

DEGRADAÇÃO DO ÁCIDO ASCORBICO DA ACEROLA SUBMETIDO A DIFERENTES CONDIÇÕES DE SECAGEM

Cleandro Alves de Almeida¹ - UFCG
Josivanda Palmeira Gomes² - UFCG
Karla dos Santos Melo³ - UFCG
Niedja Marrize Cezar Alves³ - UFCG
Ezenildo Emanuel de Lima⁴ - UFPB
Adriano Sant'Ana Silva⁵ - UFCG

RESUMO – Neste trabalho estudou-se a degradação do ácido ascórbico da acerola (*Malpighia emarginata* D.C.) submetida a desidratação em secador de leito fixo nas temperaturas de 50 a 70°C e velocidade do ar de secagem de 1,0 a 2,0 m s⁻¹. Mediante os resultados obtidos, constatou-se que o aumento da temperatura, bem como da velocidade do ar de secagem, favorecem ao decréscimo no teor de ácido ascórbico, e que as variáveis temperatura e velocidade do ar apresentam interação significativa na redução no teor desta vitamina.

Palavras-chave: *Malpighia emarginata*, processamento, vitamina C

I - INTRODUÇÃO

A acerola é um arbusto frutífero, cujo cultivo para fins comerciais vem se expandindo em nosso país. Na região Nordeste foi introduzida em 1955 no Estado de Pernambuco a partir de sementes trazidas de Porto Rico. Destacando-se também como produtores o Rio Grande do Norte, Bahia e Paraíba. No Estado da Paraíba o maior plantio de acerola encontra-se no município de Alhandra, seguido de Cabedêlo, Santa Rita, Sapé e Guarabira (Coutinho, 1995). É um fruto delicado, com tecido protetor muito fino que amadurece rapidamente.

A busca de um método em que o produto seja aproveitado ao máximo, sem perdas pós-colheita, vem motivando diversos pesquisadores a estudarem métodos de conservação que venham colaborar para a obtenção de produtos com aspecto próximo ao *in natura*. A secagem dentro deste contexto destaca-se por proporcionar uma maior estabilidade, reduzir a degradação enzimática e oxidativa, por reduzir custos com transporte e por permitir a disponibilidade de produtos, tais como frutas e hortaliças, em qualquer época do ano.

Contudo, a secagem é um processo que se realizado sem o conhecimento prévio das variáveis envolvidas no processo, pode levar a uma acentuada degradação nutricional, principalmente do ácido ascórbico.

O ácido ascórbico é uma das mais importantes vitaminas presente nas frutas e vegetais, para a nutrição humana, em que mais de 90 % dessa vitamina, na dieta humana é proveniente de frutas e vegetais. Esta vitamina é necessária para a prevenção do escorbuto e para a manutenção da pele, gengivas e vasos sanguíneos, além disso, apresenta função na formação do colágeno, na absorção do ferro inorgânico, na redução dos níveis de colesterol no sangue, melhora o sistema imunológico e reduz a ação dos radicais livres.

No entanto, a vitamina C, é uma vitamina que durante os processos térmicos tende a decrescer, especialmente durante o processo de secagem. Erenturk et al. (2005) relatavam que o aumento da temperatura, a redução do pH, a oxidação catalisada pelo oxigênio e/ou íons

metálicos (ferro e cobre), e o conteúdo de umidade inicial, como sendo os principais fatores responsáveis pela degradação da vitamina C.

Diante do exposto o presente trabalho foi desenvolvido com o objetivo de se avaliar o efeito da temperatura e da velocidade do ar de secagem no conteúdo de ácido ascórbico da acerola.

II - MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi conduzido no Laboratório de Armazenamento e Processamento de Produtos Agrícolas (LAPPA), da Unidade Acadêmica de Engenharia Agrícola (UAEAg), em conjunto com o Laboratório de Processos Químicos, da Unidade Acadêmica de Engenharia Química (UAEQ), ambos da Universidade Federal de Campina Grande, PB.

Foram utilizados frutos de acerola proveniente do comércio local de Campina Grande, PB. Estes foram lavados e selecionados de acordo com o grau de maturação. Selecionaram-se acerolas com cor mais vermelha e consistência mais firme.

A secagem dos frutos de acerola foi realizada em um secador de leito fixo, nas temperaturas de 50, 60, 70 °C e velocidades do ar de secagem 1,0, 1,5, e 2,0 m s⁻¹.

