

EFEITO DA EMBALAGEM E DO TEMPO DE ARMAZENAMENTO SOBRE A PERDA DE VITAMINA C EM PIMENTÃO (*Capsicum annuum* L.) DESIDRATADO*

Paulo César Stringheta
Dilson Teixeira Coelho
Alonso Salustiano Pereira
José Benício Paes Chaves**

1. INTRODUÇÃO

A vitamina C constitui fator importante na nutrição humana, sendo, metabolicamente, constituinte essencial. Pode ser encontrada em diversos frutos e hortaliças, destacando-se sobremaneira as pimentas e os pimentões como fornecedores dessa vitamina (1).

O teor de vitamina C em pimentões pode chegar até 342mg/100 g de produto fresco, e as necessidades humanas diárias giram em torno de 45 mg/dia.

Em diversos países, como Hungria, Iugoslávia e México, o hábito de consumo diário de pimentas e pimentões elevou de tal modo a importância dessas hortaliças como fornecedores de vitamina C que as pesquisas e trabalhos de melhoramento de plantas neste campo têm sido bastante desenvolvidos, visando à seleção de variedades com alto teor de vitamina C (1).

A vitamina C é agente redutor poderoso, podendo ser facilmente oxidada em presença de oxigênio (2).

DESROSIER (3) afirma que o ácido ascórbico é facilmente destruído por pro-

* Parte da tese apresentada, pelo primeiro autor, à U.F.V., como uma das exigências para a obtenção do grau de M.S. em Ciência e Tecnologia de Alimentos.

Recebido para publicação em 17-11-1978. Projeto n.º 4.1632 do Conselho de Pesquisa da U.F.V.

** Respectivamente, Técnico da EMBRAPA (UEPAE-Brasília, DF) e Professores da U.F.V.

cesso oxidante e que a vitamina C das hortaliças também se perde em grande quantidade quando são submetidas ao processo de desidratação, por serem muito sensíveis ao calor, e essa perda se prolonga durante a estocagem do alimento desidratado.

Os diferentes métodos de preparo, o processamento e o alto teor de oxigênio residual das embalagens e a subsequente estocagem a altas temperaturas contribuem para maior perda de vitamina C (4).

2. MATERIAL E MÉTODOS

Para a realização deste trabalho foram utilizadas cinco variedades (BGH 4561, BGH 2665, 14-8, 15-6 e 16-12) de pimentão (*Capsicum annum* L.) cultivadas e desenvolvidas pelo Setor de Olericultura da U.F.V.

Os frutos de pimentões maduros foram desidratados em túnel de secagem, a 65°C/10h, e moídos posteriormente. O pó de cada amostra foi armazenado em duas embalagens diferentes: flexível (opaco à luz e permeável ao oxigênio) e de vidro (transparente à luz e impermeável ao oxigênio), acondicionadas no interior de um dessecador com CaCl_2 .

Logo após a desidratação, determinou-se o teor inicial de vitamina C. A mesma determinação foi feita durante 120 dias, a intervalos de 30 dias.

A análise dos resultados foi feita em função da perda de vitamina C (%) entre os meses, durante todo o armazenamento e nas duas embalagens, tomando-se o valor inicial como 100%, para se conhecer o efeito da embalagem e do tempo de armazenamento sobre a perda de vitamina C em pó de pimentão.

A determinação do teor de vitamina C total foi feita pelo método descrito por STROHECKER e HENNING, (5), empregando-se 2,4-dinitrofenil-hidrazina como reativo de cor.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. Efeito da Embalagem

A análise estatística da perda de vitamina C em função da embalagem de armazenamento não acusou diferença significativa, apenas um diferente comportamento das variedades utilizadas.

O Quadro 1 mostra o diferente comportamento das variedades com relação à perda de vitamina C, nas duas embalagens, bem como o efeito semelhante das embalagens.

Analisando a influência da embalagem sobre as médias de perda de vitamina C, nota-se, pelo Quadro 1, que as embalagens não apresentaram diferença significativa entre si.

