

EFEITO DA PELETIZAÇÃO EM SEMENTES DE ALFACE COM E SEM PRIMING COM DIFERENTES COLORAÇÕES NO TEOR DE CLOROFILAS E CARATENÓIDES

VITOR MATEUS KOLESNY¹; LETÍCIA WINKE DIAS¹; ANDRÉ PICH BRUNES¹; ANDERSON SEVERO DA SILVA¹; IGOR DIAS LEITZKE¹; PAULO DEJALMA ZIMMER².

¹Universidade Federal de Pelotas – vitorkolesny20@outlook.com

²Universidade Federal de Pelotas – dejalma@msn.com

1. INTRODUÇÃO

A alface é considerada uma boa fonte de vitaminas e sais minerais, destacando-se seu elevado teor de vitamina A, além de conter vitaminas B1 e B2, vitaminas C, cálcio e ferro (FERNANDES et al., 2002). Apresenta baixo teor de calorias, tornando-se uma das formas de salada *in natura* mais consumida pelos brasileiros (KATAYAMA, 1993).

A cultura da alface apresenta fatores limitantes que afetam a germinação das sementes, merecendo destaque a percepção da luz pelas mesmas, pois de acordo com as respostas das sementes à luz, elas podem ser classificadas em fotoblásticas positivas (germinação na presença de luz), fotoblásticas negativas (germinação na ausência de luz) e não fotoblásticas, que são indiferentes ou insensíveis à luz (MARCOS FILHO, 2005). A percepção da qualidade da luz pelas plantas ocorre através do fitocromo que corresponde a uma classe de pigmentos fotorreceptores.

O priming associado à peletização de sementes de hortaliça é uma prática comum no mercado de sementes. Empregadas para melhorar a plantabilidade da semente em virtude do seu tamanho diminuto. Também pode reduzir o tempo e aumentar a taxa de germinação e ainda, melhorar a uniformidade e vigor das plântulas (PEREIRA et al. 2008).

Os teores de clorofila e carotenóides nas folhas são utilizados para estimar o potencial fotossintético das plantas, pela sua ligação direta com a absorção e transferência de energia luminosa e ao crescimento e à adaptação a diversos ambientes. Uma planta com alto teor de clorofila é capaz de atingir taxas fotossintéticas mais altas, pelo seu valor potencial de captação de "quanta" na unidade de tempo (CHAPPELLE e KIM, 1992).

Diante do exposto o objetivo do presente trabalho foi avaliar os teores de clorofilas e carotenóides totais em sementes de alface peletizadas com e sem priming com diferentes colorações.

2. METODOLOGIA

O trabalho foi desenvolvido no Laboratório Didático de Análise de Sementes Dr. Flávio Rocha, localizado no município do Capão do Leão – Brasil - RS (Latitude 31°48'02.69" S). Utilizaram-se sementes de alface da cultivar Regina, provenientes do mesmo lote. O experimento foi conduzido no período de Janeiro a Abril de 2015.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, em esquema fatorial AxB (Fator A: com *priming* e sem *priming*, e Fator B: colorações (amarelo, azul, laranja, verde e vermelho), com quatro repetições.

A germinação foi conduzida com 200 sementes, com quatro repetições de 50 sementes para cada tratamento, distribuídas em caixas plásticas tipo gerbox (11,0 x 11,0 x 3,5cm) sobre duas folhas de papel (tipo mata-borrão) umedecido com quantidade de água equivalente a 2,5 vezes o peso do papel seco, a 20°C, segundo os critérios estabelecidos pelas Regras para Análise de Sementes (Brasil, 2009). A coleta das amostras foi realizada por ocasião do teste de germinação das sementes de alface.

As variáveis avaliadas foram:

Teor de clorofila total, clorofila a, clorofila b e carotenoides totais – aos sete dias após a semeadura, por ocasião ao teste de germinação (BRASIL, 2009), amostras de 1g de plântulas de alface foram maceradas em um almofariz em presença de 5 mL de acetona a 80% (v/v). O material foi centrifugado a 4000±5000g por 10 minutos e o sobrenadante transferido para um balão volumétrico de 25 mL, completando-se esse volume com acetona a 80% (v/v). A absorbância da solução foi obtida por espectrofotometria a 647, 663 e 470nm. Os teores de clorofilas totais, 'a', 'b' e de carotenóides totais foram calculados através de equações (eq. 1, 2, 3 e 4) estabelecidas por Lichtenthaler (1987):

$$\text{Chl totais} = 7,15 (A_{663}) + 18,71 (A_{647}) \quad (\text{eq. 1})$$

$$\text{Chl 'a'} = 12,25 (A_{663}) - 2,79 (A_{647}) \quad (\text{eq. 2})$$

$$\text{Chl 'b'} = 21,50 (A_{647}) - 5,10 (A_{663}) \quad (\text{eq. 3})$$

$$\text{Carotenóides totais} = [1000 (A_{470}) - 1,82 \text{ Chl 'a'} - 85,02 \text{ Chl 'b'}] / 198 \quad (\text{eq. 4})$$

Os resultados foram expressos em $\mu\text{g g}^{-1}$ de matéria fresca (MF).

