

ASSOCIAÇÃO RANIERI DE EDUCAÇÃO E CULTURA
FACULDADES INTEGRADAS DE BAURU – FIB
CURSO DE GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA

PEDRO CERQUEIRA LEITE DE CAMPOS

INFLUÊNCIA DA SALINIDADE NA GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE RÚCULA

BAURU – SP

2024

PEDRO CERQUEIRA LEITE DE CAMPOS

INFLUÊNCIA DA SALINIDADE NA GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE RÚCULA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Agronomia como requisito para obtenção de título de Bacharel em Agronomia das faculdades Integradas de Bauru- FIB.

Orientador: Prof. Dr. João Paulo Teixeira Whitaker

BAURU – SP

2024

Influência da salinidade na germinação de sementes de rúcula

Pedro Cerqueira Leite de Campos¹; João Paulo Teixeira Whitaker²

¹Aluno do Curso de Agronomia das Faculdades Integradas de Bauru -
pedroagrocerqueira@gmail.com;

²Professor das Faculdades Integradas de Bauru

RESUMO

Considerando que a germinação das sementes sofre o impacto das condições climáticas e edáficas, e que, devido à crescente salinização do solo nos mais diversos ambientes de produção agrícola, que afeta negativamente o estabelecimento das culturas, procurou-se neste estudo avaliar o efeito da salinidade do substrato na germinação de sementes de rúcula (*Eruca sativa* Miller). O estudo consistiu na condução do teste padrão de germinação no laboratório de sementes das Faculdades Integradas de Bauru, em Bauru-SP. Sementes de rúcula, foram semeadas em caixas tipo gerbox (50 sementes por caixa), sobre substrato de papel mataborrão, previamente umedecido com soluções salinas conforme os seguintes tratamentos: T1= testemunha com água destilada; T2= 4,2 g L⁻¹ NaCl; T3 = 8,4 g L⁻¹ NaCl; T4 = 12,6 g L⁻¹ NaCl. A quantidade de água ou solução salina adicionados ao papel foi de 2,5 vezes seu peso seco. As sementes foram mantidas em germinador a 25°C, no escuro. Foram realizada 4 repetições (gerbox) por tratamento. A avaliação da germinação iniciou-se no 4º dia e terminou no 7º dia após semeadura. Também foi avaliado índice de velocidade de germinação (IVG) e o comprimento de raiz das plântulas. Conclui-se que a qualidade fisiológica das sementes de rúcula foi severamente reduzida pela salinização da água de embebição.

Palavra-chave: *Eruca sativa* Miller. NaCl. potencial osmótico. hortaliça.

ABSTRACT

Considering that seed germination is impacted by climatic and soil conditions, and that, due to the increasing salinization of the soil in the most diverse agricultural production environments, which negatively affects the establishment of crops, this study sought to evaluate the effect of salinity of the substrate in the germination of arugula (*Eruca sativa* Miller) seeds. The study consisted of conducting the standard germination test in the seed laboratory of Faculdades Integradas de Bauru, in Bauru-SP. Arugula seeds were sown in

gerbox boxes (50 seeds per box), on blotting paper substrate, previously moistened with saline solutions according to the following treatments: T1 = control with distilled water; T2= 4.2 g L⁻¹ NaCl; T3 = 8.4 g L⁻¹ NaCl; T4 = 12.6 g L⁻¹ NaCl. The amount of water or saline solution added to the paper was 2.5 times its dry weight. The seeds were kept in a germinator at 25°C, in the dark. Four repetitions (gerbox) were performed per treatment. Germination assessment began on the 4th day and ended on the 7th day after sowing. The germination speed index (IVG) and the root length of the seedlings were also evaluated. It is concluded that the physiological quality of arugula seeds was severely reduced by the salinization of the soaking water.

Keywords: *Eruca sativa* Miller. NaCl. Osmotic potential. Vegetables.