Por outro lado, as variedades se comportaram diferentemente dentro de cada embalagem.

Notou-se, pelos resultados, que a variedade 15-6 apresentou a menor perda de vitamina C durante o armazenamento, tanto na embalagem de vidro como na embalagem de plástico, diferindo de todas as outras na embalagem de vidro, e um comportamento semelhante à 16-12 na embalagem de plástico. De modo geral, a 4561 apresentou a maior perda de vitamina C nas duas embalagens, ficando as restantes no grupo intermediário.

Sabe-se que a vitamina C é forte agente redutor, sendo, em consequência, um

QUADRO 1 - Média de perda de vitamina C entre as variedades, durante o armazenamento, nas embalagens de vidro e plástico (*)

Variedades	Embalagem	
	Vidro	Plástico
4561	45,70 c	43,80 b
2665	33,94 b	34,67 b
14-8	36,59 bc	40,17 b
15-6	20,62 a	22,49 a
16-12	36,28 b	30,24 a
Médias de Embalagem	37,27 A	34,63 A

(*) Médias seguidas da mesma letra minúscula, em cada coluna, e da mesma letra maiúscula, na última linha, não diferem entre si, pelo teste de Tukey ($P < 0,05$).

composto facilmente oxidável (2), influenciado tanto pelo oxigênio do ar como pelo calor.

Durante a desidratação sob ventilação, ocorre oxidação bastante intensa da vitamina C, porque nesse tipo de processamento há condições ideais para tal ocorrência, ou seja, oxigênio e temperatura elevada.

A vitamina C possui atividade vitamínica tanto na forma reduzida (L ascórbico) como na forma oxidada (desidroascórbico). A partir desta forma, qualquer oxidação desencadeia o processo de degradação.

Sob o efeito do calor e do oxigênio, grande parte do L ascórbico se transforma em desidroascórbico, muito mais sensível aos fatores pró-oxidantes que a forma reduzida, podendo ser facilmente degradado, dificultando sobremaneira a retenção da vitamina C. Desse modo, após a desidratação, a degradação da vitamina C é bastante facilitada pelas pré-oxidações sofridas, tornando-se mais sensível ao oxigênio e ao calor, dificultando sua preservação com o passar do tempo.

Assim, quando se armazenou o pó de pimentão em embalagens diferentes, não ocorreu efeito significativo, entre as embalagens, sobre a perda de vitamina C.

Com isto, pode-se evidenciar que a temperatura de estocagem (temperatura ambiente) constitui o fator limitante da degradação da vitamina C no pó de pimentão.

3.2. Efeito do Tempo de Armazenamento

O Quadro 2 mostra o efeito significativo do tempo de armazenamento sobre a

QUADRO 2 - Análise de variância referente ao efeito do tempo de armazenamento sobre a perda de vitamina C entre as variedades, com desdobramento da interação variedade x tempo

F.V.	G.L.	Q.M.	
Tempo	3	4123,71	**
Variedade dentro de 30 dias	5	556,47	**
Variedade dentro de 60 dias	5	393,7633	**
Variedade dentro de 90 dias	5	1132,1559	**
Variedade dentro de 120 dias	5	962,7029	**
Erro	58	18,1824	

** Significativo, ao nível de 1%.

perda de vitamina C (%) entre as variedades.

Pelo Quadro 3 pode-se observar a perda de vitamina C entre as variedades, quando armazenadas durante 30, 60, 90 e 120 dias.

No Quadro 3 pode-se notar que as variedades apresentaram, em termos médios, a mesma perda de vitamina C, quando armazenadas durante 30 e 60 dias, não havendo diferença significativa entre elas. O mesmo ocorreu com os armazenamentos durante 90 e 120 dias, que não apresentaram diferença significativa.

Com relação às variedades, no Quadro 3 pode-se notar que durante todo o armazenamento a variedade 15-6 apresentou a menor perda de vitamina C, à exceção do tempo de 90 dias, no qual a variedade 16-12 apresentou comportamento superior. As variedades 16-12, 2665, 14-8 e 4561 apresentaram, de modo geral, a mesma perda de vitamina C. Dentre estas, a 4561 apresentou a maior perda.

