



## DESENVOLVIMENTO INICIAL DA CULTURA DE CENOURA EM DIFERENTES HORAS DE EMBEBIÇÃO DA SEMENTE

Bruno Cesar Forte<sup>1</sup>, Fernando Inácio Sirino<sup>2</sup>, Willian Henrique Aparecido de Souza<sup>3</sup>, Yan Ruzin Grigio<sup>4</sup>, Jacqueline Gabriela Cantú<sup>5</sup>

### RESUMO

O objetivo do trabalho foi avaliar: porcentagem de germinação, índice de velocidade de germinação e comprimento aéreo e radicular sob diferentes horas de embebição da semente em água. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado (DIC), composto por cinco tratamentos (0 hora, 6 horas, 12 horas, 18 horas e 24 horas) com quatro repetições. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e comparados pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. A embebição em água não alterou comprimento aéreo e radicular das plântulas, sendo viável apenas para melhorar o índice de velocidade de germinação.

**PALAVRAS-CHAVE:** Germinação; IVG; carrot.

### 1. INTRODUÇÃO/REFERENCIAL TEÓRICO

A cenoura (*Daucus carota*), pertencente à família Apiaceae, é a principal hortaliça de raiz em valor econômico e encontra-se entre as dez espécies olerícolas mais cultivadas no Brasil, com consumo per capita de 5,8 kg pessoa ano<sup>-1</sup> (LUZ *et al.*, 2009). A cenoura é uma importante hortaliça no Brasil, sendo que seu cultivo abrange cerca de 28 mil ha ano<sup>-1</sup> no país. Em 2001, o valor total da produção foi de US\$ 143 milhões, o equivalente a 5% do valor total da produção de hortaliças (VIEIRA *et al.*, 2005).

O sucesso da produção de hortaliças como a cenoura, dependerá, dentre outros aspectos, do estabelecimento de plântulas no campo, fator esse diretamente relacionado com a germinação e vigor das sementes. Assim, sementes de alta qualidade e condições que permitam máxima germinação em menor tempo possível, com máxima uniformidade de plântulas, são buscas constantes daqueles envolvidos na cadeia produtiva de hortaliças (NASCIMENTO, 2000).

A produtividade e a qualidade das raízes de cenoura são intensamente influenciadas pelas condições de umidade do solo (SOUZA *et al.*, 1999).

Baixos níveis de umidade no ambiente de germinação induzem mecanismos de proteção contra a secagem ou até mesmo impedem uma parada no processo de desenvolvimento (BEWLEY e OLIVER, 1992). O estresse hídrico severo, entretanto, resulta em um desequilíbrio metabólico (BLACKMAN *et al.*, 1992) e uma redução das atividades metabólicas (VERTUCCI, 1989).

Nesse contexto, justifica-se o uso de tratamentos que reduzam o tempo necessário entre a semeadura e a emergência das plântulas, resultando em maior segurança quanto à obtenção de populações desejadas de plantas por área, especialmente sob condições adversas. Dentre as técnicas que têm sido estudadas para esta finalidade destaca-se o condicionamento osmótico ou “priming” (KHAN *et al.*, 1978; KHAN, 1992), que consiste na pré-embebição das sementes em soluções osmóticas ou em água, de modo a permitir a ocorrência das etapas metabólicas iniciais do processo de germinação, sem permitir a protrusão da raiz primária (HEYDECKER *et al.*, 1975; KHAN *et al.*, 1978; BRADFORD, 1986).

O condicionamento osmótico das sementes de cenoura tende a melhorar a velocidade e a uniformidade de germinação (DEARMAN *et al.*, 1987; PELUZIO *et al.*, 1999).

O objetivo desse trabalho foi avaliar o efeito da embebição em água na germinação, velocidade de emergência, comprimento radicular e aéreo das plântulas.

### 2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em uma propriedade rural particular, localizada no interior do município de Corbélia-Pr, sob as coordenadas de latitude 24°70'25,3”S; longitude 53°26'88,9”W, e realizado no período de março a abril de 2019.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado (DIC), com cinco tratamentos e quatro repetições, totalizando 20 unidades experimentais. Cada unidade experimental foi composta por 16 sementes. Os tratamentos foram constituídos em: T1 - testemunha (ausência de embebição); T2 - 6 horas de embebição; T3 - 12 horas de embebição; T4 - 18 horas de embebição e T5 - 24 horas de embebição.

<sup>1</sup>Instituição: Acadêmico de Agronomia do Centro Universitário Assis Gurgacz. E-mail: brunoc\_forte@hotmail.com

<sup>2</sup>Instituição: Acadêmico de Agronomia do Centro Universitário Assis Gurgacz. E-mail: fernandosirino98@gmail.com

<sup>3</sup>Instituição: Acadêmico de Agronomia do Centro Universitário Assis Gurgacz. E-mail: willianhap8807@gmail.com

<sup>4</sup>Instituição: Acadêmico de Agronomia do Centro Universitário Assis Gurgacz. E-mail: yangrigio@hotmail.com

<sup>5</sup>Instituição: Docente do Curso de Agronomia do Centro Universitário Assis Gurgacz. E-mail: jacqueline.cantu@hotmail.com



As sementes utilizadas na condução do experimento foram adquiridas numa casa agropecuária da mesma cidade, a variedade escolhida foi à cenoura Brasília (*Daucus carota L.*). As sementes adquiridas foram submetidas á embebição em água dentro de recipientes plásticos, contendo uma esponja para alocar essas sementes, e cobertos com papel alumínio. A semeadura foi realizada no dia 16 de março de 2019, em recipientes plásticos com as seguintes dimensões: 8 cm de diâmetro e 13 cm de profundidade. Em cada recipiente foram dispostas uma semente, com 1 cm de profundidade.