INTRODUÇÃO

A rúcula (*Eruca sativa* Miller) é uma espécie de hortaliça folhosa originária da região mediterrânea, com o primeiro registro de seu cultivo no século I. Pertencendo à família Brassicaceae, a rúcula tem ciclo anual e rápido crescimento vegetativo, com sua colheita de 30 a 40 dias após a semeadura. É alimento rico em vitamina C e ferro, sendo consumida no Brasil, na maioria das vezes, na forma de salada crua ou como recheio de pizzas (Purqueiro; Trani, 2014).

A presença de sais solúveis, ou salinidade, nos solos é um fator restritivo para o desenvolvimento de algumas culturas. Os efeitos adversos da salinidade sobre as plantas limitam a produção agrícola, devido, principalmente, ao aumento da pressão osmótica do solo e à toxidez resultante da concentração salina e dos íons como o sódio. A salinidade dos solos é atribuída a vários fatores como evaporação da água, a escassez de chuvas, dificuldade de drenagem, uso de fertilizantes, entre outros (Richards, 1954; Cordeiro, 2003).

A germinação das sementes pode ser afetada pela salinidade, devido a elevação de pressão osmótica na solução do solo, que restringe a disponibilidade hídrica, além do efeito tóxico causado pelo sódio. Diversos estudos apontam os efeitos prejudiciais da salinização do solo, ou substrato, na germinação de sementes e estabelecimento da cultura (Braccini *et al.*, 1996; Rodrigues *et al.*, 2010; Silva *et al.*, 2018).

O estresse salino exerce sua maior influência durante a fase de germinação e formação de mudas, uma vez que as plântulas são sensíveis aos efeitos do sal, pois comprometem vários

processos fisiológicos essenciais, como absorção de água, transporte de nutrientes e crescimento celular. Dessa forma a planta não conseguirá exibir seu potencial produtivo, pois enfrentará dificuldades para se estabelecer em solo salinizado.

A redução na germinação e na sobrevivência das plântulas diminui o estande e sua uniformidade, prejudicando a produtividade da cultura. Por isso, é necessário entender e os efeitos do estresse salino, identificar as fases críticas do ciclo da planta para que seja possível o manejo mais adequado visando otimizar a produtividade e a sustentabilidade dos sistemas agrícolas em regiões afetadas pela salinidade do solo (Sousa *et al.*, 2011).

O objetivo deste trabalho foi analisar o efeito da salinidade da água na germinação das sementes de rúcula.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no laboratório de sementes das Faculdades Integradas de Bauru (FIB), em 2024. Os tratamentos (T) consistiram na aplicação do teste padrão de germinação de sementes de rúcula, utilizando-se o pré-umedecimento do substrato de papel com água destilada ou com soluções salinas compostas pela diluição de cloreto de sódio em água destilada, proporcionando diferentes potenciais hídricos, da seguinte forma: T1 (testemunha) = 0 MPa (água destilada); T2 = -0,3 MPa (4,2 g L⁻¹ NaCl); T3 = -0,6 Mpa (8,4 g L⁻¹ NaCl); T4 = -0,9 Mpa (-12,6 g L⁻¹ NaCl). O potencial hídrico das soluções salinas foi calculado conforme Braccini *et al.* (1996).

A quantidade de água ou solução salina para umedecimento do substrato de papel correspondeu a 2,5 vezes a massa do papel seco, conforme indicada por Brasil (2009).

Sementes de rúcula (*Eruca sativa*) foram semeadas sobre substrato de papel (tipo mataborrão) previamente umedecido, dentro de caixas plásticas tipo “gerbox” na quantidade de 50 sementes por caixa, totalizando 4 repetições (caixas) por tratamento. As caixas com sementes foram tampadas e mantidas em germinador tipo ‘BOD’, à temperatura constante de 25°C, no escuro.

A contagem das plântulas germinadas foi iniciada aos 4 dias após semeadura (DAS), e continuou diariamente até ser encerrada aos 7 DAS, conforme preconizado nas RAS (BRASIL, 2009), o que permitiu estimar a variável porcentagem de germinação.

