

TEMPO DE PRATELEIRA E QUALIDADE SENSORIAL DE COUVE MANTEIGA ARMAZENADA EM UM HÍBRIDO DE HIDROCONSERVADOR

Kamila Schützer M. Ferreira¹; Paulo R. O. Lasso², José Dalton C. Pessoa², Maria Tereza M. R. Borges³, Cláudio H. Lopes³ Marta Regina Verruma-Bernardi³

¹ Bolsista PUIC - Curso de Engenharia Agrônômica / UFSCar, Araras/SP.

² Embrapa Instrumentação Agropecuária, São Carlos/SP.

³ Departamento de Tecnologia Agroindustrial e Sócio-economia Rural / UFSCar. Via Anhanguera, km 174 – C.P. 153, 13600-970 – Araras/SP. verruma@cca.ufscar.br.

RESUMO

Este trabalho teve como objetivo verificar a aceitabilidade e teores de vitamina C em couve minimamente processada conservada em uma versão híbrido de um hidroconservador. A couve manteiga foi escolhida por ser amplamente comercializada no Brasil e apresentar um curto tempo de prateleira. O teste sensorial mostrou que o consumidor julgou o produto adequado ao consumo por um período de armazenamento superior a 20 dias. Neste período o teor de vitamina C ainda presente nas amostras no fim do período considerado foi adequado (150mg/100g base seca). Conclui-se que o modelo do hidroconservador avaliado mostrou-se viável pela capacidade de conservação de couve manteiga processada, capacidade esta que pode ser estendida para outros produtos olerícolas.

Palavras-chave: análise sensorial, qualidade alimentar, minimamente processado.

SHELF LIFETIME AND QUALITY OF COLLARD STORED IN A HYDROCONTROLLED TEMPERATURE SYSTEM

ABSTRACT

This study evaluates the acceptability and vitamin C content of collard (*Brassica oleracea* var. *acephala*) conserved in a hydrocontrolled temperature system. The collard was chosen because of its good marketing in Brazil and its short shelf life time. The sensory tests showed that the customer judged the vegetable appropriate to consumption for a period of storage superior to 20 days. In this period the vitamin C content still present was 150mg/100g dry base. One observed the positive evaluation of the industrial model and its efficiency in improving the shelf life time, and therefore may be extended to other vegetables as well.

Key words: sensory analysis, food quality, fresh cut.

INTRODUÇÃO

O Brasil tem papel de destaque na produção mundial de frutas, ocupando a terceira posição no *ranking* mundial, logo atrás da China e da Índia (SANTIAGO et al.

2001). No caso de legumes, em especial tomates, o Brasil é o oitavo produtor mundial e o sétimo maior em processamento (CAMARGO FILHO, 2001). Entretanto, a perda de frutas no Brasil é da ordem de 30%,

a de folhas de 40,6% (GOMES, 1999) e a de hortaliças de 30,3% (CAIXETA FILHO, 1999; GOMES, 1999).

De acordo com VILELA et al. (2003), na safra de 2001, foram colhidas 15 milhões de toneladas de produtos hortícolas, das quais foi perdida a quota de mais de 5 milhões de toneladas, que gerou, para a sociedade um prejuízo de US\$ 1,026 milhões, estimado com base nos preços médios de atacado no CEAGESP em 2001. E segundo a Fundação Getúlio Vargas (2002), a quantidade perdida seria suficiente para abastecer os 29,3% da população brasileira (53 milhões de habitantes) excluída do mercado de alimentos por insuficiência de renda.

Neste cenário a questão das perdas pós-colheita devido à ineficiência dos sistemas de refrigeração durante toda a cadeia de comercialização deve ser objeto de pesquisa no sentido de minimizá-las.

Numa câmara fria convencional os produtos hortícolas, ou suas embalagens, trocam calor diretamente com o ar, o que tende a aumentar a taxa de transpiração pela exposição ao ar ou pelas variações de temperatura inerentes a este tipo de câmara. Nestas câmaras os gradientes de temperatura são ampliados por perturbações, como a abertura das portas e a retirada ou colocação de produtos.

A técnica de hidroconservação, descrita por LASSO (2003), coloca-se como uma alternativa promissora, uma vez que apresentou resultados positivos quanto ao aumento do tempo de prateleira de couve manteiga (*Brassica oleracea*, var. *acephala*) processada.

