



AVALIAÇÃO DO TEOR DE ÁCIDO ASCÓRBICO EM LARANJAS CV. VALÊNCIA ARMAZENADAS SOB REFRIGERAÇÃO

MÉDELIN MARQUES DA SILVA¹; RUFINO FERNANDO FLORES CANTILLANO²; GISELI
RODRIGUES CRIZEL³; TAÍSA BANDEIRA LEITE⁴

INTRODUÇÃO

O Brasil destaca-se por ter a maior área plantada e a maior produção do mundo de laranjas. Segundo dados da FAO (2010), estes valores são de 843.088 ha e 19.112.300 t, respectivamente. O estado do Rio Grande do Sul é o quinto maior produtor de citros no Brasil (AGRIANUAL, 2009), com produção anual estimada de 537 mil toneladas em 42 mil ha. Os citros, principalmente laranjas e tangerinas, apresentam alta aceitabilidade por parte dos consumidores, o que pode ser justificado pela facilidade de compra destes produtos, já que o valor dos mesmos é considerado acessível ao público. Outro aspecto que deve ser lembrado é o aumento da conscientização em relação às propriedades nutricionais das frutas e dos sucos naturais.

Além de serem importante fonte de vitaminas e fibras, as frutas e os sucos cítricos recentemente vêm sendo reconhecidos por conterem metabólitos secundários, incluindo antioxidantes, como o ácido ascórbico e os compostos fenólicos, que são importantes para a nutrição humana (JAYAPRAKASHA; PATIL, 2007). A vitamina C em frutas é composta predominantemente pelo ácido ascórbico e pelo primeiro produto de sua oxidação, o ácido dehidroascórbico, que também possui importante atividade biológica sob as reações de stress oxidativo (CORDENUNSI et al., 2005). Os citros, assim como muitas frutas, são ricos nessas substâncias antioxidantes que ajudam a reduzir o índice de doenças degenerativas (PIMENTEL et al., 2005).

Sabendo-se da perecibilidade dos produtos de origem vegetal, é conveniente a utilização de métodos que estendam a vida de prateleira dessas frutas. Estes métodos incluem o uso de atmosfera modificada, que pode ser pelo acondicionamento das frutas em filmes plástico ou pelo recobrimento com ceras especiais. Estes tratamentos modificam o ar circundante e interno da fruta, reduzindo os

¹Eng. Agrônoma, estudante de pós-graduação, Universidade Federal de Pelotas – RS, e-mail: medysilva@gmail.com

²Eng. Agrônomo, pesquisador Embrapa Clima Temperado – RS, e-mail: Fernando.cantillano@cpact.embrapa.br

³Química de Alimentos., estudante de pós-graduação, Universidade Federal de Pelotas – RS, e-mail: giseli.crizel@hotmail.com

⁴Estudante de Tecnólogo em Agroindústria, Universidade Federal de Pelotas – RS, e-mail: taysa_2006@hotmail.com

níveis de O₂ e aumentando os níveis de CO₂. Conseqüentemente, reduzem o metabolismo do produto, retardando a senescência (CHITARRA; CHITARRA, 1990).

Diante disso, este trabalho objetivou estudar o comportamento do ácido ascórbico em laranjas cv. 'Valência' submetidas à aplicação de ceras, diferentes períodos de armazenamento e temperaturas de refrigeração.

MATERIAL E MÉTODOS

No presente estudo, foram utilizadas laranjas cv. 'Valência' provenientes das regiões dos Vales do Caí e do Taquari, no Rio Grande do Sul. As análises foram realizadas no Laboratório de Pós-colheita da Embrapa Clima Temperado – Pelotas, RS, onde os frutos foram selecionados e eliminados aqueles com presença de injúrias mecânicas, ataques fúngicos e/ou de insetos. Posteriormente foram submetidos à aplicação manual sob toda superfície da fruta de 1 mL dos seguintes tratamentos: T1 (Testemunha – água destilada), T2 (extrato de própolis 80 % + óleo vegetal 20 %), T3 (cera citrosol) e T4 (extrato própolis 70 % + óleo vegetal 30 %). Logo, os frutos foram acondicionados em câmara fria por 15 dias (período 1), 30 dias (período 2) e 45 dias (período 3) a 6°C e 8°C e 90 % de umidade relativa. Após cada término de período de armazenamento, as laranjas foram deixadas a temperatura ambiente de 20 °C por 3 dias, para simulação de tempo de prateleira. Sob estes frutos foi realizada a determinação do teor de ácido ascórbico (AA), através do método titulométrico, mediante a redução do 2,6-diclorofenol-indofenol pelo ácido ascórbico, conforme a AOAC, 2000.

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, com esquema fatorial 4 x 3 x 2 (quatro tratamentos, três períodos de armazenamento e duas temperaturas de refrigeração). Os dados foram submetidos à análise de variância (GLM) e posteriormente ao teste de médias Tukey ($p \leq 0,05$).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve interação tripla dos fatores testados (tratamentos x temperaturas x períodos de armazenamento). Mas ocorreu interação entre os fatores temperatura e período de armazenamento. Diante disso, os valores de ácido ascórbico para as temperaturas (6 e 8°C) durante os períodos de armazenamento de 15, 30 e 45 dias estão representados na Tabela 1. O efeito simples dos tratamentos utilizados (T1, T2, T3 e T4) sob o teor de ácido ascórbico estão dispostos na Tabela 2.

