

## RETENÇÃO DE $\beta$ -CAROTENO EM SNACKS DE MANDIOCA

### $\beta$ -CAROTENE RETENTION IN CASSAVA SNACKS

Luciana Alves de Oliveira<sup>1</sup>, José Luiz Viana de Carvalho<sup>2</sup>, Ronielli Cardoso Reis<sup>1</sup>, Vanderlei da Silva Santos<sup>1</sup>, Hannah Miranda Santana<sup>3</sup>, Jaciene Lopes de Jesus<sup>4</sup>, Sidney Pacheco<sup>5</sup>, Luzimar da Silva de Mattos do Nascimento<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Pesquisador e <sup>4</sup>Analista da Embrapa Mandioca e Fruticultura. Cruz das Almas - Bahia. luciana.oliveira@embrapa.br, ronielli.reis@embrapa.br, vanderlei.silva-santos@embrapa.br, jaciene.jesus@embrapa.br

<sup>2</sup>Pesquisador, <sup>5</sup>Analista e <sup>6</sup>Técnico da Embrapa Agroindústria de Alimentos. Guaratiba - Rio de Janeiro. jose.viana@embrapa.br, sidney.pacheco@embrapa.br, luzimar.mattos@embrapa.br

<sup>3</sup>Estudante de Licenciatura em Biologia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia. Cruz das Almas - Bahia. hana.de.miranda@gmail.com

**RESUMO** - O objetivo desse trabalho foi avaliar a retenção do  $\beta$ -caroteno em *snacks* elaborados a partir de raízes de quatro clones de mandioca de polpa amarela. A concentração de  $\beta$ -caroteno nas raízes *in natura* e nos *snacks* foi determinada por cromatografia líquida de alto desempenho. A concentração de  $\beta$ -caroteno nas raízes variou de 1,7 a 8,9  $\mu\text{g g}^{-1}$  e nos *snacks* de 2,4 a 20,1  $\mu\text{g g}^{-1}$ . A variedade BRS Jari e o híbrido 2003 1411 apresentaram os maiores concentrações de  $\beta$ -caroteno após o processamento. A retenção aparente de  $\beta$ -caroteno não apresentou diferença significativa para os *snacks* elaborados com diferentes genótipos.

**Palavras-chave:** *Manihot esculenta*, processamento, carotenoides.

#### ABSTRACT

The aim of this study was to evaluate the  $\beta$ -carotene retention in snacks prepared using the roots of four yellow cassava clones. The total  $\beta$ -carotene in sweet cassava samples were determined before and after processing using high performance liquid chromatography. The  $\beta$ -carotene in raw roots varied from 1.7 to 8.9  $\mu\text{g g}^{-1}$  and in product from 2.4 to 20.1  $\mu\text{g g}^{-1}$ . The variety BRS Jari and hybrid 2003 1411 presented the highest  $\beta$ -carotene content after processing. The apparent retention of  $\beta$ -carotene did not show statistically significant difference in the snacks prepared different genotypes.

**Keywords:** *Manihot esculenta*, processing, carotenoids

#### INTRODUÇÃO

A mandioca (*Manihot esculenta*) é cultivada em todo o território nacional, exercendo um importante papel na dieta da população brasileira, sobretudo nas classes com menor poder aquisitivo (CEREDA; VILPOUX, 2003). A mandioca de mesa, conhecida também por mandioca mansa, aipim ou macaxeira, é assim denominada em função da baixa concentração de compostos cianogênicos em sua polpa.

O consumo culinário das raízes de mandioca mansa é bastante diversificado, sendo comercializada como vegetal fresco, refrigerada, congelada, pré-cozida, *chips* de aipim, bolinhos de aipim e purê (MORET; NEUBERT, 2014). Os salgadinhos pertencem ao grupo de alimentos prontos para o consumo, práticos e convenientes. A produção de salgadinhos do tipo *chips* fritos ou desidratados (*snacks*) é uma possibilidade de agregar valor e incentivar o cultivo da mandioca.