Os dados obtidos foram analisados quanto à normalidade e, posteriormente submetidos, à análise de variância ANOVA. O fator qualitativo foi analisado por comparações de média através do teste de Duncan a 5% de probabilidade. Para o procedimento estatístico utilizou-se o programa R, versão 3.1.1. e o pacote de dados "agricolae" (MENDIBURU, 2014; R CORE TEAM, 2014).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observa-se através da Tabela 1 que houve interação significativa entre os tratamentos cor, priming, cores e priming para as variáveis clorofila total, clorofila 'a', clorofila 'b' e carotenoides totais.

Tabela 1. Análise de variância (ANOVA) dos tratamentos de sementes de alface com e sem priming e peletizadas com diferentes colorações para as variáveis clorofila total, clorofila 'a', clorofila 'b' e carotenoides totais. Capão do Leão, 2015.

	Clorofila total	Clorofila 'a'	Clorofila 'b'	Carotenoides Totais
Cor	~0	~0	~0	~0
priming	$8,36 \times 10^{-7}$	$1,40 \times 10^{-7}$	$1,53 \times 10^{-5}$	$5,83 \times 10^{-8}$
cor.priming	~0	~0	~0	~0

O tratamento com *priming* proporcionou maior teor de clorofila total nas plântulas de alface quando proveniente de sementes peletizadas com as colorações amarelo, laranja, verde e vermelho, os tratamentos sem *priming* foram superiores apenas na coloração azul (Tabela 2). As colorações amarelo e vermelho apresentaram maior teor de clorofila total nos tratamentos com *priming*,

seguindo das colorações laranja e verde, que não diferiram entre si, e azul que apresentou pior resultado. Para os tratamentos sem *priming* a coloração azul foi a que apresentou maior teor de clorofila total e os piores resultados foram apresentados pelas colorações amarelo, laranja e vermelho.

Da mesma forma para a clorofila 'a' e 'b', os tratamentos com *priming* apresentaram maior teor destes compostos nas colorações amarelo, laranja, verde e vermelho, apenas na coloração azul a ausência de *priming* foi superior (Tabela 2). Em ambos os compostos, clorofila 'a' e 'b', dentre os tratamentos com *priming* a coloração amarelo foi superior às demais e os teores mais baixos foram encontrados nas plântulas oriundas de sementes peletizadas com a coloração azul. Nos tratamentos sem *priming* a coloração azul foi superior às demais colorações.

Também para os carotenoides totais, a ausência de *priming* apresentou maior teor destes compostos apenas nas plântulas originadas de sementes peletizadas com coloração azul, para as demais colorações o *priming* proporcionou maior acúmulo destes compostos (Tabela 2). De acordo com os resultados encontrados para as clorofilas 'a', 'b' e total, dentre os tratamentos com *priming*, a coloração amarela foi a que resultou em maior teor de carotenoides totais, sendo a coloração azul inferior às demais. Entre os tratamentos sem *priming* a coloração azul foi superior às demais, sendo o pior resultado apresentado pela coloração amarela.

Tabela 2. Teores de clorofila totais, clorofila 'a', clorofila 'b' e carotenoides totais, proveniente de sementes tratadas com e sem *priming* e peletizadas com diferentes colorações. Capão do Leão, 2015.