Os dados da Tabela 1 demonstram que laranjas cv. 'Valência' armazenadas sob temperatura de 6°C por 10 + 03 dias apresentam maior teor de ácido ascórbico do que aquelas armazenadas pelo mesmo período a 8 °C. Figueirêdo et al (2005) trabalhando com abacaxi minimamente processado também encontrou valores de ácido ascórbico mais elevados quando o

produto foi armazenado sob menores temperaturas. Ainda na Tabela 1, observou-se que laranjas cv. ‘Valência’ armazenadas por 30 + 03 dias possuem maiores teores de ácido ascórbico do que aquelas armazenadas pelos períodos de 10 + 03 dias e 20 + 03 dias, resultado contrário do que foi demonstrado por Ribeiro, et al. (2005), onde o teor de ácido ascórbico decrescia com o passar dos dias de armazenamento. Possíveis aumentos no teor de ác. ascórbico podem ocorrer, considerando que sua biossíntese está ligada à degradação de pectinas, que libera precursores do ácido ascórbico (AGIUS et al., 2003).

Tabela 1 - Teor de ácido ascórbico (mg ácido ascórbico/100 mL de suco) em laranja cv. ‘Valência’ armazenadas a 6°C e 8°C durante 10, 20 e 30 dias.

Período de Armazenamento	Temperatura			
	6°C		8°C	
1 (10 + 03 dias)	46,24	a B	43,18	b B
2 (20 + 03 dias)	47,64	a AB	47,44	a A
3 (30 + 03 dias)	48,64	a A	48,05	a A

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

O teor de ácido ascórbico não diferiu estatisticamente entre os quatro tratamentos utilizados (Tabela 2). Estes resultados discordam do relatado por Jacomino et al. (2003), que ao trabalhar com goiabas cv. ‘Pedro Sato’ tratadas com ceras a base de carnaúba, encontrou maiores teores de ácido ascórbico em goiabas que não foram submetidas à aplicação de cera (testemunha).

Tabela 2 - Variação do teor de ácido ascórbico (mg ácido ascórbico/100 mL de suco) em laranja cv. ‘Valência’ sob diferentes tratamentos.

Tratamento	Ácido ascórbico	
T1	48,23	A
T2	46,16	A
T3	46,30	A
T4	46,78	A

T1 (Testemunha – água destilada), T2 (extrato de própolis 80 % + óleo vegetal 20 %), T3 (cera citrosol) e T4 (extrato própolis 70 % + óleo vegetal 30 %).

Médias seguidas da mesma letra maiúscula, na coluna, não diferem entre si pelo teste Tukey ($p < 0,05$).

CONCLUSÕES

Nas condições do experimento pode-se concluir que o teor de ácido ascórbico aumentou com o período de armazenamento em laranjas cv. 'Valência' e os tratamentos a base de extrato de própolis, óleo vegetal e cera citrosol não alteram esse o teor.

REFERÊNCIAS

- AGIUS, F.; GONZÁLEZ -LAMOTHE, R.; CABALLERO, J.L. Engineering increased vitamin C levels in plants by overexpression of a D-galacturonic acid reductase. *Nature Biotechnology*, New York, v.21, n.2, p. 177-181, 2003.
- AGRIANUAL 2009: anuário brasileiro da fruticultura 2009. 14 ed. São Paulo: FNP Consultoria e Comércio, 2009. 502 p.
- AOAC – Official Methods of Analysis of AOAC International. 17 ed. William Horwitz, ed. Maryland: AOAC International, 2000.
- CHITARRA, M.I.F; CHITARRA, A.B. Pós-colheita de frutas e hortaliças: Fisiologia e manuseio. Lavras: ESAL-FAEPE, 1990. 320p.
- CORDENUNSI, B. R.; GENOVESE, M. I; NASCIMENTO, J. R. O.; HASSIMOTTO, N. M. A.; SANTOS, R. J.; LAJOLO, F. M. Effect of temperature on the chemical composition and antioxidant activity on three strawberry cultivars. *Food Chemistry*, v. 91, p. 113 -121, 2005.
- FAO. Faostat Agriculture Data – production crop – oranges – 2010. Disponível em: <http://faostat.fao.org/site/567/DesktopDefault.aspx?PageID=567#ancor>. Acesso em julho 2012.
- FIGUEIRÊDO, R. M. F; QUEIROZ, A. J. M.; NORONHA, M. A. S. Armazenamento de abacaxi minimamente processado tratado com ácido ascórbico. *Revista Ciências Exatas e Naturais*, v. 7, n.1, 2005.
- JACOMINO, A. P.; OJEDA, R. M.; KLUGE, R. A.; FILHO, J. A. S. Conservação de goiabas tratadas com emulsões de cera de carnaúba. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, v. 25, n.3, p. 401-405, 2003.
- JAYAPRAKASHA, G. K.; PATIL, B. S. In vitro evaluation of the antioxidant activities in fruit extracts from citron and blood orange. *Food Chemistry*, v. 101, n. 1, p. 410-418, 2007.
- PIMENTEL, C. V. M. B.; FRANCKI, V. M.; GOLLÜCKE, A. P. B. Alimentos funcionais: introdução as principais substâncias bioativas em alimentos. São Paulo: Ed. Varela, 2005. 95 p. EMBALAGENS. Associação Brasileira de Leite Longa Vida (ABLV). Disponível em: <<http://www.ablv.org.br/Index.cfm?fusiacion=embalagem>>. Acesso em: 9 nov. 2006.
- RIBEIRO, V. G.; ASSIS, J. S.; SILVA, F. F.; SIQUEIRA, P.P.X.; VILARONGA, C. P. P. Armazenamento de goiabas 'Paluma' sob refrigeração e em condição ambiente, com e sem tratamento com cera de carnaúba. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, v. 27, n. 2, p. 203-206, 2005.