



AValiação da Retenção de Carotenoides Totais em Snacks Elaborados com Quatro Clones de Mandioca

Hannah Miranda Santana¹, Luciana Alves de Oliveira², Vanderlei da Silva Santos³

¹Graduanda de Licenciatura em Biologia pela Universidade Federal do Recôncavo da Bahia. Cruz das Almas –BA. E-mail: hana.de.miranda@gmail.com; ²luciana.oliveira@embrapa.br, ³vanderlei.silva-santos@embrapa.br

Temática: Processamento e agroindústria

Resumo

O trabalho teve como objetivo avaliar a retenção de carotenoides totais em *snacks* elaborados com raízes de quatro clones de mandioca (BRS Dourada, BRS Gema de Ovo, BRS Jari e o híbrido 1411). As raízes de mandioca foram colhidas nos campos experimentais da Embrapa Mandioca e Fruticultura, em Cruz das Almas - BA. Para o preparo do produto, as fatias de mandioca com 0,8 mm de espessura foram branqueadas e desidratadas em secador de bandejas com circulação forçada de ar. O processamento do *snack* para cada variedade foi realizado com três repetições. Foram determinados os teores de carotenoides totais e a umidade antes e após o processamento. A variedade BRS Jari e o híbrido 1411 apresentaram os maiores teores de carotenoides totais antes e após o processamento. A maior retenção de carotenoides totais foi verificada para o *snack* elaborado com o híbrido 1411.

Palavras Chave: *Manihot esculenta*, processamento, carotenoides.

Introdução

A cultura da mandioca (*Manihot esculenta*) é cultivada em todo o território nacional, exercendo um importante papel na dieta da população, sobretudo entre as classes com menor poder aquisitivo, por desempenhar um papel social junto às populações de baixa renda e por se adaptar aos diferentes ecossistemas (CEREDA et al., 2003).

Hoje, o Brasil ocupa o segundo lugar como maior produtor mundial de mandioca, dentre os 100 países que a produzem (FAO, 2014). Além de atender à agricultura de subsistência, a produção se destaca na industrialização em grande escala (FELIPE et al., 2010).

Os alimentos funcionais têm despertado grande interesse [entre](#) consumidores que desejam incorporar em sua dieta produtos ricos em componentes nutricionais, que, além de nutrir, ainda são capazes de proteger o organismo contra doenças (GENOVESE & LAJOLO, 2000).

Uma dieta rica em carotenoides – presentes em mandiocas com polpa amarela ou alaranjada – diminui o risco de câncer, arteriosclerose e degeneração macular relacionada à idade (SCHIEBER & CARLE, 2005). As variedades de mandioca amarelas são uma fonte de provitamina A para populações cronicamente desprovidas deste composto, o que faz com que pesquisas sejam desenvolvidas nesta área visando o melhoramento genético para a obtenção de variedades de mandioca com boa produtividade, alto teor de carotenoides e que sejam apropriadas para o consumo (OLIVEIRA et al., 2009).

O consumo culinário da mandioca é bastante amplo, e as raízes podem ser utilizadas na forma cozida, assada, frita, na composição de pratos mais sofisticados e no desenvolvimento de novos produtos (MORETO & NEUBERT, 2014). A busca por alimentos prontos para o consumo, práticos e convenientes impulsiona as indústrias de alimentos para o desenvolvimento de produtos diferenciados e dentre esses destacam-se os salgadinhos. Desse modo, uma possibilidade de agregar valor e incentivar o cultivo da mandioca é a produção de salgadinhos do tipo *chips* fritos ou desidratados (*snacks*).



O objetivo desse trabalho foi avaliar a retenção de carotenoides totais em *snacks* elaborados a partir de raízes de quatro clones de mandioca.

Material e Métodos

As raízes de mandioca das variedades BRS Jari, BRS Gema de ovo, BRS Dourada e o híbrido 1411 foram colhidos nos campos experimentais da Embrapa Mandioca e Fruticultura de Cruz das Almas – BA no ano de 2014 aos 12 meses de plantio e preparadas para análise e para o processamento, no Laboratório de Ciência e Tecnologia de Alimentos, no mesmo dia da colheita.

