

CHIPS DE MANDIOCA ELABORADOS COM DIFERENTES VARIEDADES E PROCESSOS

Wânia Gonçalves Fukuda¹; Luciana Alves de Oliveira²; Erasto Viana Silva Gama³; Tatiane da Silva Amorim⁴; Rossana Catie Bueno de Godoy¹; João José da Silva Junior³; Daniele Vasconcelos Santos³

¹Eng. Agrôn., *Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical*, Caixa Postal 007, 44380-000 Cruz das Almas, BA. E-mail: wfukuda@cnpmf.embrapa.br ; catie@cnpmf.embrapa.br;

²Eng. Química, *Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical*. E-mail: luciana@cnpmf.embrapa.br;

³Estudante de Agronomia, Universidade Federal da Bahia, Cruz das Almas, BA;

⁴Laboratorista, *Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical*. E-mail: tatiane@cnpmf.embrapa.br.

INTRODUÇÃO

A mandioca desempenha um importante papel no âmbito da agricultura familiar, principalmente no Nordeste. A versatilidade do uso da mandioca propicia amplo espectro mercadológico para o consumo humano.

A rápida deterioração da raiz não permite seu uso após três dias da colheita, obrigando o uso de processos industriais para sua utilização. O processamento não somente contribui para a redução das perdas pós-colheita, como também elimina a toxicidade da mandioca fresca, a qual é causada por glicosídeos cianogênicos (Teles, 1987).

Embora os chips de mandioca são uma alternativa de aproveitamento pouco explorada, sua produção é relativamente simples e consiste das seguintes etapas: descascamento, sanitização, fatiamento, branqueamento, resfriamento a 5°C, drenagem do excesso de água, fritura em gordura vegetal hidrogenada, drenagem do excesso de gordura, salga e acondicionamento (Cereda & Vilpoux, 2003). Na prática, pequenos produtores costumam suprimir a etapa de branqueamento, realizando a fritura direta das fatias de aipim, promovendo produtos com diferentes características de cores e texturas.

O presente trabalho teve por objetivo avaliar sensorialmente os chips de mandioca e o conteúdo dos compostos cianogênicos, produzidos com as variedades Dendê e Brasil, elaborados com e sem branqueamento anteriormente à fritura.

METODOLOGIA

As raízes de aipim, variedades Brasil (BGM 1660) e Dendê (BGM 1692), foram provenientes do Banco Ativo de Germoplasma da *Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical*. As raízes utilizadas possuíam 14 meses e foram processadas na forma de chips, no mesmo dia. Os chips branqueados ou não foram submetidos ao processo de fritura.

As análises físico-químicas foram realizadas nas raízes in natura e nos produtos. A umidade foi obtida por secagem em estufa a 105°C até peso constante. Os compostos cianogênicos foram analisados segundo Essers (1994). A metodologia consiste na extração destes compostos e posterior reação com a cloramina T e o isonicotinato 1,3 dimetil barbiturato e determinação a 605 nm. Para a liberação do cianeto glicosídico utilizou-se a enzima linamarase, a qual foi extraída da entrecasca de mandioca segundo Cooke (1979). Todas as análises foram realizadas em triplicata.

Os chips elaborados conforme a metodologia descrita anteriormente foram avaliados sensorialmente. Empregou-se o Teste de Aceitação com utilização de escala hedônica de nove pontos (Ferreira et al., 2000), onde:

Péssimo	ruim	regular	bom	ótimo

As médias obtidas para impressão global foram submetidas à análise de variância, com delineamento em blocos casualizados com 50 repetições e ao teste de Tukey para comparação entre as médias (Pimentel Gomes, 2000).

Perguntou-se aos voluntários se os mesmos conheciam e consumiam o produto chips de mandioca. Além disso, foi lhes apresentado uma escala de atributos e solicitou-se para que colocassem em ordem de importância as características do produto (cor, tamanho, ausência de defeitos, crocância, firmeza, sabor e outros).

Participaram do teste 50 voluntários, dentre os quais 42% foram mulheres e 58% homens. A maior parte dos julgadores (62%) tinha idade entre 19 e 30 anos; 10% entre 41 e 60 anos e o restante nas demais faixas etárias. O nível de instrução do painel de voluntários teve a seguinte distribuição: 62% superior incompleto, 14% mestrado/doutorado, 8% superior completo e os demais nos níveis primário e secundário.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os tratamentos combinados são mais eficientes para detoxificação da mandioca, como pode ser observado na Tabela 1, onde as raízes que foram branqueadas antes da fritura possuem um teor de cianeto menor. Apesar dos chips possuírem um teor mais elevado de cianeto do que o aipim branqueado, esse fato pode ser devido à perda de peso do aipim por causa da fritura (Tabela 1).