A Figura 1 permite melhor visualização do comportamento das variedades com relação à perda de vitamina C durante o armazenamento.

A perda dessa vitamina em produtos desidratados pode continuar durante o armazenamento, diminuindo sensivelmente os níveis de vitamina C do produto com o passar do tempo, influenciados, principalmente, pela temperatura de armazenamento e pelo oxigênio. Assim, com o prolongamento do período de estocagem, os fatores pró-oxidantes continuam atuando, reduzindo sempre a quantidade de vitamina C do produto.

O diferente comportamento das variedades durante o armazenamento é função dos efeitos da desidratação ou de uma maior ou menor oxidação.

4. RESUMO

Neste trabalho, estudando o efeito da embalagem e do tempo de armazena-

QUADRO 3 - Médias de perda de vitamina C entre as variedades, em função do tempo de armazenamento (*)

VARIEDADES	DIAS DE ARMAZENAMENTO			
	30 dias	60 dias	90 dias	120 dias
4561	36,2 c	36,2 cd	47,23 b	55,56 b
2665	22,00 b	23,62 b	41,90 b	51,14 b
298	37,28 c	40,95 d	74,48 c	89,16 c
14-8	28,10 bc	29,99 bc	45,09 b	57,51 b
15-6	0,4 a	8,38 a	46,94 b	34,24 a
16-2	19,02 b	23,81 b	25,09 a	53,03 b
Médias de tempo	23,86 A	27,15 A	46,79 B	56,78 B

(*) Médias seguidas da mesma letra minúscula, em cada coluna, e mesma letra maiúscula, na última linha, não diferem entre si, pelo teste de Tukey ($P < 0,05$).

mento sobre a perda de vitamina C em diferentes variedades de pimentão (*C. annuum* L.) desidratado, notou-se que não houve influência do tipo de embalagem. Assim, tanto em ambiente permeável ao oxigênio como em impermeável a esse gás, as perdas de vitamina C foram semelhantes, sendo, neste caso, possivelmente, a temperatura de estocagem o fator limitante para a degradação da vitamina.

