



EFEITO DO RECOBRIMENTO DE SEMENTES DE CENOURA NA TOLERÂNCIA AO ESTRESSE TÉRMICO

LETÍCIA CÂMARA VEIRA¹, DOUGLAS CRISTIAN LUCAS², MARIANA BERTONCINI PEIXOTO DA SILVA³, VANESSA NEUMANN SILVA⁴

1 Introdução

O uso de bioestimulantes pode ser alternativa para reduzir os efeitos causados pelo estresse térmico em plantas; recentemente o uso de algas tem sido estudado para essa finalidade; algumas pesquisas já indicam resultados promissores nessa área, contudo, a maioria busca investigar os efeitos de aplicação em plantas, sendo escassos trabalhos com tratamento de sementes. A cenoura é uma espécie de relevância na Olericultura, sendo considerada uma planta de alto valor nutricional. Em situações de temperaturas elevadas, as quais são muito frequentes em um país tropical, como o Brasil, a germinação de sementes de cenoura pode ser reduzida, ou completamente prejudicada, tendo-se dificuldades de implantação dos cultivos.

2 Objetivos

O objetivo desta pesquisa foi verificar o efeito do recobrimento de sementes de diferentes cultivares de cenoura com bioestimulante de alga *Solieria filiformis* na germinação de sementes e desenvolvimento de plântulas em estresse térmico.

3 Metodologia

O experimento foi realizado no laboratório de sementes da UFFS, *campus* Chapecó, em delineamento inteiramente casualizado. Foram utilizadas sementes de cenoura das cultivares Brasília, Danvers, Esplanada e Planalto. O recobrimento das sementes foi realizado com as doses de 0, 2, 4 e 8 mL.L⁻¹ de bioestimulante de *Solieria filiformis*. Após o tratamento, as sementes foram submetidas aos testes de: germinação (BRASIL, 2009), índice de velocidade de germinação (MAGUIRE, 1962), comprimento e massa seca de plântulas (NAKAGAWA, 1999), e análise computadorizada de plântulas, com o programa ImageJ (SILVA; DOTTO, 2017) com sementes submetidas as temperaturas de 20, 30 e 35°C. Os resultados obtidos durante o experimento foram

1 Estudante bolsista de iniciação científica, Universidade Federal Fronteira Sul, *campus* Chapecó, Grupo de Pesquisa em Agroecossistemas Sustentáveis (GPAS) contato: leticiavieira15@outlook.com

22 Estudante voluntário de iniciação científica, Universidade Federal Fronteira Sul, *campus* Chapecó.

3 Estudante voluntária de iniciação científica, Universidade Federal Fronteira Sul, *campus* Chapecó.

4 Dra. Em Fitotecnia, Universidade Federal Fronteira Sul, *campus* Chapecó, Orientadora.



submetidos a dois procedimentos de análise estatística: a) análise de variância, comparação de médias pelo teste de Tukey e análise de regressão ($p < 0,05$) para os fatores cultivar, dose e interação cultivar x dose em cada temperatura de germinação; b) análise de variância e comparação de médias pelo Teste de Tukey ($p < 0,05$) para os fatores cultivares x temperaturas.

4 Resultados e Discussão

Não foram observadas diferenças entre as cultivares, doses e interação entre os fatores, para as variáveis analisadas, separadamente para cada temperatura de germinação, tampouco significância na análise de regressão para o fator doses. Analisando-se os valores médios, do fator isolado dose, observou-se diferenças apenas para massa seca de plântulas (Tabela 1); na temperatura de 20°C a dose de 2,0 mL L⁻¹ resultou em valores médios superior a testemunha (tabela 1). Nas demais temperaturas não houve efeito significativo pela análise estatística.

Tabela 1. Valores médios de germinação (G), índice de velocidade de germinação (IVG), comprimento de raiz (CR), comprimento de parte aérea (CPA) e massa seca de plântulas (MSP), a 20, 30 e 35°C, para o fator isolado doses.

Variáveis	Doses (mL L ⁻¹)			
	0	2	4	8
G20	76 a*	79 a	78 a	77 a
G30	75 a	70 a	73 a	77 a
G35	16 a	15 a	15 a	14 a
IVG 20	33,27 a	35,27 a	32,98 a	32,87 a
IVG 30	30,78 a	26,73 a	32,62 a	31,77 a
IVG 35	5,06 b	7,03 a	5,42 b	5,79 ab
CR 20	3,86 a	3,75 a	4,12 a	3,70 a
CR 30	2,63 a	2,60 a	2,17 a	2,58 a
CR 35	0,05 a	0,78 a	0,07 a	0,00 a
CPA 20	5,72 a	5,73 a	5,70 a	5,78 a
CPA 30	3,51 a	3,80 a	3,27 a	3,88 a
CPA 35	0,08 a	0,09 a	0,08 a	0,00 a
MSP 20	12,40 b	15,80 a	14,40 ab	13,40 ab
MSP 30	14,60 ab	16,00 a	12,80 b	14,00 ab
MSP 35	0,00 a	0,00 a	0,00 a	0,00 a

*Médias seguidas de mesma letra na linha não diferem entre si pelo Teste de Tukey ($p < 0,05$).

Em relação ao efeito isolado do fator cultivar, de maneira geral, destacou-se o desempenho da Planalto, especialmente em estresse térmico (35°C) (tabela 2); o desempenho dessa cultivar pode ser considerado vantajoso, pois a maior tolerância a estresse é característica importante para o vigor de sementes.

Tabela 2. Valores médios de germinação (G), índice de velocidade de germinação (IVG), comprimento de raiz (CR) e de parte aérea (CPA) e massa seca de plântulas (MSP), a 20, 30 e 35°C para o fator isolado cultivar.



