

AVALIAÇÃO DO CONTEÚDO DE CAROTENÓIDES E COMPOSTOS CIANOGENICOS EM HÍBRIDOS DE MANDIOCA

Luciana Alves de OLIVEIRA¹; Mieko KIMURA²; Marcio Eduardo Canto PEREIRA¹; Wania Maria Gonçalves FUKUDA¹; Pedro Belchior da SILVEIRA Jr²

RESUMO: Dando continuidade ao programa de melhoramento genético do Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical (CNPMPF) que visa a obtenção de variedades de mandioca de mesa com alto teor de pró-vitamina A, este trabalho teve como objetivo avaliar o teor de carotenóides totais, β -caroteno e compostos cianogênicos de híbridos das Famílias 2003 e 2004. Dos 28 híbridos da Família 2003 avaliados nos anos de 2005, 2007 e 2008, 11 apresentaram teor de β -caroteno entre 7 e 10 $\mu\text{g/g}$ de mandioca fresca e 25, conteúdo de compostos cianogênicos menor do que 100 ppm de HCN. Na Família 2004, dos 44 híbridos avaliados nos anos de 2006 e 2008, oito apresentaram concentração de β -caroteno em torno de 7 $\mu\text{g/g}$ de mandioca fresca e 13, compostos cianogênicos menor do que 100 ppm de HCN. Quando avaliados com relação ao teor β -caroteno e concentração de compostos cianogênicos simultaneamente, 10 híbridos da Família 2003 e sete da Família 2004 mostraram-se com qualidades apropriadas para serem consumidas como mandioca de mesa e com alto teor β -caroteno.

Palavras-chave: β -caroteno, pró-vitamina A, glicosídeos cianogênicos, *Manihot esculenta*.

SUMMARY: EVALUATION OF CAROTENOID AND CYANOGEN CONTENT OF CASSAVA HYBRIDS. Continuing with the cassava breeding program at Embrapa Cassava & Tropical Fruits (CNPMPF), which aims to develop new sweet cassava varieties with high pro-vitamin A content, this study aimed to assess hybrids from Families 2003 and 2004 for total carotenoid, β -carotene and cyanogenic compounds. Of the 28 hybrids from Family 2003 assessed in 2005, 2007 and 2008, 11 had β -carotene content between 7 and 10 $\mu\text{g/g}$ fresh weight and 25, cyanogenic compounds content lower than 100 ppm of HCN. For Family 2004, eight out of 44 hybrids assessed in 2006 and 2008 had

¹ Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical. Rua Embrapa, s/n, Centro, Cruz das Almas – BA, CEP: 44380-000; luciana@cnpmf.embrapa.br; marcio@cnpmf.embrapa.br; wfukuda@cnpmf.embrapa.br; tatiane@cnpmf.embrapa.br

² Universidade Estadual Paulista, Depto. Engenharia e Tecnologia de Alimentos, Rua Cristovão Colombo, 2265. São José do Rio Preto - SP. CEP: 15054-000. kimura@ibilce.unesp.br

β -carotene content around 7 $\mu\text{g/g}$ fresh weight and 13, cyanogenic compounds content lower than 100 ppm of HCN. When evaluated simultaneously for β -carotene and cyanogenic compounds contents, 10 hybrids from Family 2003 and seven from Family 2004 had suitable quality to be used as sweet cassava with high β -carotene content.

Keywords: β -carotene, provitamin A, cyanogenic glycosides, *Manihot esculenta*.

INTRODUÇÃO

A mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) é uma importante cultura em muitos países tropicais por representar a principal fonte de calorias das populações carentes, principalmente das zonas rurais, e apresentar a vantagem de flexibilidade no período de colheita, permitindo ao agricultor manter as raízes no solo se necessário. Por ser o alimento básico dessas populações, que muitas vezes apresentam problemas de saúde causadas pela deficiência de vitamina A, o programa de melhoramento genético do CNPMF (Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical) e Programa HarvestPlus tem investido em pesquisas visando a obtenção de variedades de mandioca com boa produtividade, alto teor de pró-vitamina A e apropriados para mesa, ou seja, que possam ser consumidas apenas com preparo doméstico. Assim, o presente trabalho teve como objetivo avaliar o teor de carotenóides totais, β -caroteno e compostos cianogênicos de híbridos de mandioca selecionados nas Famílias 2003 e 2004.