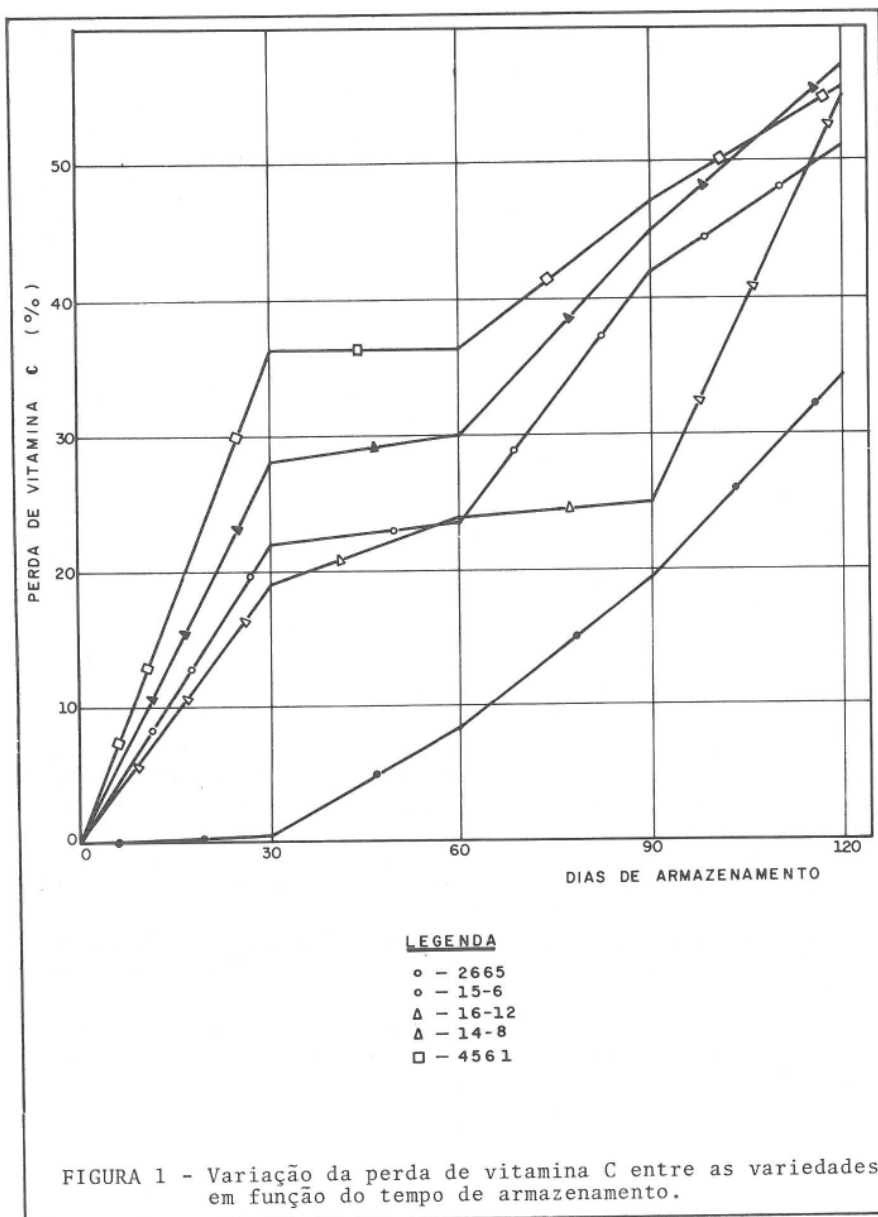
Quanto ao período de armazenamento, observou-se diferença entre eles, pois, com o aumento do período de estocagem, ocorreu um aumento na perda de vitamina C entre as variedades e nas duas embalagens.

Por outro lado, notou-se que as variedades se comportaram diferentemente, havendo as que apresentaram maior perda de vitamina C e outras com menores perdas durante o período de estocagem.

5. SUMMARY

The paprika from different varieties of red pepper (*Capsicum annuum* L.) was used in the study of vitamin C retention during room temperature storage as affected by different storage times and packaging materials. The red pepper samples were first tunnel dried at 65°C for 10 hours before being ground into powder (paprika) and stored in a dessicator. Vitamin C assay was according to the method of Strohecker and Henning.

There were no significant differences ($P < .01$) in the loss of vitamin C from the paprika of the same variety of pepper packaged in different materials; i. e., plastic bags and glass. However, the loss of vitamin C was significant for all samples in



terms of different storage times (30, 60, 90 and 120 days). Loss of vitamin C was greatest during the storage period of 60-90 days. The increased rate of oxidation was the cause of vitamin C loss during storage.

This study also revealed that each variety of red pepper was inherently different in its vitamin C retention ability.

6. LITERATURA CITADA

1. CAMBRAIA, J., CASALI, W.D.V., BRUNE, W. & COUTO, A.A.F. Vitamina C

em pimentas e pimentões. *Rev. Ceres*, 18 (97): 177-194, 1971.

2. CONN, E.E. & STUMPT, P.K. *Manual de bioquímica*. Brasília, Edgard Blücher, 1973. 420 p.
3. DESROSIER, N. W. *Conservacion de alimentos*. 2.^a ed. México, Continental, 1973. 783 p.
4. DIRCH, G.G., BOINTON, B. M., ROLFE, E. J. & SELMAN, J. D. Quality changes related to vitamin C in fruit juice and vegetables processing. In: DIRCH, G.G. & PALKER, K.J. *Vitamin C*. New York, John Wiley, 1974. p. 41-67.
5. STROHECKER, R. & HENNING, H. M. *Vitamin assay*. Weinhein/Bergste, Valary Chemil, 1965. 360 p.