

TEORES DE CIANETO TOTAL E LIVRE EM ACESSOS DE MANDIOCA AÇUCARADA

Francisca das Chagas Bezerra de Araújo¹, Roberto Lisboa Cunha², Elisa Ferreira Moura³

¹Mestranda em Agronomia, Universidade Federal Rural da Amazônia, Bolsista CAPES, e-mail: fran.chagas13@gmail.com

²Pesquisador A, Dr. em Fisiologia Vegetal, Embrapa Amazônia Oriental, e-mail: rlisboa@cpatu.embrapa.br

³Pesquisadora A, Dra. em Genética e Melhoramento, Embrapa Amazônia Oriental, e-mail: elisa@cpatu.embrapa.br

Introdução

A mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) é originária do Brasil, região amazônica, fronteira com a Venezuela e constitui-se em alimento energético para mais de 400 milhões de pessoas no mundo, sobretudo nos países em desenvolvimento, onde é cultivada por pequenos agricultores, em áreas reduzidas e com baixa produtividade. Em área cultivada, a mandioca ocupa o 7º lugar no mundo e o 4º nos trópicos (CAGNON et al., 2002).

Atualmente, vêm recebendo amplo destaque entre pesquisadores e produtores de mandioca do Brasil e do mundo, uma classe de acessos de mandioca popularmente conhecidos como mandiocas açucaradas ou mandiocabas, que correspondem a um tipo distinto de mandioca com altos teores de água e açúcares em suas raízes de reserva (CARVALHO et al, 2004). Devido a seu alto acúmulo de açúcar na raiz, a mandioca açucarada vem sendo indicada como potencial para a produção de etanol.

Entretanto, esses acessos ainda não foram suficientemente estudados quanto à sua variabilidade genética, o que é fundamental para sua conservação e utilização direta ou no melhoramento genético (VIEIRA et al. 2011). Sabe-se que as mandiocas açucaradas são consumidas diretamente na forma de mingaus, passando por pouco processamento, entretanto, não foram encontradas descrições sobre o teor de cianeto total e livre nesse tipo de mandioca. Esse dado é importante quando se pensa no aproveitamento dos resíduos da mandioca e na recomendação para consumo direto das raízes.

A Embrapa Amazônia Oriental mantém um banco ativo de germoplasma de mandioca desde 1947 e que vem sendo constantemente enriquecido. O banco é constituído principalmente de etnovarietades coletadas no Estado do Pará, e contém atualmente 25 acessos de mandioca açucarada coletados no Estado. O objetivo desse trabalho foi obter os teores de cianeto total e livre em acessos de mandioca açucarada, e estimar seus parâmetros genéticos.

Material e Métodos

Foram utilizadas raízes de 13 acessos de mandioca açúcarada do Banco de Germoplasma pertencente a Embrapa Amazônia Oriental e mantidos em um experimento em delineamento inteiramente casualizado.

A determinação dos compostos cianogênicos (cianeto livre e cianeto total) foi realizada de acordo com ESSERS (1993), que 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 polpa da mandioca segundo COOKE (1979).

Foi realizada a análise de variância levando em consideração o delineamento inteiramente casualizados com três repetições. Cada repetição foi constituída por três replicatas, sendo estabelecida a média a partir delas. A partir da análise de variância, foram estimadas as variâncias genotípica, fenotípica e ambiental, e foi calculada a herdabilidade no sentido amplo para as duas características. As análises foram realizadas no programa Genes (CRUZ, 2001).

Resultados e Discussão

Os acessos apresentaram diferença significativa para as variáveis: cianeto total e cianeto livre, pelo teste F ($P < 0,05$), indicando a existência de variabilidade genética entre os acessos e se mostra favorável ao melhoramento genético.

