



COMPOSIÇÃO QUÍMICA DE ACESSOS DE MANDIOCA DA EMBRAPA MANDIOCA E FRUTICULTURA

Luciana Alves de Oliveira¹, Luana Ferreira dos Santos², Eder Jorge de Oliveira³, Daiane Jesus da Silva⁴

¹Pesquisadora, Doutora, Embrapa Mandioca e Fruticultura, Rua Embrapa, s/nº, Bairro Vitória, CEP 44380-000, Cruz das Almas-BA, luciana.oliveira@embrapa;
²lullysanttos2010@hotmail.com; ³eder.oliveira@embrapa.br; ⁴da_nesilva@hotmail.com

Temática: Melhoramento genético e biotecnologia

Resumo

Raízes de 16 acessos de mandioca da Embrapa Mandioca e Fruticultura foram selecionadas para estudar o teor de proteína, carotenoides totais, sólidos solúveis e matéria seca. O objetivo foi avaliar o intervalo de variação das características estudadas para definir estratégias de investigações futuras. O teor de proteína nas raízes variou de 0,6% a 2,3% em base seca. A concentração de carotenoides totais dos acessos foi de 8,8 a 16,0 $\mu\text{g g}^{-1}$ de mandioca fresca. Com exceção do acesso 67, os acessos estudados apresentaram o teor de carotenoides acima de 10 $\mu\text{g g}^{-1}$ de mandioca fresca. A matéria seca dos híbridos de mandioca variou entre 12,3% e 29,1% e o teor de sólidos solúveis de 3,8 °Brix a 6,7 °Brix. Os valores observados para carotenoides e proteínas sugerem potencial para melhorar o valor nutritivo da mandioca.

Palavras Chave: *Manihot esculenta* Crantz, proteína, carotenoides totais, sólidos solúveis, matéria seca.

Introdução

A mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) é a terceira maior fonte de calorias no mundo, perdendo apenas para o arroz e o trigo, sendo consumida por mais de um bilhão de pessoas na África, América do Sul e Ásia. A cultura, basicamente plantada por agricultores familiares (87%), é um dos meios de sobrevivência da população rural, não só por ser uma planta resistente e adaptável a diversos ecossistemas, mas pelos seus múltiplos usos (GUANZIROLI, 2013).

A proteína é o primeiro nutriente considerado essencial para o organismo. À semelhança de gorduras e carboidratos, contém carbono, hidrogênio e oxigênio. No entanto, possui também nitrogênio, enxofre e alguns outros minerais, como fósforo, ferro e cobalto (TIRAPGUI et al., 2007). As raízes de mandioca apresentam o teor de proteína relativamente baixo em comparação com outras fontes de energia, tais como milho e trigo. Segundo Ceballos et al. (2006), tal percepção é em parte devido a avaliação deficiente na concentração de proteína nos acessos de mandioca de diferentes germoplasmas.

Os sólidos solúveis indicam a quantidade, em gramas, dos sólidos que se encontram dissolvidos no suco ou na polpa do alimento, e correspondem a todas as substâncias que se encontram dissolvidas em um determinado solvente, o qual, no caso dos alimentos, é a água. Nas frutas são constituídos principalmente por açúcares, podendo variar de acordo com a espécie, a cultivar, o estágio de maturação e o clima, com valores médios entre 8% e 14% e faixa de concentração entre 2% e 25% (CHITARRA & CHITARRA, 2005).

Os carotenoides formam um dos grupos de pigmentos lipossolúveis mais difundidos na natureza, sendo responsáveis pelas colorações amarela, laranja e vermelha de um grande número de frutas e hortaliças (BOBBIO & BOBBIO, 2001). A presença de carotenoides em raízes de mandioca de coloração creme a amarela tem sido relatada por vários autores (MEZETTE et al., 2009; CHÁVEZ et al., 2005; IGLESIAS et al., 1997). Além da atividade



pró-vitamínica A de alguns carotenoides, uma alimentação rica desses corantes naturais está associada à prevenção de doenças degenerativas (SENTANIN & RODRIGUES-AMAYA, 2007). Esse trabalho objetivou caracterizar o teor de proteína, carotenoides totais, sólidos solúveis e matéria seca em acessos de mandioca da Embrapa Mandioca e Fruticultura.