A hidroconservação baseia-se no uso da alta capacidade calorífica e condutividade térmica da água, bem como na possibilidade de se ajustar o ponto de congelamento de uma solução aquosa com o uso de solutos adequados. A alta capacidade calorífica da água em uso numa câmara de hidroconservação funciona como uma

espécie de amortecedor para variações da temperatura, pois é necessário fornecer (ou retirar) 3245,73 vezes mais energia de um banho aquoso do que de uma câmara aérea de mesmo volume, a fim de se ter a mesma variação da temperatura. A alta condutividade térmica da água (23,3 vezes superior a do ar) funciona como um forte equalizador da temperatura, reduzindo os gradientes térmicos (LASSO, 2003).

Devido às suas características construtivas sugere-se o uso da hidroconservação para produtos feitos de vegetais frescos, com alto valor agregado, como os minimamente processados, as saladas prontas ou semiprontas.

De acordo com INTERNATIONAL FRESH CUT PRODUCE ASSOCIATION (1999)¹, citado por DANTAS et al., (2004) o termo minimamente processado pode ser definido como qualquer alteração física em frutas e hortaliças, mas que mantém o estado fresco do produto.

De acordo com JUNQUEIRA & LUENGO (2000), os produtos minimamente processados têm-se destacado no mercado por seguirem a tendência mundial de consumo de alimentos saudáveis, frescos e de alta qualidade. Com eles disponibiliza-se um produto pronto para usar, que não requer nenhuma preparação posterior significativa por parte do consumidor em termos de seleção, limpeza, lavagem ou cortes. Outra grande vantagem é a redução quase total dos desperdícios.

BALDWIN et al. (1995) relataram que a diminuição do tempo disponível para o preparo das refeições, o aumento do poder de compra e a conscientização do consumidor em relação à saúde são fatores que, combinados, contribuem para aumentar de forma significativa a demanda por este tipo de produto.

¹ INTERNATIONAL FRESH CUT PRODUCE ASSOCIATION. *Fresh-cut produce handling guidelines*. 3. ed. Produce Marketing, 1999. 39 p

De acordo com CHAVES e SPROESSER (1993)² citado por DANTAS et al. (2004), a determinação da aceitação pelo consumidor é parte crucial no processo de desenvolvimento ou melhoramento de produtos. Entre os métodos mais empregados para medida da aceitação de produtos está a escala hedônica, onde o consumidor expressa sua aceitação pelo produto, seguindo uma escala previamente estabelecida que varia gradativamente com base nos termos gosta e desgosta.

Neste contexto foi avaliada a aceitabilidade de couve minimamente armazenada durante 22 dias, bem como a determinação dos teores de vitamina C e perda de massa.

MATERIAL E MÉTODOS

² CHAVES, J.B.P.; SPROESSER, R.L. *Práticas de laboratório de análise sensorial de alimentos e bebidas*. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 1993, 81 p.

Equipamento

O hidroconservador foi montado a partir de um *freezer* horizontal comercial com capacidade para 283 litros, com adaptações (Figura 1):

- calafetação e pintura em epóxi da superfície interna;
- modificação no circuito do fluido refrigerante com a criação de um caminho *by-pass* no qual foi instalada uma eletro-válvula;
- substituição do termostato original por um sensor PT100 e controlador eletrônico de temperatura baseado em algoritmo PID, que atua sobre a eletro-válvula e sobre a alimentação do motor do compressor;
- instalação de uma bomba para circular a solução de hidroconservação;
- instalação de uma bandeja em alumínio, com oito câmaras cilíndricas dentro das quais foram armazenados os produtos.



Figura 1. Foto do hidroconservador montado a partir de um freezer horizontal comercial com capacidade para 283 litros, com adaptações (Fonte: Lasso, P.R.O.; Pessoa, J.D.C./ Embrapa Instrumentação Agropecuária).

Preparação das amostras

Para a análise sensorial foi utilizada a couve manteiga (*Brassica oleracea* var. acephala). As couves foram compradas no mercado local, nas primeiras horas do dia.

Após a compra a couve foi imediatamente transportada para o laboratório onde foram selecionadas as folhas íntegras e padronizadas por tamanho e cor. Em seguida, foram lavadas em água corrente e tiveram sua nervura central retirada. A sanitização das folhas, já sem o talo, foi realizada através da imersão por 10 minutos em solução aquosa com 150 ppm de hipoclorito de sódio. Após a sanitização cada folha foi cortada em 4 a 6 pedaços utilizando-se uma faca afiada e limpa, tendo a direção da nervura central como um dos eixos de corte.

