

TEOR DE ÁCIDO ASCÓRBICO E DEHIDROASCÓRBICO EM POLPAS DE ACEROLA (*Malpighia glabra* L.) CONGELADAS E COMERCIALIZADAS NA CIDADE DO RECIFE - PE

VERÔNICA CAVALCANTI LOPES *
MARCOS HENRIQUE BRAINER MARTINS **
IRINEIDE TEIXEIRA DE CARVALHO ***

Analisou-se dezessete amostras de polpas congeladas de acerola (*Malpighia glabra* L.), processadas por distintos produtores e comercializadas na cidade do Recife, no período de maio a junho de 1995. Verificou-se o teor em ácido ascórbico e dehidroascórbico (método volumétrico de "Tillmans" com indofenol), as condições de armazenamento e embalagem além da coloração das polpas. Os resultados obtidos ficaram abaixo do valor médio de outros estudos, variando de 1575,49 mg/100 mL a 602,41 mg/100 mL de polpa congelada. As condições de embalagem e armazenamento apresentaram-se insatisfatórias, podendo comprometer a vida útil do produto a ser consumido. Recomenda-se que sejam realizados outros trabalhos visando diagnosticar os fatores que podem contribuir na degradação de ácido ascórbico.

1 INTRODUÇÃO

A planta da acerola ou "Cereja das Antilhas" (*Malpighia glabra* L.) é uma frutífera rústica, originária do mar das Antilhas que se desenvolve em clima tropical e subtropical (19). Foi introduzida na região Nordeste pela Universidade Federal Rural de Pernambuco, mais precisamente em 1955, mediante importação de Porto Rico (1). Apresenta frutos de coloração verde no período de desenvolvimento, passando ao amarelo e finalmente ao vermelho escuro, quando maduros (18).

* Aluna do Curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.

** Aluno do Curso de Agronomia da Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.

*** Professora do Departamento de Tecnologia Rural, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.

O tamanho do fruto varia de 1 a 3 cm de diâmetro e seu peso de 2,0 a 10 gramas, do qual o suco representa 80% (19). No ponto ótimo da maturação apresenta sabor ácido e levemente doce (19). Comparada com outras frutas cítricas, a acerola contém alto teor de ácido ascórbico, que varia de 1000 a 4000 mg por 100 gramas de polpa (4,14). Constituiu-se também em fonte de caroteno, ferro, cálcio (2) e vitaminas como B₁, B₂ e B₆ (3,12,16,17,23).

A vitamina C (ácido ascórbico e dehidroascórbico), conhecida como vitamina anti-escorbuto, desempenha várias funções no metabolismo. Favorece o aumento da resistência orgânica e a formação do colágeno (substância protéica que une as células e sustenta o tecido conjuntivo), é ativador de crescimento, interfere no metabolismo do ferro, da glicose e (11) na saúde dos dentes e gengivas (24). É encontrada nas verduras, em legumes e diversos frutos, principalmente na acerola.

Desde sua introdução no Brasil tem sido usada "in natura", nas formas de polpas congeladas, sucos, geléias, doces, sorvetes, licores, bem como para enriquecer outras frutas ou suplementar a alimentação de crianças desnutridas, pessoas enfermas e idosas (20).

O mercado externo japonês tem sido o maior importador de acerola, seguido pelos Estados Unidos e países da Europa. No Japão a acerola é processada e utilizada principalmente na fabricação de sucos, licores, bebidas, confeitos, chicletes, ketchup, etc. Na Europa, com destaque para a Alemanha, França, Bélgica e Hungria, a acerola é usada basicamente para enriquecer sucos de pêra e maçã. Nos Estados Unidos sua utilização tem sido maior na indústria farmacêutica. No Brasil, a NIAGRO beneficia a acerola através do fruto congelado e da polpa concentrada congelada, visando os mercados externo e interno (15).

Apesar do rápido avanço da cultura da acerola no Brasil, em basicamente quatro anos, ainda existem muitos aspectos frágeis com relação a sua comercialização. Sabe-se, por exemplo, que as chuvas que ocorreram, no início do ano no Vale do São Francisco, provocaram supersafra e a conseqüente saturação do mercado. Tal fato baixou os preços gerando perda de grande parte da produção.

Como o mercado interno da acerola ainda não foi totalmente explorado, vários produtos poderão ser criados e vendidos interna e externamente por indústrias de alimentos, de cosméticos ou ainda farmacêuticas (15).