Material e Métodos

As raízes dos acessos de mandioca do Banco Ativo de Germoplasma (BAG) foram colhidas em campos experimentais da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia e preparadas para análise no Laboratório de Ciência e Tecnologia de Alimentos da Embrapa Mandioca e Fruticultura no mesmo dia da colheita. A amostragem, o preparo da amostra e a análise de carotenoides totais dos 16 acessos foram realizados conforme metodologia padronizada e descrita por Rodriguez-Amaya & Kimura (2004). Os carotenoides foram extraídos com acetona e particionados com éter de petróleo. As alíquotas tomadas para determinação do conteúdo de carotenoides totais foram quantificadas por espectrofotometria a 450 nm.

O teor de sólidos solúveis foi determinado no filtrado da raiz de mandioca triturada, espremendo-se a polpa em tecido “voil”, por leitura direta em refratômetro digital Hanna HI 96801.

A análise de umidade foi realizada em estufa de circulação de ar forçada a 60 °C até peso constante. A matéria seca foi calculada subtraindo-se a porcentagem de umidade de 100. O teor de nitrogênio total foi determinado pelo método de micro-Kjeldahl, de acordo com a metodologia descrita pelo Ministério da Agricultura (BRASIL, 2006), e o fator de 6,25 empregado para a conversão do nitrogênio detectado em proteína bruta. Os resultados são baseados em análises sem repetição de campo.

Resultados e Discussão

O teor de proteína dos 16 acessos avaliados variou entre 0,6% e 2,3% em base seca (Tabela 1). Os acessos 67 (2,3%) e 961 (2,2%) apresentaram os maiores teores de proteína. Cebalos et al. (2006) avaliaram 149 acessos e observou a variação no conteúdo de proteína entre 0,95% e 6,42%.

Tabela 1. Teor de proteína (% - base seca), carotenoides totais ($\mu\text{g g}^{-1}$ de mandioca fresca), matéria seca (%) e sólidos solúveis ($^{\circ}\text{Brix}$) em 16 acessos de mandioca do Banco Ativo de Germoplasma da Embrapa Mandioca e Fruticultura.

Acesso	Proteína	Carotenoides totais	Matéria seca	Sólidos solúveis
61	0,6	14,9	25,2	5,4
67	2,3	8,8	17,5	3,8
729	1,1	13,0	16,5	5,6
893	1,1	14,4	13,9	6,2
913	1,4	15,0	27,4	5,5
936	1,4	13,7	19,8	5,9
949	1,2	13,6	29,1	6,7
953	1,3	11,4	23,6	6,2
958	1,3	11,4	19,2	5,8
961	2,2	10,9	18,2	5,3
968	1,8	14,8	21,7	5,9
971	1,5	12,5	14,9	5,2
1140	1,7	16,0	12,3	4,0
1146	0,6	10,5	27,8	5,0
1150	1,2	11,8	28,3	4,9
1700	0,7	10,4	25,7	6,0



A concentração de carotenoides totais dos acessos avaliados foi de 8,8 a 16,0 $\mu\text{g g}^{-1}$ de mandioca fresca. Com exceção do acesso 67, os acessos estudados apresentaram o teor de carotenoides acima de 10 $\mu\text{g g}^{-1}$ de mandioca fresca (Tabela 1). As maiores concentrações de carotenoides totais foram observadas nos acessos 1140 (16,0 $\mu\text{g g}^{-1}$), 913 (15,0 $\mu\text{g g}^{-1}$), 61 (14,9 $\mu\text{g g}^{-1}$), 968 (14,8 $\mu\text{g g}^{-1}$) e 893 (14,4 $\mu\text{g g}^{-1}$). O teor de carotenoides desses acessos foi superior aos valores obtidos por Mezette et al. (2009), que avaliaram 12 clones elite, cujas concentrações de carotenoides totais foram de 3,3 a 11,1 $\mu\text{g g}^{-1}$ de mandioca fresca, e ao de 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 carotenoides totais variaram de 1,0 a 10,4 $\mu\text{g g}^{-1}$ de mandioca fresca. Os acessos com maiores concentrações de proteína apresentaram 8,8 μg de carotenoides totais g^{-1} de matéria fresca (acesso 67) e 10,9 $\mu\text{g g}^{-1}$ (acesso 961).

A matéria seca dos híbridos de mandioca variou entre 12,3% e 29,1% (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 14,3% a 48,1% de matéria seca.