As amostras de acerola foram colocadas em uma cesta de material metálico, com peso previamente conhecido. Após o equipamento ser ligado, foi determinado à velocidade do ar através de válvula reguladora e anemômetro de hélice colocado na parte superior da câmara de secagem, bem como o ajuste da temperatura. O conjunto (cesta + amostra) foi colocado na câmara de secagem para iniciar o processo. A perda de água em função do tempo, obtida por pesagens descontínuas do conjunto em intervalos regulares de 10, 30 e 60 min, em balança digital com precisão de 0,0001 g até peso constante. Após a secagem as acerolas foram processadas em um liquidificador, onde o material foi triturado e transformado em pó.

A acerola foi analisada antes e após a secagem, com relação ao seu teor de vitamina C de acordo com a metodologia titulométrica da AOAC (1992) modificada por Benassi & Antunes (1988).

As análises estatísticas dos dados experimentais foram feitas através de delineamento fatorial, com 2 fatores (Temperatura e Velocidade do ar de secagem) em triplicatas, com o auxílio do software Assistat versão 7.3. A comparação entre médias foi feita pelo teste de Tukey, ao nível de 1% de probabilidade.

III - RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 encontra-se a análise de variância dos valores médios do teor de ácido ascórbico da polpa de acerola e do pó da acerola (proveniente da secagem), referente ao efeito da temperatura e velocidade do ar de secagem estudados.

Tabela 1. Análise de variância do teor de ácido ascórbico da acerola antes e após a secagem

Fonte de variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Temperatura	3	6675516,00069	2225172,00023	49578,7415 **
Velocidade	2	31782,96834	15891,48417	354,0759 **
Temperatura x Velocidade	6	21799,08972	3633,18162	80,9504 **
Resíduo	24	1077,15780	44,88157	
Total	35	6730175,21656		

** significativo ao nível de 1% de probabilidade

Na Tabela 2 encontram-se os valores médios de ácido ascórbico (mg %) da polpa de acerola *in natura* e após secagem.

Tabela 2. Valores médios do teor de ácido ascórbico da acerola nas temperaturas e velocidades do ar de secagem estudadas.

Tratamentos	Velocidade do ar de secagem (m s ⁻¹)		
	1,0	1,5	2,0
In natura	1201,51 aA	1201,51 aA	1201,51 aA
50°C	322,31 bA	239,64 cAB	224,93 bC
60°C	192,43 cA	183,22 dAB	176,41 cB
70°C	177,52 dA	169,15 dAB	161,55 dB

Médias seguidas de mesmas letras minúsculas não diferem estatisticamente nas temperaturas e médias seguidas de mesmas letras maiúsculas não diferem estatisticamente com a velocidade do ar de secagem, ao nível de 1% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Mediante os dados contidos nessa tabela, verifica-se que os valores médios de ácido ascórbico da polpa *in natura* e do pó da acerola diferiram significativamente entre as temperaturas e as velocidades do ar de secagem estudadas, sendo que para cada velocidade do ar estudada à medida que se eleva a temperatura, diminui o teor de ácido ascórbico (TAA), e que entre as velocidades do ar de secagem para a temperatura de 50 °C, o teor de TAA diminui estatisticamente com o aumento da mesma, enquanto nas temperaturas de 60 e 70 °C os valores do teor de TAA foram iguais estatisticamente à velocidade do ar de 1,5 e 2,0 m s⁻¹. Maharaj & Sankat (1996), verificaram decréscimo similar do teor de ácido ascórbico na temperatura mais baixa, ao estudarem os efeitos das temperaturas de secagem de 40 a 70 °C nas folhas de inhame, e concluíram que tal comportamento se deve à ação de enzimas oxidativas e a oxidação do ácido ascórbico catalisada pelo oxigênio, devido ao prolongado tempo de secagem nessa temperatura. De acordo com Gabas et al. (2003) no processo de desidratação, a perda de ácido ascórbico é afetada principalmente pela aplicação de altas temperaturas.

De acordo com Coultat (2004), na presença do ar, a principal forma de degradação da vitamina C, ocorre devido à formação de AHDA (ácido dehidro-L-ascórbico) menos estável.

Observa-se ainda, na Tabela 2, que o valor médio de ácido ascórbico encontrado na polpa de acerola é de 1201,51 mg/100g. Os valores estão próximos aos encontrados por Yamashita et al. (2003) que referenciam valores médios de 1511 mg/100g da polpa de acerola congelada. Oliveira et al. (1999), estudaram o teor de vitamina C de 28 marcas de polpas de acerola congeladas produzidas nos estados de Pernambuco e Paraíba e obteve um valor médio de 1.025 ± 270 mg/100g.