Devido a perecibilidade do fruto, sua comercialização tem sido maior na forma de polpas congeladas, uma vez que este processo mantém suas características sensoriais e nutritivas. A elaboração deste produto é fácil e tem sido uma alternativa de renda para muitas pessoas, que em sua maioria desconhecem a labilidade do ácido ascórbico, quanto ao oxigênio,

luz, temperatura elevada e enzimas (6). Esta característica pode favorecer grandes perdas de vitamina C nos processos de obtenção, armazenamento e comercialização do produto. Por outro lado, o consumidor não alertado para o problema, compra a polpa congelada de acerola, desconhecendo o real teor desta vitamina no produto. Para exportação, as indústrias de suco de acerola exigem valor mínimo de vitamina C de 1000 mg/100 mL de suco (21).

O presente trabalho teve como objetivo verificar o teor de ácido ascórbico em polpas congeladas de acerola, processadas e comercializadas na cidade do Recife - PE, bem como verificar o percentual de perdas desta vitamina em relação à média de ácido ascórbico das frutas "in natura".

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 MATERIAL

Coletou-se de maio a junho de 1995 dezessete amostras de polpas de acerolas congelada, escolhidas ao acaso, procedentes de pequenos e grandes fabricantes do produto e comercializadas na cidade do Recife.

2.2 MÉTODO

Para a determinação do teor de ácido ascórbico e dehidroascórbico das polpas de acerolas utilizou-se o método volumétrico de "Tillmans" com indofenol (24).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O diagnóstico do teor de ácido ascórbico com que as polpas congeladas de acerola vêm sendo comercializadas na cidade do Recife estão apresentados na Tabela 1 e Gráfico 1.

A variação dos teores de ácido ascórbico (1575,49 mg/100 mL e 602,41 mg/100 mL de polpa) ficou abaixo do valor mínimo encontrado em estudos semelhantes, que apresentaram valor médio de 1205 mg/100 mL de suco (7).

Observou-se também as condições de embalagem, armazenamento em freezer e da coloração das polpas de acerola, na tentativa de estabelecer relação entre as causas capazes de interferir na variação do teor de ácido ascórbico. Sabe-se que vários fatores como oxigênio, incidência de luz, temperatura e época da colheita podem interferir na variação do teor de ácido ascórbico (5,10). Encontrou-se dois tipos de embalagens no comércio da cidade do Recife, ou seja, copo plástico e saco plástico

(Tabela 1). Este último, além de representar a maioria das embalagens utilizadas, apresentava aspecto bastante artesanal. A vedação da maioria das embalagens era precária, com um nó na extremidade do saco plástico. No caso do nó se desmanchar, a polpa de acerola poderia entrar em contato com outras substâncias do ambiente, resultando em modificação da sua composição e no comprometimento do produto a ser consumido.

TABELA 1 - TEOR DE ÁCIDO ASCÓRBICO E DEHIDROASCÓRBICO EM POLPAS CONGELADAS DE ACEROLA, COMERCIALIZADAS NA CIDADE DO RECIFE - MAIO/JUNHO - 1995

MÊS/1995	AMOSTRAS	TIPO DE EMBALAGEM	ÁCIDO ASCÓRBICO mg/100 mL
M A I O	1	COPO PLÁSTICO	1407,87
	2	SACO PLÁSTICO	1242,24
	3	SACO PLÁSTICO	786,75
	4	SACO PLÁSTICO	1234,57
	5	SACO PLÁSTICO	1234,57
	6	SACO PLÁSTICO	1425,49
	7	SACO PLÁSTICO	863,93
	8	SACO PLÁSTICO	1295,90
	9	SACO PLÁSTICO	843,37
	10	SACO PLÁSTICO	1546,18
J U N H O	11	SACO PLÁSTICO	803,21
	12	SACO PLÁSTICO	602,41
	13	SACO PLÁSTICO	1050,32
	14	COPO PLÁSTICO	1575,49
	15	COPO PLÁSTICO	634,57
	16	SACO PLÁSTICO	743,98
	17	SACO PLÁSTICO	1094,09

As embalagens do tipo saco plástico, apesar de simples e práticas, e por isso de uso mais freqüente, apresentaram considerável transparência, deixando incidir luz sobre às polpas, o que com o passar do tempo poderia alterar o teor de ácido ascórbico. A simplicidade muitas vezes se transforma em fragilidade e as embalagens do tipo saco plástico enquadraram-se nessa condição. Seu manuseio de forma inadequada, pode permitir trocas gasosas, ocasionando reações de oxidação e

conseqüentemente contribuir para a redução do teor de ácido ascórbico da polpa.