Os acessos avaliados apresentaram o teor de sólidos solúveis de 3,8 °BRix a 6,7 °BRix (Tabela 1). Nos acessos 893, 949 e 953 foram observados as maiores concentrações de sólidos solúveis, respectivamente 6,2 °BRix, 6,7 °BRix e 6,2 °BRix. No estudo realizado por Chávez et al. (2005) com 2457 clones de mandioca foi observado o teor de açúcares totais entre 0,2% e 15%.

Conclusão

Os acessos 67 (2,3%) e 961 (2,2%) apresentaram os maiores teores de proteína e 8,8 $\mu\text{g g}^{-1}$ e 10,9 μg de carotenoides totais g^{-1} de matéria fresca, respectivamente. Nos acessos 1140 (16,0 $\mu\text{g g}^{-1}$), 913 (15,0 $\mu\text{g g}^{-1}$), 61 (14,9 $\mu\text{g g}^{-1}$), 968 (14,8 $\mu\text{g g}^{-1}$) e 893 (14,4 $\mu\text{g g}^{-1}$) foram observadas as maiores concentrações de carotenoides totais. Três acessos (893, 949 e 953) apresentaram os teores de sólidos solúveis entre 6,2 °BRix e 6,7 °BRix.

Agradecimentos

A Embrapa, pelo apoio financeiro e concessão da bolsa de iniciação científica, o que permitiu a realização desse estudo.

Referências

BOBBIO, P. A.; BOBBIO, F. O. **Química do processamento de alimentos**. 3. ed. São Paulo: Varela, 2001. 143 p.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária. Instrução Normativa nº 68, de 12/12/2006. Métodos analíticos oficiais físico-químicos para controle de leite e produtos lácteos, **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 4 dez. 2006. Seção I, p. 8. Disponível em: <<http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis-consulta/servlet/VisualizarAnexo?id=1802>>. Acesso em: 31 ago. 2015.

CEBALLOS, H.; SÁNCHEZ, T.; CHÁVEZ, A. L.; IGLESIAS, C.; DEBOUCK, D.; MAFLA, G.; TOHME, J. Variation in crude protein content in cassava (*Manihot esculenta* Crantz) roots. **Journal of Food Composition and Analysis**. v. 19, p. 589-593, 2006.

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**, v. 143, p. 125-133, 2005.



CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. **Pós-colheita de frutas e hortaliças: fisiologia e manuseio**. 2. ed. Lavras: Universidade Federal de Lavras, 2005. 783 p.

GUANZIROLI, C. Mercados viáveis para a inserção econômica dos agricultores familiares. In: CENTRO DE GESTÃO E ESTUDOS ESTRATÉGICOS. **A pequena produção rural e as tendências do desenvolvimento agrário brasileiro: ganhar tempo é possível?** Brasília, DF, 2013. p. 101-132.

IGLESIAS, C.; MAYEN, J.; CHÁVEZ, L.; CALLE, F. Genetic potential and stability of carotene content in cassava roots. **Euphytica**, v. 94, p. 367-373, 1997.

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**, v. 68, p. 601-609, 2009.

RODRIGUEZ-AMAYA, D. B.; KIMURA, M. **HarvestPlus handbook for carotenoid analysis**. Washington: IFPRI, 2004. 58 p.

SÁNCHEZ, T.; SALCEDO, E.; CEBALLOS, H.; DUFOUR, D.; MAFLA, G.; MORANTE, N.; CALLE, F.; PÉREZ, J. C.; DEBOUCK, D.; JARAMILLO, G.; MORENO, I. X. Screening of starch quality traits in cassava (*Manihot esculenta* Crantz). **Starch/Starke**, v. 6, p. 12-19, 2009.

SENTANIN, B. A.; RODRIGUES-AMAYA, D. B. Teores de carotenóides em mamão e pêssego por cromatografia líquida de alta eficiência. **Ciências e Tecnologia de Alimentos**, v. 27, p. 13-19, 2007.

TIRAPEGUI, J.; CASTRO, I. A. de; ROSSI, L. Biodisponibilidade de proteínas. In: COZZOLINO, S. M. F. (org.). **Biodisponibilidade de nutrientes**. 2. ed. atual. e ampl. Barueri: Malone, 2007. p. 67-123.