Durante a contagem de germinação foram amostradas, aleatoriamente, 5 plântulas de cada repetição para estimar a variável comprimento de raiz, usando-se régua milimetrada.

Outra variável estimada foi o índice de velocidade de germinação (IVG), utilizando-se a fórmula proposta por Maguirre (1963), citado por Nakagawa (1994):

$$IVG = (G1/N1) + (G2/N2) + \dots + (G/Nn)$$

Onde:

- IVG = Índice de velocidade de germinação (nº plântulas germinadas por dia)
- N1, N2, Nn = número de dias decorridos desde a semente até a primeira, segunda e última contagem do teste de germinação;
- G1, G2, Gn = número de plântulas normais computadas na primeira, segunda e última contagem do teste de germinação.

O delineamento experimental foi totalmente casualizado. Os dados foram submetidos à análise de variância com médias comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade, usando o programa estatístico computacional Assistat (SILVA; AZEVEDO, 2002).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 podem ser observados os dados de germinação, do índice de velocidade de germinação (IVG) de sementes de rúcula e do comprimento de raiz das plântulas recém germinadas.

Tabela 1. Germinação, Índice de Velocidade de Germinação (IVG) de sementes e comprimento de raiz de plântulas de rúcula (*Eruca sativa*), em substrato umedecido com soluções salinas com diferentes concentrações de NaCl, Bauru, SP, 2024.

Tratamento	Germinação (%)	IVG (nº plântulas dia ⁻¹)	Comprimento raiz (mm)
T1 (0,0 g L ⁻¹ NaCl = 0,0 MPa)	68a*	8a	11,5a
T2 (4,2 g L ⁻¹ NaCl = -0,3 MPa)	42b	5b	9,4ab
T3 (8,4 g L ⁻¹ NaCl = -0,6 MPa)	31b	4b	9,5ab
T4 (12,6 g L ⁻¹ NaCl = -0,9 MPa)	10c	1c	6,3b
CV%	25,6	25,9	22,2

(*) Letras iguais na coluna não diferem entre si (Tukey, $p < 0,05$)

Nota-se que a porcentagem de germinação, o IVG de sementes e o comprimento de raiz de plântulas de rúcula foram significativamente alterados pelos tratamentos de salinização da água de embebição.

Ficou evidente que, com o aumento da concentração salina dos tratamentos, houve gradativa e proporcional redução da qualidade fisiológica das sementes de rúcula. A

porcentagem de germinação de 42%, obtida no T2 é 38% menor que a testemunha, já no T4 houve 85% de redução da germinação. Da mesma forma, a velocidade de germinação, estimada pelo IVG, também foi propormoveu a menor velocidade de germinação deste estudo, ou seja, apenas 1 plântula germinada por dia, contra 8 plântulas germinadas por dia da testemunha.

O comprimento de raiz das plântulas germinadas também foi negativamente alterado pelo aumento da concentração salina da solução de embebição, sendo mais severamente afetado pelo T4, maior concentração de NaCl na solução.

Dados semelhantes foram obtidos por Silva *et al.* (2018) com sementes de brócolis, pois verificaram que, a partir de -0,3MPa de pressão osmótica, ocorreram reduções no comprimento da raiz e da massa fresca. Rodrigues *et al.* (2011), estudando sementes de coentro, também constataram drástica redução na germinação e do IVG devido a salinidade da água (usando NaCl) a partir da pressão osmótica de -0,4 MPa.

Em contrapartida, Borges *et al.* (2014), também estudando sementes de rúcula, não verificaram efeito negativo da salinidade da água de embebição, por adição de NaCl (até pressão osmótica de -0,9 Mpa, sobre a qualidade fisiológica das sementes, verificada pelo teste de germinação, comprimento de raiz e massa seca de plântulas.