As raízes foram lavadas com água, sanitizadas em solução de hipoclorito de sódio (50 mg de cloro ativo por litro de água) durante quinze minutos, descascadas e fatiadas com 0,8 mm de espessura. As fatias de mandioca (500 g) foram branqueadas por dois minutos em uma solução a 100 °C com 5 L de água, 50 ml de óleo vegetal e 85 g de cloreto de sódio. Em seguida, as fatias foram drenadas e imersas em água gelada por trinta segundos, para interromper o cozimento. A seguir, as fatias foram drenadas e desidratadas em secador de bandejas com circulação forçada de ar à temperatura de 65 °C, por aproximadamente 3 h e 30 min.

As raízes frescas e os *snacks* elaborados foram avaliados quanto aos teores de carotenoides totais e umidade. O processamento do *snack* e as análises para cada variedade foram realizados em três repetições.

A extração dos carotenoides foi realizada com acetona em funil de separação. Para a partição dos carotenoides utilizou-se éter de petróleo. O extrato foi coletado em balão volumétrico e realizada a leitura da absorvância a 450 nm em espectrofotômetro (RODRIGUEZ-AMAYA & KIMURA, 2004).

Para a determinação da umidade, três amostras de 60 g de mandioca fresca foram secas em estufa até peso constante (OLIVEIRA, 2010). Para o produto, foram usadas duas amostras de 5 g na balança de infravermelho por 6 minutos.

Os dados foram submetidos ao teste de Tukey a 5% de significância com auxílio do programa estatístico Sisvar (FERREIRA, 2000).

Resultados e Discussão

A variedade BRS Jari apresentou maior teor de umidade (75,2%), seguido do híbrido 1411 que alcançou valor estatisticamente menor de 71,8%, e de carotenoides totais em base seca (42,3 $\mu\text{g g}^{-1}$ e 27,4 $\mu\text{g g}^{-1}$, respectivamente), conforme pode ser visto na Tabela 1.

Tabela 1. Teor de carotenoides totais em base seca ($\mu\text{g g}^{-1}$) e umidade de raízes *in natura* e *snacks* de quatro clones de mandioca aos 12 meses de idade.

Clone	Raiz <i>in natura</i>		Snack		
	Umidade (%)	Carotenoides	Umidade (%)	Carotenoides	Ret. de Carot. Totais (%)
BRS Jari	75,2a	42,3a	5,8a	29,6a	73,5a
BRS Gema de Ovo	56,4d	7,6b	6,4a	5,3b	69,4a
BRS Dourada	62,8c	12,6b	5,5a	8,1b	67,7a
Híbrido 1411	71,8b	27,4ab	5,1a	25,2a	91,4a
F	199,23**	6,57*	0,78 ^{ns}	70,40**	2,57 ^{ns}
CVe(%)	1,57	33,46	17,22	13,83	13,18

Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância; ** significativo a 1% de probabilidade pelo teste F; * significativo a 5% de probabilidade pelo teste F; ^{ns} não significativo pelo teste F; CVe: coeficiente de variação experimental.



Não houve diferença significativa entre a umidade do produto elaborado com os diferentes genótipos, sendo 5,7 % o valor médio. Os *snacks* elaborados com a BRS Jari e com o híbrido 1411 apresentaram os maiores teores de carotenoides totais, 29,6 $\mu\text{g g}^{-1}$ e 25,2 $\mu\text{g g}^{-1}$, respectivamente.

Em relação à retenção dos carotenoides totais após o processamento, o maior valor foi observado para o híbrido 1411 (91,4%), seguido da BRS Jari (73,5%), BRS Gema de Ovo (69,4%) e BRS Dourada (67,7%). Segundo Nascimento (2006), a etapa de branqueamento, onde as raízes passam por alta temperatura e exposição ao oxigênio, causa a perda de 7% a 11% dos carotenoides totais do produto. Carvalho et al. (2012) avaliaram a retenção de carotenoides totais em raízes de mandioca amarelas mansas após o cozimento e observaram elevada retenção nos clones de mandioca avaliados. A retenção da mandioca cozida nas três repetições para o híbrido 1411 foi de 77,3% a 80,9% e para a variedade Dourada de 53,6% a 82,5%. Segundo os autores, as diferenças observadas na retenção entre as repetições podem ser devidas à variação de concentração de carotenoides nas raízes in natura (CARVALHO et al., 2012).