As embalagens do tipo copo plástico foram as que se mostraram mais resistentes ao manuseio e ofereceram melhor conservação às polpas. Por serem opacas, funcionaram como barreira, diminuindo a incidência de luz nas polpas de acerola e conseqüentemente contribuindo para que não houvesse grandes variações no teor de ácido ascórbico. A média do teor de ácido ascórbico nas polpas embaladas em copo plástico evidenciaram maior teor de ácido ascórbico em comparação com as embaladas em saco plástico (Gráfico 1).

É sabido que a vitamina C é termolábil e de fácil oxidação, com isso a má conservação dos sucos acarretará diminuição dos seus níveis de vitamina C (8). A organização dos produtos nos “freezers” é de grande importância para que ocorra refrigeração uniforme e as observações “in loco”, no momento da aquisição das polpas, revelaram acondicionamento e temperatura inadequadas e até mesmo sinais de descongelamento. A legislação prescreve que o alimento congelado, quando descongelado, não poderá ser novamente refrigerado ou congelado (22). Outro fator importante observado foi a falta de embalagens protetoras (selante ou caixas de papelão), como forma de proteção contra intempéries do ambiente, que venham alterar o controle de qualidade do produto exigido pela Vigilância Sanitária. De acordo com a Portaria nº 01, de 28 de janeiro de 1987, da Secretaria Nacional de Vigilância Sanitária, são considerados impróprios para o consumo os alimentos alterados por ação de causas naturais, como umidade, ar, luz, enzimas ou alterações em seus caracteres físicos (22).

As polpas de acerola estudadas apresentaram coloração variando do vermelho escuro ao vermelho alaranjado. Essa variação de cor pode ser decorrente de fatores genéticos da planta ou da ação do oxigênio sobre a degradação do ácido ascórbico, uma vez que as embalagens não são desaeradas, e que em condições de aerobiose ocorrem reações de escurecimento (9). A oxidação da vitamina C (ácido ascórbico e dehidroascórbico) também produz compostos com radical carbonila, que reagem com grupos amino e por polimerização produzem pigmentos escuros, os quais são responsáveis pelo escurecimento dos sucos de frutas que contêm ácido ascórbico (13).

Vários fatores podem ter interferido no mecanismo de degradação da vitamina C das polpas analisadas, dificultando o diagnóstico da real situação da comercialização das polpas de acerola em relação ao seu teor de ácido ascórbico. Necessário se faz a implementação de novos estudos visando controlar os problemas que acarretam alteração das polpas de acerola, principalmente no que concerne ao teor de ácido ascórbico,

importante vitamina que levou o fruto a ter seu mercado intensificado nas últimas décadas.

4 CONCLUSÃO

As análises realizadas no decorrer deste trabalho permitem emitir as seguintes conclusões:

- O teor de ácido ascórbico nas polpas de acerola variaram de 1575,49 mg/100 mL a 602,41 mg/100 mL de polpa.
- As condições de embalagem e armazenamento foram consideradas insatisfatórias, podendo comprometer a vida útil do produto a ser consumido.
- Vários fatores podem ter interferido no teor de ácido ascórbico, tornando necessária a realização de outros trabalhos que visem diagnosticar quais fatores podem contribuir na degradação do ácido ascórbico.

Finalmente, deve-se realizar um trabalho junto aos produtores de polpas de acerola, na tentativa de preservar o máximo as qualidades físico-químicas e organolépticas do produto, suprimindo realmente as necessidades e exigências da população consumidora da polpa de acerola.

ABSTRACT

Seventeen samples of frozen acerola pulp (*Malpighia glabra* L.), processed by different producers and traded in Recife, State of Pernambuco, Brazil, were investigated for the ascorbic acid and dehydroascorbic acid content, from May to June, 1995. The method used was the "Tillmans" with endofenol. The ascorbic acid concentration varied from about 602,41 mg/100 mL to 1575,49 mg/100 mL of frozen pulp.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 ACEROLA ou cereja das antilhas: fabulosa fonte natural da vitamina C. Recife : Universidade Federal Rural de Pernambuco, 1984. 10 p.
- 2 ACEROLA: a cereja das antilhas. Recife : Universidade Federal Rural de Pernambuco, Departamento de Agronomia, 1985.
- 3 AROSTEGUI, F. et al. Observation and data on a promising selection of the West Indian Cherry, *Malpighia punicifolia* L. **The Journal of Agriculture of the University of Puerto Rico**, Rio Piedras, v. 39, n. 2, p. 51-56, 1955.