Vitrac et al. (2000) relataram que a fritura pode ocasionar retenção de cianeto, os autores afirmaram que o cianeto foi apenas parcialmente eliminado com a fritura, com cerca

de 40% de retenção. Esta retenção ocorreria devido à inativação térmica da linamarase, responsável pela degradação da linamarina, após imersão no banho de fritura. Também, teores elevados de cianeto foram encontrados após processamento de fatias de polpa de mandioca, as quais foram fritas diretamente sem prévio cozimento (Cereda & Vilpoux, 2003).

Em um estudo realizado com mandioca, a temperatura e o tempo de pré-cozimento não influenciaram a percentagem da perda de peso, com uma média de 65% (Cereda & Vilpoux, 2003). As perdas de peso encontradas (Tabela 1) foram próximas as percentagens descritas por Vitrac et al. (2000).

Os rendimentos encontrados após descascamento e rendimento total depois da fritura (Tabela 1) foram menores do que os citados por Vitrac et al. (2000), 80% e 40% a 45%, respectivamente. No entanto esses valores foram semelhantes para as duas variedades e para os dois tratamentos estudados.

Tabela 1. Rendimento do processamento de chips de aipim e seus teores de cianeto.

	Brasil	Dendê
Umidade (%)	65,4 ± 7,2	60,5 ± 3,4
Rendimento de descascamento (%)	65,0 ± 1,0	66,5 ± 7,2
Rendimento total branqueada e frita (%)	33,3 ± 3,1	36,5 ± 7,4
Rendimento total frita (%)	34,9 ± 2,6	32,5 ± 1,3
Perda de peso da mandioca branqueada e frita (%)	48,7 ± 4,2	54,1 ± 2,7
Perda de peso da mandioca frita (%)	46,3 ± 4,1	50,7 ± 6,0
Concentração de HCN (ppm)		
In natura	76,3 ± 37,6	64,9 ± 23,2
Branqueada	31,6 ± 5,8	16,2 ± 5,9
Branqueada e Frita	70,4 ± 11,0	36,8 ± 7,7
Frita	85,5 ± 9,7	49,5 ± 24,5

Dos entrevistados apenas 14% conheciam o produto chips de mandioca e destes, apenas 14%, consumiam o produto. Na opinião destes, os atributos de maior importância na compra dos chips são: o sabor, a crocância e a cor. As variáveis, firmeza, tamanho e defeitos são menos importantes, situando-se no segundo plano.

Em relação à impressão global, a média dos tratamentos foi de 5,79 (entre regular e bom), o que se considerou boa uma vez que grande parte do público avaliador não conhecia o produto (Tabela 2).

Não houve diferenças significativas entre as variedades e os tratamentos na elaboração de chips de mandioca, apesar da variedade Dendê sem branqueamento ter atingido a maior média na avaliação dos consumidores. Nas condições em que foi realizado o estudo,

pode-se suprimir a etapa de branqueamento do processamento de chips para as variedades Dendê e Brasil. Ademais, para a variedade Brasil, o branqueamento tornou o produto friável. Isto significa uma economia operacional no processo. No entanto, o processamento de chips de mandioca ainda carece de ajustes, a fim de que tenha maior aceitação.

Tabela 2. Avaliação da impressão global de chips de mandioca produzidos por diferentes variedades e processos.

Tratamentos	Impressão global
Dendê sem branqueamento	6,084 A
Dendê com branqueamento	5,968 A
Brasil sem branqueamento	5,952 A
Brasil com branqueamento	5,164 A
C.V (%)	37,94
Média geral	5,792 ^{ns}

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

CONCLUSÕES

A etapa de branqueamento pode ser suprimida da elaboração de chips de mandioca para as variedades citadas e o processamento de chips ainda carece de ajustes tecnológicos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CEREDA, M., VILPOUX, O.F. Tecnologia, Usos e Potencialidades de Tuberosas Amiláceas Latino Americanas. Série: Culturas de Tuberosas Amiláceas Latinoamericanas. São Paulo, Fundação Cargill, 2003.

COOKE, R.D. Enzymatic assay for determining the cyanide content of cassava and cassava products. Centro International de Agricultura Tropical 05EC-6, 1979, 14p.

ESSERS, A.J.A. Further improving the enzymic assay for cyanogens in cassava products. **Acta Horticultura**, 375, 97-104, 1994.

FERREIRA, V.L.P., ALMEIDA, T.C.A; PETTINELLI, M.L.D.V.; SILVA., M.A.A.P.; CHAVES, J.B.; BARBOSA, E.M. **Análise sensorial: testes discriminativos e afetivos**. Campinas: SBCTA, 2000. 127p. – (Manual: Série Qualidade).

PIMENTEL GOMES, F. **Curso de estatística experimental**. 14. ed., Piracicaba: Nobel, 2000. 477 p.

TELES, F.F. Técnicas de liberação do HCN e toxidez cianogênica das mandiocas. Belo Horizonte, **Inf.Agropec.**, v.13, n.145, janeiro de 1987.

VITRAC, O., DUFOUR, D., TRYSTRAM, G., RAOULT-WACK, A.L. Deep-fat frying of cassava: influence of raw material properties on chip quality. **Journal of Science Food Agriculture**, 81, 227-236, 2000.