CONCLUSÃO

Nas condições deste experimento, conclui-se que sementes de rúcula sofrem redução na porcentagem final e velocidade de germinação, além da diminuição desenvolvimento radicular das plântulas, quando há salinização da água de embebição, a partir da concentração de NaCl de 4,2 g L⁻¹ (Potencial osmótico de -0,3MPa).

REFERÊNCIAS

BORGES, C. T.; DEUNER, C.; RIGO, G. A.; OLIVEIRA, S.; MORAES, D. M. O estresse salino afeta a qualidade fisiológica de sementes de Rúcula ?. **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, v. 10, n. 19; p. 1049-1057, 2014. Disponível em: <https://www.conhecer.org.br/enciclop/2014b/AGRARIAS/estresse%20salino.pdf> Acesso em: 01 jun. 2024.

BRACCINI, A. L.; RUIZ, H. A.; BRACCINI, M. C. L.; REIS, M. S. Germinação e vigor de sementes de soja sob estresse hídrico induzido por soluções de cloreto de sódio, manitol e polietilenoglicol. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v. 18, n. 1, p. 10-16, 1996.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. **Regras para análise de sementes**. Brasília, DF: MAPA, 2009. 399 p.

CORDEIRO, G. G. **Salinidade em áreas irrigadas**. Petrolina, PE: Embrapa Semi-Árido, 2003. 33 p. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/143307/1/ID-31379.pdf> Acesso em: 01 jun. 2024.

NAKAGAWA, J. Testes de vigor baseados na avaliação das plântulas. *In*: VIEIRA, R. D.; CARVALHO, N. M. de. **Testes de vigor em sementes**. Jaboticabal: FUNEP, 1994. p. 49-86.

PURQUERIO, L. F. V.; TRANI, P. E. Rúcula - *Eruca sativa* Miller. *In*: AGUIAR, A. T. E.; GONÇALVES, C.; PATERNIANI, M. E. A. G. Z.; TUCCI, M. L. S.; CASTRO, C. E. F. **Instruções Agrícolas para as principais culturas econômicas**. 7. ed. Campinas, SP: Instituto Agrônomo, jun. 2014. 452 p. (IAC, Boletim técnico, 200)

RICHARDS, L. A. (ed.). **Diagnosis and improvement of saline and alkali soils**. Washington, DC: United States Department of Agriculture, fev. 1954. 160 p. (Agriculture Handbook, 60). Disponível em: <https://oklahoma.gov/content/dam/ok/en/occ/documents/og/hb60complete.pdf> Acesso em: 01 jun. 2024.

RODRIGUES, L. L.; BERNARDES, P. M.; FREITAS, A. R.; LOPES, J. C. Efeito do estresse salino sobre a germinação e o vigor de sementes de coentro. *In*: ENCONTRO LATINO AMERICANO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 14.; ENCONTRO LATINO AMERICANO DE PÓS-GRADUAÇÃO, 10, 2010. **Anais[...]**. São José dos Campos, SP: Universidade de Vale do Paraíba-Univap, 2010. Disponível em: https://www.inicepg.univap.br/cd/INIC_2010/anais/arquivos/0554_0309_01.pdf Acesso em: 01 jun. 2024.

SILVA, E. C.; GALVÃO, C. S.; VIÇOSI, K. A.; OLIVEIRA, L. A. B. Estresse salino na germinação e no vigor de sementes de brócolis. **Scientia Agraria Paranaensis**, Marechal Cândido Rondon, v. 17, n. 2, p. 247-249, abr./jun. 2018. Disponível em: <https://saber.unioeste.br/index.php/scientiaagraria/article/view/19301/13222> Acesso em: 01 jun. 2024.

SILVA, F. A. S.; AZEVEDO, C. A. V. Versão do programa computacional Assistat para o sistema operacional Windows. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v. 4, n. 1, p. 71-78, 2002.

SOUSA, A. B. O.; BEZZERRA, M. A.; FARIAS, F. C. Germinação e desenvolvimento inicial de clones de cajueiro comum sob irrigação com água salina. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 15, n. 4, p. 390-394, 2011.