Uma dieta rica em carotenoides – presentes em mandiocas com polpa amarela ou alaranjada – diminui o risco de câncer, arteriosclerose e degeneração macular (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 e alto teor de carotenoides precursores de vitamina A (proVA) (OLIVEIRA et al., 2009).

Os produtos alimentícios processados podem sofrer alterações na sua composição química durante o processamento e/ou armazenamento. Essas alterações podem acarretar prejuízos do ponto de vista nutricional, como na degradação dos carotenoides que são instáveis

e, portanto, susceptíveis a oxidação e isomerização (RODRIGUEZ-AMAYA et al., 2008). Sendo assim, o objetivo desse trabalho foi avaliar a retenção do  $\beta$ -caroteno em *snacks* elaborados a partir de raízes de quatro clones de mandioca de polpa amarela.

## MÉTODOS

As raízes de mandioca das variedades BRS Jari, BRS Gema de ovo, BRS Dourada e do híbrido 2003 1411 foram colhidas aos 12 meses de plantio nos campos experimentais da Embrapa Mandioca e Fruticultura, em Cruz das Almas - BA e preparadas para análise e processamento no Laboratório de Ciência e Tecnologia de Alimentos, no mesmo dia da colheita.

As raízes foram lavadas, sanitizadas, descascadas e cortadas em fatias com 0,8 mm de espessura. As fatias de mandioca (500 g) foram branqueadas por dois minutos em uma solução com 5 L de água, 50 ml de óleo vegetal e 85 g de cloreto de sódio aquecida a 100 °C. Em seguida, as fatias foram drenadas, imersas em água gelada por trinta segundos, drenadas novamente 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 às concentrações de  $\beta$ -caroteno e umidade. O processamento dos *snacks* e as análises para cada variedade foram realizados em triplicata.

A análise da concentração de  $\beta$ -caroteno foi realizada em cromatógrafo líquido de alto desempenho (RODRIGUEZ-AMAYA; KIMURA, 2004). A retenção aparente do  $\beta$ -caroteno foi calculada a partir da concentração desse composto em base seca antes e após o processamento. Para a determinação da umidade da raiz *in natura*, 60 g de mandioca foram secas em estufa até peso constante (OLIVEIRA, 2010). A umidade dos *snacks* foi determinada em balança de infravermelho. Os dados foram submetidos ao teste de Tukey a 5% de significância com auxílio do programa estatístico Sisvar (FERREIRA, 2000).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A concentração de  $\beta$ -caroteno da variedade BRS Jari (8,9  $\mu\text{g g}^{-1}$ ) não diferiu estatisticamente do híbrido 2003 1411 (5,0  $\mu\text{g g}^{-1}$ ) (Tabela 1). Mezette et al. (2009) observaram valores semelhantes a esse estudo em 12 clones de mandioca de mesa aos 254 dias após o plantio (1,3 a 9,4  $\mu\text{g g}^{-1}$ ). Oliveira et al. (2010) estudando a concentração de  $\beta$ -caroteno em 13 clones de mandioca brava observaram concentrações entre 1,4 a 7,7  $\mu\text{g g}^{-1}$ .

A variedade BRS Jari apresentou a maior concentração de umidade (75,2%) e a BRS Gema de Ovo o menor valor (56,4%) (Tabela 1). Estes resultados corroboram com os descritos por Sánchez et al. (2009), os quais avaliaram 4000 genótipos de mandioca e observaram a faixa de 51,9 a 85,7% de umidade.