Variáveis	Cultivares			
	Brasília	Danvers	Esplanada	Planalto
G20	74 b*	88 a	75 b	73 b
G30	67 b	87 a	71 b	69 b
G35	0 b	0,1 b	0 b	60 a
IVG 20	37,80 a	35,17 ab	27,83 c	35,44 b
IVG 30	27,66 b	32,63 a	27,16 b	34,45 a
IVG 35	0,60 b	0,03 b	2,66 b	19,98 a
CR 20	3,68 b	3,03 c	3,96 b	4,76 a
CR 30	2,19 b	2,36 b	1,99 b	3,43 a
CR 35	0,00 a	0,00 a	0,00 a	0,19 a
CPA 20	5,41 bc	5,32 c	6,47 a	5,72 b
CPA 30	3,63 b	2,66 d	3,24 c	4,92 a
CPA 35	0,00 a	0,00 a	0,00 a	0,26 a
MSP 20	19,30 b	14,00 d	17,05 c	61,25 a
MSP 30	16,75 c	14,35 d	18,50 b	43,25 a
MSP 35	0,00 a	0,00 a	0,00 a	0,00 a

*Médias seguidas de mesma letra minúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey (p<0,05).

Analisando-se o efeito das temperaturas, observa-se estresse térmico elevado, para a maioria das cultivares, na temperatura de 35°C (Tabela 3); apenas a cultivar Planalto foi capaz de manter boa capacidade de germinação (60%) em temperatura elevada; o estresse por alta temperatura também afetou as demais variáveis analisadas, reduzindo o crescimento das plântulas, tanto em comprimento quanto em acúmulo de massa seca. De acordo com Bolton et al. (2019) a alta temperatura causa estresse térmico e é considerado um dos principais fatores abióticos que limitam a produção de cenoura devido aos seus efeitos adversos na germinação das sementes e estabelecimento de plântulas, sendo a tolerância ao calor uma característica complexa que varia com a gravidade do estresse e o estágio de desenvolvimento das plantas.

Tabela 3. Valores médios de germinação (G), índice de velocidade de germinação (IVG), comprimento de raiz (CR), de parte aérea (CPA), comprimento de plântulas total por análise computadorizada (CPI) e massa seca de plântulas (MSP), a 20, 30 e 35°C.

Temperatura	Cultivares			
	Brasília	Danvers	Esplanada	Planalto
	Germinação (%)			
20	74 bA*	88 aA	75 bA	73 bA
30	67 bB	87 aA	71 bA	69 bB
35	0 bC	0 bB	0 bB	60 aC
	IVG			
20	37,80 aA	35,17 aA	27,83 aA	33,44 aA
30	27,66 bB	32,63 bA	27,16 aA	34,45 aA
35	0,60 abC	0,032 cB	2,66 bB	19,98 bB



	CR (cm)				
20	3,68 bA	3,03 cA	3,96 bA	4,77 aA	
30	2,19 bB	2,35 bB	2,00 bB	3,43 aB	
35	0,00 aC	0,00 aC	0,00 aC	0,19 aC	
	CPA (cm)				
20	5,41 bA	5,33 bA	6,47 aA	5,72 bA	
30	3,63 bB	2,66 cB	3,25 bB	4,93 aB	
35	0,00 aC	0,00 aC	0,00 aC	0,26 aC	
	CPI (cm)				
20	7,13 aA	3,91 cA	3,25 cA	4,98 bA	
30	1,27 cB	1,63 bcB	2,96 abB	2,94 aB	
35	0,00 aC	0,00 aC	0,00 aC	0,00 aC	
	MSP (mg)				
20	19,30 bA	14,00 dA	17,05 cB	61,25 aA	
30	16,75 cB	14,35 dA	18,50 bA	43,25 aB	
35	0,00 aC	0,00 aB	0,00 aC	0,00 aC	

*Médias seguidas de mesma letra maiúscula, na coluna, e minúscula na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

5 Conclusão

O recobrimento de sementes de cenoura com o bioestimulante de *Solieria filiformis* não promove melhorias na germinação de sementes, tanto em condições ideais de temperatura, quanto em estresse térmico. A temperatura de 35°C causa reduções drásticas na capacidade de germinação e no crescimento de plântulas de cenoura. A cultivar Planalto possui maior capacidade de tolerância ao estresse térmico na germinação, independente do tratamento com bioestimulante de algas.

Referências

- BOLTON, A. et al. Variation for Heat Tolerance During Seed Germination in Diverse Carrot Germplasm. **HortScience**, v. 54, n.9, p.1470–1476. 2019.
- BRASIL. **Regras para análise de sementes**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Brasília, DF: Mapa/ACS, 2009. 395p.
- MAGUIRE, J.D. Speeds of germination-aid selection and evaluation for seedling emergence and vigor. **Crop Science**, Madison, v.2, p. 176-177, 1962.
- NAKAGAWA J. 1999. Testes de vigor baseados no desempenho de plântulas. In: KRZYZANOWSKI FC, VIEIRA RD; FRANÇA NETO JB. **Vigor de Sementes: conceitos e testes**. Londrina: ABRATES. 218p.
- SILVA, V.N; DOTTO, L. Análise de imagens para avaliação do crescimento de plântulas de arroz. **Agrarian Academy**, v.4, n.7; p.37-48, 2017.

Palavras-chave: *Daucus carota*; estresse abiótico; germinação; *Solieria filiformis*.

Financiamento: Bolsista UFFS, edital de apoio a pesquisa, número 459/2020.