- 4 ASENJO, C.F. et al. **The ascorbic acid content of the West Indian Cherry science.** Washington, 1946.
- 5 ASENJO, O.P. Aspectos químicos y nutritivos de la acerola (*Malpighia puniceifolia* L.). **Ciência: Revista Hispano Americana de Ciência Puras y Aplicadas**, v. 19, n. 6/7, p. 109-118, 1959.
- 6 CARVALHO, I. de Teixeira. **Suco de acerola: estabilidade durante o armazenamento.** Recife : UFRPE, 1995.
- 7 ROCHA, I. C. de Teixeira. **Suco de acerola: efeito da temperatura de pasteurização e armazenamento.** Recife, 1988. 60 p. Dissertação (Mestrado em Nutrição) - Universidade Federal de Pernambuco.
- 8 CEREDA, E. & SAMPAIO, C.E. Influência da temperatura e da agitação no teor de vitamina C no suco de maracujá. In: JORNADA CIENTÍFICA DA FACULDADE DE CIÊNCIAS MÉDICAS E BIOLÓGICAS DE BOTUCATU, 2., 1970. **Anais...** Botucatu, Associação dos Docentes da F.C.M.B.B., 1970. p.130.
- 9 ALVES, R.M. Vercelino, GRÁCIA, E.E. Correia. Embalagem para sucos de frutas. **Coletânea do Instituto de Tecnologia dos Alimentos**, Campinas, v. 23, n. 2, p. 105-122, jul./dez, 1993.
- 10 DEL CAMPILLO, A., ASENJO, C.F. The distribution of ascorbic acid, dehydroascorbic acid, and diketoglylonic acid in the acerola fruit at different stages of development. **Journal of Agricultura of University of Puerto Rico**, Rio Piedras, v. 41, p. 161-166, 1957.
- 11 FRANCO, G. **Nutrição: texto básico e tabela de composição química dos alimentos.** 6. ed. Rio de Janeiro : Ateneu, 1992.
- 12 FREIRE GUZMAN, A.R. La acerola mejor que la guayaba. **Nutricion al dia: Comite de Nutricion de Puerto Rico**, v. 82, 1945.
- 13 GRAUMLICH, T.R., MARCY, J.E., ADAMS, J.P. Aseptically packaged orange juice and concentrate: a review of the influence of processing and packaging conditions on quality. **Journal of Agriculture and Food Chemistry**, v. 34, n. 3, p. 402-405, 1986.
- 14 MOSCOSO, C.G. West Indian Cherry: richest known source of natural vitamin C. **Economic Botany**, v. 10, p. 280-294, 1956.
- 15 MUSSER, R. dos Santos. **Situação atual e perspectivas da acerola.** Recife : UFRPE, 1995.
- 16 NAKASONE, H.Y. et al. Factors affecting ascorbic acid content of acerola (*Malpighia glabra* L.). **Proceedings of the American**

Society for Horticultural Sciences, Geneva, v. 89, p. 161-166, 1966.

- 17 SANCHEZ-NEIVA, F. Extraction, processing, canning, and Keeping quality of acerola juice. **The Journal of Agricultural of the University of Puerto Rico**, Rio Piedras, v. 39, n. 4, p. 175-183, 1955.
- 18 SANTINI JR. R., HYYRE, A. Identification of the anthocyanin present in the acerola produces color changes in the juice or pasteurization and canning. **Journal of University of Puerto Rico**, Rio Piedras, v. 40, n. 4, p. 171-178, 1956.
- 19 SIMÃO, S. **Manual de fruticultura**. São Paulo : Ed. Agronômica Ceres, 1971. p. 477-485.
- 20 UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO. **Acerola: cereja das antilhas na alimentação humana**. Brasília : EMBRATER, 1985. 8 p.
- 21 SOUZA JÚNIOR, V.S., SILVA, A.K.S., SIMPLÍCIO, J.B. Estudo dos teores de vitamina C em seleções de acerola (*Malpighia glabra* L.). In: CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFRPE, 5., 1995, Recife. **Resumo dos trabalhos**. Recife : UFRPE, Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós- graduação, 1995. p. 126.
- 22 CÓDIGO DA VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Decreto n. 3488, de 12 de março de 1975. **Higiene da alimentação e da proteção dos alimentos**. Brasília, 1990. (Cap. 28 e 29, Artigo 519 e 532, p. 124 e 126).
- 23 WEEB, C.K. Ascorbic acid in fruit juices. **The Flavour Industry**, London, v. 8, p. 401-404, Aug. 1972.
- 24 WINTON, A.L., WINTON, K.B. **Análise de alimentos**. Barcelona : Hispano Americano, 1958. 1205 p.