O conteúdo de compostos cianogênicos das mandiocas açúcaradas analisadas foi baixo (Tabela 1), menor que 100 mg/kg para a maioria dos acessos avaliados, com média geral para cianeto total de 56,58 mg/kg de polpa fresca e 17,62 mg/kg de polpa fresca para cianeto livre, sendo classificados como mandiocas mansas. Apenas no acesso Manicuera 62 foi quantificado teor de cianeto total de 112 mg/kg, que o inclui na classificação de mandioca moderadamente venenosa. Esse acesso e Manicuera 66 contêm teores de amido em torno de 20%, porém possuem também teores de açúcar acima do observado em mandiocas comuns (dados não mostrados). O coeficiente de variação foi 5,11% para cianeto total e 4,78% para cianeto livre, indicando pouca influência ambiental nesses caracteres.

Tabela 1. Teores de cianeto total e cianeto livre, quantificados em raízes de acessos de mandioca açucarada.

Acessos	Cianeto total (mg/kg)	Cianeto livre (mg/kg)
CAS 36.12	62,16	24,24
CAS 36.10	63,64	24,04
CAS 36.14	53,37	18,34
CAS 36.16	49,59	18,78
CAS 36.17	56,28	27,24
Marapanim	37,27	13,51
Castanhal Iracema	72,29	18,99
R9	34,54	10,83
Ig. Açú BAG	31,39	9,00
Manicuera 62	78,21	24,98
Manicuera 66	112,18	21,26
Pirabas	45,91	6,74
CAS 36.13	38,70	11,07
Média	56,58	17,62
C.V.(%)	5,11	4,78

Foram realizadas estimativas dos seguintes parâmetros genéticos: herdabilidade no sentido amplo, coeficiente de variação genética (CVg) e a razão CVg/CVe. Como mostra a tabela 2 Os valores obtidos para o coeficiente de variação genético (CVg) foram de 38,99% para teor de cianeto total e 44,74%, revelando a existência de variabilidade genética entre os acessos. Os valores de herdabilidade foram altos e a razão CVg/CVe foi maior que 1 para as duas características, portanto as características cianeto total e cianeto livre podem responder facilmente à seleção.

Tabela 2. Parâmetros genéticos associados a teores de cianeto total e livre em raiz de 13 acessos de mandioca açucarada.

Características	Herdabilidade (%)	CV _g (%)	CV _g /CV _e
Cianeto total	99,43	38,99	7,63
Cianeto livre	99,48	38,23	8,00

Conclusão

Os acessos de mandioca açucarada apresentaram baixos teores de compostos cianogênicos e essa característica é fortemente explicada por fatores genéticos.

Agradecimentos

Ao CNPq e a Embrapa pelo financiamento da pesquisa e a CAPES pela concessão de bolsa ao primeiro autor.

Referências

- CAGNON, J. R.; CEREDA, M. P.; PANTAROTTO, S. In Cd-rom. **Série: Cultura de tuberosas amiláceas latinoamericanas. Vol.2 – Cultura de tuberosas amiláceas latino-americanas.** Fundação Cargill. Ago/2002.
- CARVALHO, L.J.C.B.; SOUZA, C.R.B.; CASCARDO, J.C.M.; BLOCH JUNIOR, C.; CAMPOS, L. Identification and characterization of a novel cassava (*Manihot esculenta* Crantz) clone with high free sugar content and novel starch. **Plant Molecular Biology**, n.56, p.643-659, 2004.
- COOKE, R.D. **Enzymatic assay for determining the cyanide content of cassava and cassava products.** Centro Internacional de Agricultura Tropical 05EC-6, 1979. 14p.
- CRUZ, C. D.; **Programa Genes Versão Windows: aplicativo computacional em genética e estatística.** Viçosa: UFV, 2001.
- ESSERS, A.J.A.; BOSVELD, M.; GRIFT, R. M.V.D.; VORAGEN, A. G. J.; Assay for the cyanogens content in cassava products. (Preliminary Version, December, 1993). **Department of food Science**, Wageningen. Agricultural University, Netherlands. 9p, 1993.
- VIEIRA, E. A.; FIALHO, J. F. de.; FALEIRO, F. G.; BELLON, G.; FONCECA, K. G.; CARVALHO, L. J. C. B. Caracterização molecular de acessos de mandioca açucarados e não açucarados. **Ciência e agrotecnologia**, Lavras, v. 35, n. 3, p. 455-461, 2011.