Os segmentos foram secos com papel toalha e acondicionados em sacos de polietileno de baixa densidade (PEBD) com

feixe, medindo 18 x 22 cm e previamente sanitizados. Em cada embalagem foram colocadas 35-40 segmentos e a embalagem foi identificada. As amostras foram armazenadas entre -0,5 a -0,6°C por 22 dias

Teste de aceitabilidade

Os testes de aceitação de cor, aroma, sabor e textura foram realizados utilizando, vinte e sete consumidores de hortaliças em geral que foram convidados a participar deste estudo. O número de provadores utilizado foi de acordo a disponibilidade e interesse dos funcionários da Unidade.

A amostra de couve foi servida em pratos plásticos, e servido aos provadores. Os testes sensoriais foram realizados nos dias 0, 4, 6, 8, 11, 13, 15, 18, 20 e 22 de armazenamento. Foi utilizada uma escala hedônica de sete pontos variando de "gostei muito" a "desgostei muito" (Figura 2).

NOME: _____	DATA: _____	AMOSTRA: _____
7. Gostei muito 6. Gostei moderadamente 5. Gostei ligeiramente 4. Não gostei e nem desgostei 3. Desgostei ligeiramente 2. Desgostei moderadamente 1. Desgostei muito		
Por favor, utilizando a escala acima o quanto você gostou do produto quanto a cor, aroma, sabor e textura .		
Nota		
Cor	_____	
Aroma	_____	
Sabor	_____	
Textura	_____	
Você compraria esse produto? <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Talvez		

Figura 2. Ficha para avaliação a aceitabilidade da couve.

Vitamina C

Para determinação de ácido ascórbico (LAA), foi utilizado o método da ASSOCIATION OFFICIAL OF ANALYTICAL CHEMISTS - AOAC (1990) modificado por BENASSI (1990), utilizando-se para a extração o ácido oxálico 3% em substituição ao ácido metafosfórico.

As amostras de couve foram picadas, pesadas e processadas em béquer com a solução extratora (acetona:água:80:20) e ácido oxálico. O extrato obtido foi filtrado e deixado decantar em funil de separação. A fração mais densa (fração aquosa), na qual se encontrava a vitamina C, passou por uma segunda extração (n-hexano:acetona:20:10). A titulação ocorreu retirando-se 10 mL deste extrato e titulando-se com uma solução 0,01% de ácido 2,6 diclorofenolindofenol.

Análise estatística

Os dados das análises sensoriais foram analisados por análise de variância (ANOVA) utilizando o programa estatístico SAS (1989). A diferença entre as médias foi avaliada pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Aceitabilidade das couves

De acordo os resultados obtidos verificou-se que a qualidade dos parâmetros sensoriais estudados (cor, aroma, sabor e textura) obtiveram uma diminuição gradativa nas notas de aceitação, ao longo do experimento. Verificou-se que a partir do 15º dia as couves obtiveram notas entre 5,1 a 5,4 (gostei ligeiramente). A intenção de compra acompanhou os mesmos resultados da aceitabilidade (Tabela 1).

Tabela 1. Resultados obtidos no teste de aceitabilidade das couves.

Tempo de conservação (dias)	Cor	Aroma	Sabor	Textura	Compraria ou não o produto analisado (%)		
					Sim	Talvez	Não
0	6,4 a	6,1 a	6,7 a	6,7 a	96,43	3,57	0,00
4	6,4 a	6,1 ab	6,5 a	6,1 abc	96,43	3,57	0,00
6	6,3 a	6,1 a	6,30 a	6,2 ab	85,71	10,71	3,57
8	6,0 ab	6,2 a	5,9 ab	5,8 abcd	77,78	22,22	0,00
11	5,6 abc	6,0 ab	5,7 abc	5,3 bcdf	66,67	29,63	3,70
13	5,6 abc	6,1 ab	5,7 abc	5,6 bcde	66,67	22,22	7,41
15	5,1 bcd	5,4 abc	5,1 bcd	5,1 cdef	48,00	28,00	24,00
18	4,9 cd	5,1 bc	4,4 d	4,8 def	36,00	24,00	40,00
20	4,8 cd	5,1 bc	4,7 cd	4,7 ef	42,86	25,00	32,14
22	4,3 d	4,8 c	4,3 d	4,5 f	33,33	14,81	51,85
DMS	1,1378	0,9439	1,0721	1,0403			

Médias na mesma linha seguidas de letras iguais não diferem significativamente ($p \leq 0,05$). DMS = Diferença Mínima Significativa

Com relação ao teor de Vitamina C (Figura 3), observou-se que também houve uma redução destes valores em função dos dias de armazenamento como era de se esperar já que a vitamina C trata-se de uma substância extremamente lábil.