O solo utilizado foi uma mistura homogênea de 2/3 de areia e 1/3 do substrato comercial húmus fertilizante®, tendo como constituição: pH 6; N total: 0,5%; relação C/N: 14; CTC (Capacidade Troca Catiônica): 80 M Mol C/Kg; COT (Carbono Orgânico Total): 10% e umidade máxima: 50%.

Os parâmetros avaliados foram: comprimento (cm) aéreo e radicular, porcentagem de germinação (%) e índice de velocidade de germinação (IVG). O comprimento da parte aérea e radicular foi verificado com régua métrica após 20 dias da semeadura, utilizando cinco plantas aleatórias por parcela. A porcentagem do número de plântulas emergidas foi realizada diariamente até dez dias de avaliação e o índice de velocidade de germinação foi avaliado no dia 6, 8 e 10, e foi calculado de acordo com MAGUIRE (1962):

$$IVG = N1/DQ + N2/D2 + \dots + Nn/Dn$$

Onde: IVG = índice de velocidade de emergência; N = números de plântulas verificadas no dia da contagem e D = números de dias após a semeadura em que foi realizada a contagem.

Os dados foram submetidos à análise da variância (ANOVA) e posteriormente as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, por meio do programa estatístico SISVAR® (FERREIRA, 2000).

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para as características de comprimento de parte aérea e radicular, não foi observado diferenças significativas entre os tratamentos, concordando com os resultados obtidos por (FIRMINO *et al.*, 1997), que não observou diferença nas plântulas de cajá (*Spondias mombin*) submetidas a períodos de embebição, ressaltando que eles utilizaram curtos períodos (2, 4 e 6 horas), podendo haver diferenças com maiores períodos de embebição. Já para o IVG observa-se que houve diferença entre os tratamentos, o mesmo ocorre com a porcentagem de germinação (%), onde se observa diferença entre os tratamentos conforme a Tabela 1.

**Tabela1-** Comprimento de parte aérea e radicular (cm), Porcentagem de germinação (%) e índice de velocidade de germinação (IVG).

Tratamentos	Parte aérea (cm)	Parte radicular (cm)	% germinação	IVG
T1	4,9938 a	13,6588 a	64,5833 a	2,9083 b
T2	5,1113 a	14,7250 a	64,0625 a	3,8556 ab
T3	4,3025 a	16,4750 a	65,6250 a	4,3306 a
T4	5,9400 a	15,7134 a	66,6667 a	4,7250 a
T5	5,1567 a	14,9333 a	45,3125 b	2,7944 b
CV%	18,63	15,92	12,70	10,93
P-valor	0,3107	0,5642	0,0100	0,0005
DMS	2,1442	5,4608	18,3039	1,0937

Médias seguida de mesma letra não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, CV: Coeficiente de variação; DMS: Diferença mínima significativa; P-valor: Probabilidade de significância.

Em relação à porcentagem de germinação até o décimo dia, os tratamentos T1, T2, T3 e T4 não diferem entre si, porém foram diferentes em relação ao T5. A maior germinação foi evidenciada em T4, enquanto o T5 obteve o menor resultado, concordando com os resultados obtidos por HOLM *et al.*, (1977). Além disso, REDDY e SINGH (1992) observaram que sementes de Picão preto (*Bidens pilosa*) tinham a taxa de germinação reduzida quando se aumentou os períodos de embebição, obtendo 56% de germinação para embebição instantânea, 25% para um dia, 16% para três dias, até chegar aos 28 dias de embebição, onde não ocorreu mais a germinação das sementes.

Os resultados de IVG contrapõem os observados por MAFFRA *et al.*, (2011) onde observou uma correlação linear negativa. Demonstrando que, quanto maior o período de embebição menor foi o tempo médio necessário para que ocorresse a máxima germinação das sementes de *Trichilia clausenii*, reduzindo, de 9,09 dias (testemunha) para 6,89 dias (24 h de embebição).

A embebição com 24 horas foi prejudicial na aceleração do processo de germinação. De acordo com (KOZLOWSKI *et al.*, 1997), quando há excesso de água, a disponibilidade de oxigênio para o embrião diminui, reduzindo ou atrasando a germinação em várias espécies.



#### 4. CONCLUSÕES

A embebição em água não alterou o comprimento aéreo e radicular das plantas, sendo que, a embebição por 24 horas influenciou negativamente na germinação e no IVG.

Portanto as sementes não necessitam de embebição para que ocorra melhor germinação, sendo viável apenas para que ocorra uma velocidade de emergência maior.