MATERIAL E MÉTODOS

As raízes de mandioca foram colhidas nos campos experimentais do CNPMF) e preparadas para análise no mesmo dia. Foram avaliados 28 híbridos na Família 2003 em três anos (2005, 2007 e 2008) e 44 híbridos da Família 2004 em dois anos (2006 e 2008). Os procedimentos de amostragem, preparo da amostra e análise de carotenóides foram realizados conforme metodologia padronizada e descrita por Rodriguez-Amaya & Kimura (2004). Os carotenóides foram extraídos com acetona e transferidos para éter de petróleo. Duas alíquotas foram tomadas para determinação do conteúdo de carotenóides totais por espectrofotometria à 450 nm e duas para determinação do teor de β -caroteno por cromatografia líquida de alta eficiência (CLAE) utilizando coluna monomérica C_{18} , 3 μm , e fase móvel constituída de acetonitrila:metanol:acetato de etila. A determinação dos compostos cianogênicos (cianeto livre, α -hidroxinitrila e glicosídeos cianogênicos) foi realizada de acordo com

Essers (1994). O método consiste na extração destes compostos, com posterior reação com cloramina T e isonicotinato 1,3-dimetil barbiturato e determinação espectrofotométrica a 605 nm. Para a liberação do cianeto glicosídico, utilizou-se a enzima linamarase, a qual foi extraída da entrecasca da mandioca segundo Cooke (1979). Todas análises foram realizadas em duplicata.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As médias de três parcelas do teor de β -caroteno e compostos cianogênicos dos híbridos avaliados nos anos de 2005, 2007 e 2008 (Família 2003) e nos anos de 2007 e 2008 (Família 2004) estão apresentados na Figura 1. Nas duas famílias, pequenas variações nos teores de β -caroteno e compostos cianogênicos puderam ser observadas entre as parcelas do mesmo híbrido, assim como entre os anos de avaliação, provavelmente devido às diferenças nas condições climáticas e estado de desenvolvimento das raízes.

Dos 28 híbridos avaliados da Família 2003, 11 apresentaram teor de β -caroteno entre 7 e 10 $\mu\text{g/g}$ de mandioca fresca (Figura 1a) e em 25, o conteúdo de compostos cianogênicos foi menor do que 100 ppm de HCN (Figura 1c). Na Família 2004, dos 44 híbridos avaliados, oito apresentaram concentração de β -caroteno em torno de 7 $\mu\text{g/g}$ de mandioca fresca (Figura 1b) e em 13, os compostos cianogênicos estiveram presentes em concentração menor do que 100 ppm de HCN (Figura 1d).

Os conteúdos de carotenóides totais de seis híbridos da Família 2003 e quatro híbridos da Família 2004 foram superiores ou iguais ao maior valor obtido por CHÁVEZ et al. (2005) que avaliaram 1789 acessos e híbridos de mandioca do banco de germoplasma do Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), cujas concentrações de carotenóides totais variaram de 1,02 a 10,40 $\mu\text{g/g}$ de mandioca fresca. Também os teores de β -caroteno dos híbridos avaliados foram superiores aos obtidos por MARINHO et al. (1996) para variedades de mandioca cultivadas em Manaus (0,38 a 1,41 $\mu\text{g/g}$ de mandioca fresca).

Quando avaliados com relação ao teor β -caroteno e concentração de compostos cianogênicos simultaneamente (Figuras 1e e 1f), nove híbridos da Família 2003 e sete híbridos da Família 2004 mostraram-se como variedades com alto teor β -caroteno e próprios para mesa.



Figura 1- Teor de carotenóides totais e β -caroteno dos híbridos da Família 2003 (a) e da Família 2004 (b); teor de compostos cianogênicos da Família 2003 (c) e da Família 2004 (d); teor de β -caroteno e compostos cianogênicos da Família 2003 (e) e da Família 2004 (f).

CONCLUSÕES

Dos híbridos das Famílias 2003 e 2004, dezesseis apresentaram alto teor de β -caroteno ($> 7 \mu\text{g/g}$) e baixo conteúdo de compostos cianogênicos ($< 100 \text{ ppm}$), que aliados a avaliação da produtividade, podem ser indicados aos agricultores como mandioca de mesa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CHÁVEZ, A.L.; SÁNCHEZ, T.; JARAMILLO, G.; BEDOYA, J.M.; ECHEVERRY, J.; BOLAÑOS, E.A.; CEBALLOS, H.; IGLESIAS, C.A. Variation of quality traits in cassava roots evaluated in landraces and improved clones. **Euphytica**, 143: 125-133, 2005.
- COOKE, R.D. Enzymatic assay for determining the cyanide content of cassava and cassava products. Centro Internacional de Agricultura Tropical 05EC-6, 1979. 14p.
- ESSERS, A.J.A. Further improving the enzymic assay for cyanogens in cassava products. **Acta Horticultura**, 375, 1994. 97-104p.
- MARINO, H.A.; XAVIER, J.J.B.N.; MIRANDA, R.M.; CASTRO, J.S. Estudos sobre carotenóides com atividade de pro-vitamina A em cultivares de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) em ecossistemas de terra firme de Manaus, Amazonas, Brasil. **Acta Amazônica**, 26 (3): 127-136, 1996.
- RODRIGUEZ-AMAYA, D.B.; KIMURA, M. **HarvestPlus handbook for carotenoid analysis**. Washington: IFPRI, 2004. 58p.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao Programa HarvestPlus e seus coordenadores responsáveis na Embrapa e América Latina, Marília Regini Nutti e José Luiz Carvalho Viana, pelo apoio técnico e financeiro para a realização desse trabalho.