No entanto, observou-se que após os 21 dias de armazenamento ainda apresentam um residual de cerca de 150 mg/100 g base seca de vitamina C.

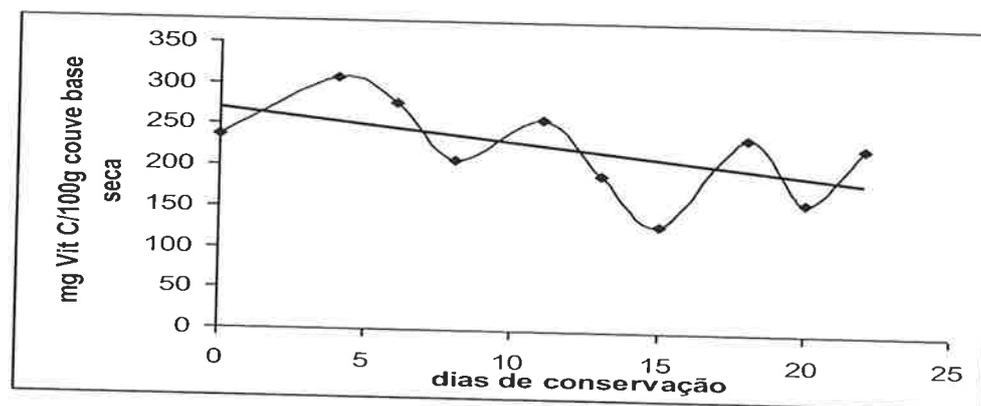


Figura 3. Teores de vitamina C das couves durante o período de armazenamento.

CONCLUSÃO

Conclui-se que o equipamento híbrido de hidroconservação mostrou-se comercialmente viável pela capacidade de conservação de couve manteiga minimamente processada, capacidade esta que deve ser estendida para outros produtos olerícolas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official methods of analysis**. 15. ed. Washington, 1990.
- BALDWIN, E.A.; NISPEROS-CARRIEDO, M.O.; BAKER, R.A. Edible coatings for lightly processed fruits and vegetables, **Hort Science**. v.30, n.1, p.35-38. 1995.
- CAIXETA FILHO, J.V. Losses in the transportation of fruits and vegetables: A Brazilian case study. **International Journal of Logistics: Research and applications**, v. 2, n. 3, 1999.
- CAMARGO FILHO, W.P. Perspectivas dos mercados de tomate para indústria e mesa. **Informações Econômicas**, v.31, n.5, p.51-54. 2001.
- DANTAS, M.I.S.; MINIM, V.P.R.; ROLF PUSCHMANN; CARNEIRO, J.D.S.; BARBOSA R.L. Mapa de preferência de couve minimamente processada. **Horticultura Brasileira**, v.22, n.1, p.101-103. 2004.
- GOMES, M.S.O. **Conservação pós-colheita: frutas e hortaliças**. Brasília: EMBRAPA-SPI. (Coleção Saber). 1999.
- FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS. **Mapa do fim da fome**. Disponível em <http://www.fgv.br>. Acesso em 10 de setembro de 2008.
- JUNQUEIRA, A.H.; LUENGO, R.F.A. Mercados diferenciados de hortaliças. **Horticultura Brasileira**, v.18, n.2, p.95-99. 2000.

- LASSO, P.R.O. **Uma nova técnica para conservação de alimentos frescos baseada em instrumentação eletroeletrônica automatizada.** Dissertação de Mestrado. Universidade de São Paulo. 96p. 2003.
- SANTIAGO, M.M.D.; ROCHA, M.B. O mercado de frutas e as estimativas dos preços recebidos pelos fruticultores no Estado da São Paulo, 1990-2000. **Informações Econômicas**, v.31, n.2, p.7-20, 2001.
- SAS Institute Inc. **SAS/STAT**; user's guide: version 6, 4. ed. Cary, SA, v.2, 1989., 846p.
- VILELA, N.J.; LANA, M.M.; NASCIMENTO, E.F.; MAKISHIMA N. O peso da perda de alimentos para a sociedade: o caso das hortaliças. **Horticultura Brasileira**, v.21, n.2, 2003. Acesso em 10 de setembro de 2008.