Oliveira et al. (1998) em trabalho anterior, ao avaliar a qualidade das polpas produzidas e comercializadas nos Estados do Ceará e Rio Grande do Norte, detectaram teores de vitamina C na polpa congelada de acerola de 545,16 a 1244,7 mg/100g, com média de 831,72 mg/100g.

Observa-se que os valores médios de ácido ascórbico para a faixa de temperatura de 60 a 70 °C foram de 161,55 a 192,43 mg/100g. Gomes et al. (2002) encontrou valores médios de 81,91 mg/100g de ácido ascórbico da polpa de acerola em pó, proveniente da secagem em um secador do tipo leito de jorro, com temperatura do ar de secagem de 70 °C.

IV – CONCLUSÕES

Os aumentos da temperatura e da velocidade do ar de secagem contribuem para a redução no conteúdo de ácido ascórbico da acerola durante a secagem, e a temperatura de 50°C e velocidade do ar de secagem de 1,0 m s⁻¹, são as condições em que se verifica menor redução no conteúdo desta vitamina.

V - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AOAC - Association of Official Analytical Chemists. **Official methods of analysis**, 14 ed. Arlington, Virgínia, 1992. várias paginações.
- BENASSI, M.T.; ANTUNES, A.J. A comparison of meta-phosphoric and oxalic acids as extractant solutions for the determination of vitamin C in selected vegetables. **Arquivos de Biologia e Tecnologia**, v. 31, n. 4, p.507-513, 1988.
- COULTAT, T.P. **Alimentos: a química de seus componentes**, Trad. FRAZZON, J.; SOARES, L.H. de B.; MEDINA, L.F. da COSTA; HECK, J.X., 3^a ed., Porto Alegre: Artmed, 2004.
- GABAS, A.L.; TELIS-ROMERO, J.; MENEGALLI, F.C. Cinética de degradação do ácido ascórbico em ameixas liofilizadas. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, p.66-70, 2003.
- COUTINHO, E.P. Características físico-químicas da fruta de acerola In: IX Encontro Nacional de Analistas de Alimentos, João Pessoa, **Resumos...**, João Pessoa, 1995.
- ERENTURK, S.; GULABOGLU, M.S.; GULTEKIN, S. The effects of cutting and drying medium on the vitamin C content of rosehip during drying. **Journal of Food Engineering**, Oxford, GB, v. 68, n.4, p.513-518, 2005.
- GOMES, P.M. de A., FIGUEIRÊDO, R.M.F., QUEIROZ, A.J. de M. Caracterização e isotermas de adsorção de umidade da polpa de acerola em pó. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v.4, n.2, p.157-165, 2002.
- MAHARAJ, V.; SANKAT, C.K. Quality changes in dehydrated dasheen leaves: effects of blanching pre-treatment and drying conditions. **Food Research International**, Barking, England, v.29, n.5-6, p.563-568, 1996.
- OLIVEIRA, M.E.B.; BASTOS, M.S.R.; FEITOSA, T.; BRANCO, M.A.A.C.; SILVA, M.G.G. Avaliação de parâmetros de qualidade físico-químicos de polpas congeladas de acerola, cajá e caju. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.19, n.3, p.326-332, 1999.
- OLIVEIRA, M.E.B. de; OLIVEIRA, D. de; FEITOSA, T.; BASTOS, M. do S.R.; FREITAS, M.L. de. Qualidade de polpas congeladas de frutas, fabricadas e comercializadas nos estados do Ceará e Rio Grande do Norte. **Boletim do CEPPA**, Curitiba, v.16, n.1, p.13-22, 1998.
- TECNOLOGIA DE ALIMENTOS, 1998, Rio de Janeiro. **Anais...**, 1998. v.3, p.1768-1771
- YAMASHITA, F.; BENASSI, M. de T.; TONZARI, A.C.; MORIYA, S.; FERNANDES, J.G. Produtos de acerola: estudo da estabilidade de vitamina C. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.23, n.1, p.92-94, 2003.
- SACILIK, K.; UNAL, G. Dehydration characteristics of kastomonu garlic slices. **Biosystems Engineering**, London, GB, v.92, n. 2, p.207-215, 2005.
- SILVA, M.A.S.; PINEDO, R.A.; KIECKBUSCH, T.G. Ascorbic acid thermal degradation during hot air drying of camu-camu slices at different air temperatures. In: **XIV International Drying Symposium**, 2004, São Paulo, **Anais...**2004, Vol. C.