Chávez et al. (2006) avaliaram a retenção de carotenoides totais para três clones e cinco processos (mandioca cozida, Gari fermentado, fatias secas à sombra, secas ao sol ou em estufa). A maior retenção foi observada para as fatias secas na estufa a 60 °C por 24 horas (71,9 %), seguida pelas fatias secas à sombra por 6 a 7 dias (59,7%) e pela mandioca cozida (55,7%). O Gari fermentado por sete dias (34,1%) e as fatias secas ao sol por 2 a 3 dias (37,9%) apresentaram os menores valores de retenção de carotenoides totais.

Conclusão

Os clones BRS Jari e 1411 apresentaram os maiores teores de carotenoides totais antes e após o processamento. A maior retenção de carotenoides totais foi verificada no *snack* elaborado com o híbrido 1411.

Agradecimentos

À FAPESB pela concessão da bolsa de estudo e ao Fundo de Pesquisa Embrapa-Monsanto pelo suporte financeiro ao projeto BioFORT.

Bibliografia

CARVALHO, L. M. J.; OLIVEIRA, A. R. G.; GODOY, R. L. O.; PACHECO, S.; NUTTI, M. R.; CARVALHO, J. L. V.; PEREIRA, E. J.; FUKUDA, W. M. G. Retention of total carotenoid and b-carotene in yellow sweet cassava (*Manihot esculenta* Crantz) after domestic cooking. **Food & Nutrition Research**, 56 (15788), p. 1-8, 2012.

CEREDA, M. P.; VILPOUX, O. (Org.) **Tecnologia, uso e potencialidades de tuberosas amiláceas latino-americanas**. São Paulo: Fundação Cargill, 2003. 711 p. (Série: Culturas de Tuberosas Amiláceas Latino-americanas, v.3).

CHÁVEZ, A. L.; SÁNCHEZ, T.; CEBALLOS, H.; RODRIGUEZ-AMAYA, D. B.; NESTEL, P.; TOHME, J.; ISHITANI, M. Retention of carotenoids in cassava roots submitted to different processing methods. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v. 87, p. 388-393, 2006.

FAO. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Disponível em: <<http://www.faostat.fao.org/site/340/default.aspx>>. Acesso em: 05/04/2014.



**16º CONGRESSO BRASILEIRO DE MANDIOCA
1º CONGRESSO LATINO-AMERICANO E CARIBENHO DE MANDIOCA**

FELIPE, F.I.; ALVES, L.R.A.; CAMARGO, S.G.C. Panorama e perspectivas para a indústria de fécula de mandioca no Brasil. **Revista Raízes e Amidos Tropicais**, v.6, p.134-146, 2010.

FERREIRA, D. F. **Sistema de análises estatísticas SISVAR**. Lavras: UFLA, 2000.

GENOVESE, M. I.; LAJOLO, M. F. Inativação dos inibidores de proteases de leguminosas: uma revisão. **Boletim da Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia de Alimento**, Campinas, v. 34, n. 2, p. 107-112, jul./dez., 2000.

MORETO, A. L.; NEUBERT, E. O. Avaliação de produtividade e cozimento de cultivares de mandioca de mesa (aipim) em diferentes épocas de colheita. **Revista Agropecuária Catarinense**, v. 27, n. 1, p. 59-65, 2014.

NASCIMENTO, P. **Avaliação de retenção de carotenoides de abóbora, mandioca e batata doce**. 2006. 79f. Dissertação (Mestrado em Engenharia e Ciência de Alimentos) Universidade Estadual Paulista, São José do Rio Preto, 2006.

OLIVEIRA, L. A.; KIMURA, M.; PEREIRA, M. E. C.; FUKUDA, W. M. G.; SILVEIRA, P. B. Avaliação do conteúdo de carotenoides e compostos cianogênicos em híbridos de mandioca. **Revista Raízes e Tubérculos on line**. p. 805-809, 2009.

OLIVEIRA, L. A. **Manual de laboratório: Análises físico-químicas de frutas e mandioca**. 1. Ed. Cruz das Almas-BA: Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, 2010, 29-32 p.

RODRIGUEZ-AMAYA, D.; KIMURA, M. **HarvestPlus Handbook for Carotenoid Analysis**. Washington, DC and Cali: IFPRI and CIAT, 2004. 58p. (HarvestPlus Technical Monograph, 2).

SCHIEBER, A.; CARLE, R. Occurrence of carotenoid *cis*-isomers in food: technological, analytical, and nutritional implications. **Trends in Food Science and Technology**, 16: 416-422, 2005.