#### 5. REFERÊNCIAS

- BEWLEY, J.D.; OLIVER, M.J. Desiccation-tolerance in vegetative plant tissues and seeds: protein synthesis in relation to desiccation and a potential role for protection and repair mechanisms. **Osmond, C.B. and Somero, G. (Eds.), Water and Life: A Comparative Analysis of Water Relationships at the Organismic, Cellular and Molecular Levels, Springer-Verlag, Berlin**, p. 141-160, 1992.
- BLACKMAN, S.A.; OBENDORF, R.L.; LEOPOLD, A.C. Maturation proteins and sugars in desiccation tolerance of developing soybean seeds. **Plant Physiology**, v. 100, p. 225-230, 1992.
- BRADFORD, K.J. Manipulation of seed water relations via osmotic priming to improve germination under stress conditions. **HorScience**, Alexandria, v. 21, n. 5, p. 1105-1112, 1986.
- DEARMAN, J.; DREW, R.L.K.; BROCKLEHURST, P.A. Effect of osmotic priming, rinsing and storage on the germination and emergence of carrot seed. **Annals of Applied Biology**, v. 111, p. 723-727, 1987.
- FERREIRA, D.F. Análises estatísticas por meio do Sisvar para Windows versão 4.0. **Reunião anual da região brasileira da sociedade internacional de biometria**, São Carlos, v. 45, p. 255-258, 2000.
- FIRMINO, J.L.; ALMEIDA, M.C.; TORRES, S.B. Efeito da escarificação e da embebição sobre a emergência e desenvolvimento de plântulas de cajá (*Spondias lutea* L.). **Revista Brasileira de Sementes**, v. 19, p. 125-128, 1997.
- HEYDECKER, W.; HIGGIS, J.; TURNER, Y.J. Invigoration of seeds. **Seed Science and Technology**, Zurich, v. 3, n. 3, p. 881-888, 1975.
- HOLM, L. G. et al. The World's Worst Weeds. Distribution and biology. **Honolulu. University Press of Hawaii**, 609, 1977.
- KHAN, A.A. Preplant physiological seed conditioning. **Horticultural Reviews**, v. 13, p. 131-181, 1992.
- KHAN, A.A.; TAO, K.L.; KNYPL, J.S.; BORKOWSKA, B.; POWELL, L.E. Osmotic conditioning of seeds: physiological and biochemical changes. **Acta Horticulturae, Wageningen**, v. 83, p. 267-283, 1978.
- KOZŁOWSKI, T. T.; PALLARDY, S. G. Growth control in woody plants. **San Diego: American Press**, 254, 1997.
- LUZ, J.M.Q.; FILHO, A.Z.; RODRIGUES, W.L.; RODRIGUES, C.R.; QUEIROZ, A.A. Adubação de cobertura com nitrogênio, potássio e cálcio na produção comercial de cenoura. **Horticultura Brasileira**, v. 27, p. 543-548, 2009.
- MAFFRA, C. R. B.; CHERUBIN, M. R.; FORTES, F. O.; GALLIO, E. Caracterização física e os efeitos da pré-embebição em água na germinação de sementes de *Trichilia claussenii* C. DC. (MELIACEAE). **ENCICLOPÉDIA BIOSFERA, Centro Científico Conhecer - Goiânia**, v. 7, n. 13, p. 211-221, 2011.
- MAGUIRE, J. D. Speed of germination-aid in selection and evolution for seedling emergence and vigor. **Crop Science, Madison**, v. 2, n. 2, p. 176-177, 1962.
- NASCIMENTO, W.M. Temperatura x Germinação. **SeedNews**, v. 4, p. 44-45. 2000.
- PELUZIO, L.E.; SILVA, R.F.; REIS, M.S.; CECON, P.R.; DIAS, D.C.F.S.; PELUZIO, J.B.E. Efeito do condicionamento osmótico na embebição e na germinação de sementes de cenoura (*Daucus carota* L.). **Revista Brasileira de Sementes**, v. 21, n. 2, p. 161-169. 1999.



REDDY, K. N.; SINGH, M. Germination and emergence of hairy beggarticks (*Bidens pilosa*). **Weed Science**, v. 40, n. 2, p. 195-199, 1992.

SOUZA, A. F.; LOPES, C. A.; FRANÇA, F. H.; REIFSCHNEIDER, F. J. B.; PESSOA, H. B. S. V.; VIEIRA, J. V.; CHARCHAR, J. M.; FILHO, M. V. M.; MAKISHIMA, N.; FONTES, R. R.; MAROUELLI, W. A.; PEREIRA, W. **Coleção plantar cenoura**. 1.ed.: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, 1999.

VERTUCCI, C.W. The kinetics of seed imbibition. **Crop Science Society Of America. Seed moisture. CSSA, Madison, WI USA**. (Special Publication, 14), p. 93-115, 1989.

VIEIRA, J.V.; CRUZ, C.D.; NASCIMENTO, W.M.; MIRANDA, J.E.C. Seleção de progênies de meio-irmãos de cenoura baseada em características de sementes. **Horticultura Brasileira**, v. 23, p. 44-47, 2005.