Tabela 1. Concentração de  $\beta$ -caroteno em base seca ( $\mu\text{g g}^{-1}$  de mandioca *in natura* ou produto) 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		Retenção de $\beta$ -caroteno (%)
	$\beta$ -caroteno ( $\mu\text{g g}^{-1}$ )	Umidade (%)	$\beta$ -caroteno ( $\mu\text{g g}^{-1}$ )	Umidade (%)	
BRS Jari	42,3a	75,2a	29,6a	5,8a	62,3a
BRS Gema de Ovo	7,6b	56,4d	5,3b	6,4a	65,3a
BRS Dourada	12,6b	62,8c	8,1b	5,5a	59,9a
Híbrido 2003 1411	27,4ab	71,8b	25,2a	5,1a	80,7a
F	8,12**	199,23**	38,50**	0,78 <sup>ns</sup>	2,46 <sup>ns</sup>
CVe(%)	39,03	1,57	20,72	17,22	13,04

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; <sup>ns</sup> não significativo pelo teste F; CVe: coeficiente de variação experimental.

Os *snacks* elaborados com a BRS Jari e com o híbrido 2003 1411 apresentaram as maiores concentrações de  $\beta$ -caroteno, 20,1  $\mu\text{g g}^{-1}$  e 15,2  $\mu\text{g g}^{-1}$ , respectivamente (Tabela 1). Não houve diferença significativa entre os teores de umidade do *snack* elaborado com os diferentes genótipos, sendo 5,7 % o valor médio.

Em relação à retenção aparente do  $\beta$ -caroteno após o processamento, não houve diferença significativa entre os genótipos, apresentando o valor médio de 66,4%. Carvalho et al. (2012)

avaliaram a retenção do  $\beta$ -caroteno em raízes de mandioca mansa de polpa amarela após o cozimento e observaram retenção de 75,8 a 94,3% para o híbrido 2003 1411 e de 61,9% a 85,8% para a variedade Dourada. 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).

## CONCLUSÃO

Os clones BRS Jari e 2003 1411 apresentaram os maiores teores de  $\beta$ -caroteno após o processamento. A retenção aparente de  $\beta$ -caroteno não apresentou diferença significativa para nos *snacks* elaborados com diferentes genótipos.

## REFERÊNCIAS

- 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  $\beta$ -carotene in yellow sweet cassava (*Manihot esculenta* Crantz) after domestic cooking. **Food & Nutrition Research**, Suécia, v. 56, n. 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).
- FERREIRA, D. F. **Sistema de análises estatísticas SISVAR**. Lavras: UFLA, 2000.
- MEZETTE, T. F.; CARVALHO, C. R. L.; MORGANO, M. A.; SILVA, M. G.; PARRA, E. S. B.; GALERA, J. M. S. V.; VALLE, T. L. Seleção de clones-elite de mandioca de mesa visando a caracterização agrônômica, tecnológicas e químicas. **Bragantia**, São Paulo, v. 68, n. 3, p. 601-609, 2009.
- 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**, Santa Catarina, v. 27, n. 1, p. 59-65, março/junho, 2014.
- OLIVEIRA, A. R. G.; CARVALHO, L. M. J.; NUTTI, M. R.; CARVALHO, J. L. V.; FUKUDA, W. G. Assessment and degradation study of total carotenoid and  $\beta$ -carotene in bitter yellow cassava (*Manihot esculenta* Crantz) varieties. **African Journal of Food Science**, v. 4, n. 4, p. 148-155, abril, 2010.
- 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**, São Paulo, v. 5, p. 805-809, 2009.
- OLIVEIRA, L. A. **Manual de laboratório: Análises físico-químicas de frutas e mandioca**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, 2010, 248 p.
- RODRIGUEZ-AMAYA, D.; KIMURA, M. **HarvestPlus Handbook for Carotenoid Analysis**. Washington, DC: IFPRI; Cali: CIAT, 2004. 58 p. (HarvestPlus Technical Monograph, 2).
- RODRIGUES-AMAYA, D. B.; KIMURA, M.; AMAYA-FRAFAN, J. **Fontes brasileiras de carotenoides: tabela brasileira de composição de carotenoides em alimentos**. Brasília: MMA/SBF, 2008. 100 p.
- SCHIEBER, A.; CARLE, R. Occurrence of carotenoid cis-isomers in food: technological, analytical, and nutritional implications. **Trends in Food Science & Technology**, v. 16, n. 9, p. 416-422, 2005.