cor / priming	clorofila total		clorofila 'a'		clorofila 'b'		carotenoides totais	
	mg g ⁻¹ de matéria seca							
	com	sem	com	sem	com	sem	com	sem
Amarelo	*a 6,21 A ^a	d 2,57 B	a 3,46 A	d 1,64 B	a 2,74 A	b 0,93 D	a 395,2 A	b 152,10 D
Azul	c 2,81 B	a 6,88 A	c 1,63 c B	a 3,83 A	b 1,18 D	a 3,05 A	b 157,2 D	a 428,4 A
Laranja	b 4,08 A	c 3,10 B	b 2,30 A	bc 1,93 B	a 1,77 B	b 1,17 C	a 265,4 B	b 186,1 C
Verde	b 3,82 A	b 3,44 B	b 2,34 A	b 2,06 B	a 1,48 C	a 1,38 B	a 236,9 C	b 212,4 B
Vermelho	b 3,97 A	bc 3,36B	b 2,46 A	c 1,83 B	a 1,50 C	a 1,53 B	a 241,9 C	b 222,5 B
Média	4,18	3,87	2,44	2,26	1,74	1,61	262,1	240,3
C.V. (%)	3,90		3,57		4,62		4,01	

* Médias seguidas da mesma letra na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

^a Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

A clorofila a (Chl a) está presente em todos os organismos que realizam fotossíntese. A Chl a é o pigmento utilizado para realizar a fase fotoquímica, enquanto os demais pigmentos auxiliam na absorção de luz e na transferência de energia para os centros de reação, sendo assim chamados de pigmentos acessórios. A clorofila b e os carotenóides constituem os chamados pigmentos acessórios (TAIZ & ZEIGER, 2012). É possível que os carotenoides ajam como antioxidantes frente à aceleração da produção de etileno e da respiração (VALKO et al., 2004), protegendo, juntamente com o incremento do teor de clorofilas, e, consequentemente, favorecendo a manutenção da coloração esverdeada (ZAICOVSKI et al., 2008).

4. CONCLUSÕES

Para os teores de clorofila total, 'a', 'b' e carotenoides totais, as colorações oriundas dos peletes amarelo e azul, de maneira geral, apresentaram maior quantidade destes compostos.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Brasília, DF: Mapa/ACS, 2009. 395p.
- CHAPPELLE, E.W.; KIM, M.S. **Ratio analysis of reflectance spectra (RARS): an algorithm for a remote estimation of the concentrations of chlorophyll A, chlorophyll B, and carotenoids in soybean leaves**. Remote Sensing of Environment, v.39, p. 239-247, 1992.
- FERNANDES, A. A.; MARTINEZ, H. E. P.; PEREIRA, P. R.G.; FONSECA, M. C. M. Produtividade, acúmulo de nitrato e estado nutricional de cultivares de alface, em hidroponia, em função de fontes de nutrientes. **Horticultura Brasileira**, v. 20, n. 2, p. 195-200, 2002.
- KATAYAMA, M. Nutrição e adubação de alface, chicória e almeirão. In: Simpósio sobre nutrição e adubação de hortaliças, 1990, Jaboticabal. POTAFOS, 1993.
- LICHTENTHALER, H.K. **Chlorophylls and carotenoids: pigments of photosynthetic biomembranes**. In: Packer, L., Douce, R. (Eds.). Methods in enzymology, Academic Press, v.148, p. 350-381, 1987.
- LOPES, A. C. A.; NASCIMENTO, W. M. **Peletização de sementes de hortaliças**. Embrapa Hortaliças, Documentos, n.137, p. 1-28, 2012.
- MARCOS FILHO, J. Fisiologia de sementes de plantas cultivadas. Piracicaba: FEALQ, 2005. 495p.
- MENDIBURU, F. **agricolae: Statistical Procedures for Agricultural Research. R package version 1.2-0**. 2014. <http://CRAN.R-project.org/package=agricolae>
- PEREIRA, M. D.; DIAS, D. C. F. S.; DIAS, L. A. S.; ARAUJO, E. F. Germination and vigor of carrot seeds primed in moistened paper and aerated solution. **Revista Brasileira de Sementes**, n. 30, p. 137-145, 2008.
- R CORE TEAM. **R: A language and environment for statistical computing**. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. 2014. Disponível em: <http://www.R-project.org/>.
- TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Plant Physiology**. Trad. SANTARÉM, E. R., et al. 3 ed, Porto Alegre: Artemed, 2012. 820 p.
- VALKO, M., IZAKOVIC, M., MAZUR, M., RHODES, C. J., TELSER, J. **Role of oxygen radicals in DNA damage and cancer incidence**. Molecular and Cellular Biochemistry, v. 266, p. 37-56, 2004.
- ZAICOVSKI, C. B. **Caracterização de frutas nativas da Região Sul da América do Sul quanto à presença de compostos bioativos, da atividade antioxidante e da atividade antiproliferativa frente à celular tumoraes**, RS, Pelotas. 2008, 91f. Tese (Doutorado em Ciência e Tecnologia Agroindustrial) - Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.