sensibilidade à salinidade de híbridos trifoliados e outros porta enxertos de citros. **Revista Caatinga**, v. 27, p. 17-27, 2014.

CLARK, A, et al. **Managing Cover Crops Profitably, Sustainable Agriculture Network, Beltsville, MD**. 3<sup>rd</sup>. Ed. 2007.

GUIMARAES, M. J. M. et al. Cultivation of forage sorghum varieties irrigated with saline effluent from fish-farming under semiarid conditions. **Rev. bras. eng. agríc. ambient.**, Campina Grande , v. 20, n. 5, p. 461-465, May 2016 .

LACERDA, C. F. et al. Eficiência de utilização de água e nutrientes em plantas de feijão-de-corda irrigadas com água salina em diferentes estádios de desenvolvimento. **Engenharia Agrícola**, v. 29, n. 02, p. 221-230, 2009.

MARENCO, R A.; LOPES, N. F. **Fisiologia Vegetal**. 3<sup>a</sup> Edição. ISBN: 978-85-7269-359-2, 2009.

NEVES, A. L. R. et al. Acumulação de biomassa e extração de nutrientes por plantas de feijão-de-corda irrigadas com água salina em diferentes estádios de desenvolvimento. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 39, n. 3, p. 758-765, 2009.

SIMOES, W. L. et al. Growth of sugar cane varieties under salinity. **Rev. Ceres, Viçosa** , v. 63, n. 2, p. 265-271, Apr. 2016 .

SOUSA, J. R. M. et al . Impact Of Saline Conditions And Nitrogen Fertilization On Citrus

Production And Gas Exchanges. **Rev. Caatinga, Mossoró** , v. 29, n. 2, p. 415-424, June 2016.

TOMM, G.O. Indicativos tecnológicos para a produção de canola no Rio grande do Sul. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2007.

VITAL M. F. Revista do BNDES. **Impacto ambiental de florestas de eucalipto**. Rio de Janeiro. v. 14, n. 28, p. 235-276, 2007.

WILLADINO, L.; CAMARA, T.R. **Aspectos fisiológicos do estresse salino em plantas**. In: NOGUEIRA, R.J.M.C.; ARAÚJO, E. DE L.; WILLADINO, L.; CAVALCANTE, U.M.T. (eds). Estresses ambientais: danos e benefícios em plantas. Recife. MXM Gráfica e Editora. parte.II, cap. 10, p. 118-126, 2005.

SILVEIRA, J. A. G.; SILVA, S. L. F.; SILVA, E. N.; VIEGAS, R. A. Mecanismos biomoleculares envolvidos com a resistência ao estresse salino em plantas. In: GHEYI, H. R.; DIAS, N. S.; LACERDA, C. F. **Manejo da salinidade na agricultura**. Fortaleza, INCT Sal., p. 472, 2010.

---

**Recebido para publicação em:** 01/12/2017

**Aceito para publicação em:** 04/12/2017

---

**Edição Especial: II Seminário de Engenharia de Energia na Agricultura**  
**Acta Iguazu, v. 6, n. 5, p. 308-314, 2017.**