



Federação Europeia de Sociedades de Química
Universidade do Algarve
Escola Superior de Tecnologia

ACTAS DO 3º ENCONTRO DE QUÍMICA DE ALIMENTOS ALIMENTAÇÃO MEDITERRÂNICA



Influência do armazenamento sob atmosfera controlada na qualidade de maçã minimamente processada

A. M. C. N. Rocha e A. M. M. B. Morais

Escola Superior de Biotecnologia, Rua Dr. António Bernardino de Almeida 4200 Porto

Devido à preocupação crescente dos consumidores com a ingestão de produtos químicos, têm sido procuradas alternativas à sua utilização em produtos alimentares. Dado que o armazenamento sob atmosfera controlada (AC) é considerado inócuo, por não deixar resíduos nos produtos, esta técnica constitui uma alternativa promissora para frutos minimamente processados.

O objectivo deste trabalho foi o de avaliar os efeitos da elevação da concentração de dióxido de carbono na atmosfera de armazenamento na qualidade maçã cv. Jonagored após processamento mínimo.

Material e Métodos

Neste estudo utilizou-se maçã de variedade Jonagored, cultivada na Estação Regional de Fruticultura e Vitivinicultura - Quinta de Sergude, Felgueiras. Maçãs foram descascadas e cortadas em cubos de 1.5cm e armazenadas sob várias condições de atmosfera controlada (AC) em frascos herméticos a 4°C, no escuro. Cubos de maçã armazenados em atmosfera normal foram utilizados como controlo. Para cada tratamento efectuaram-se 3 réplicas de 30 cubos cada. As amostras foram avaliadas segundo vários parâmetros de qualidade.

Firmeza. A firmeza do fruto foi medida por compressão com o 'Instron Universal Testing Instrument', modelo 4501 (1). Os resultados foram expressos como a força (Newton) necessária para uma compressão de 5mm.

Cor. A superfície cortada da maçã foi avaliada com um colorímetro de refletância tristímulus, (Minolta CR - 300) (2).

pH e Acidez titulável. Os cubos de maçã de cada uma das réplicas foram triturados e mediu-se o pH no sumo utilizando um medidor de pH Crison, modelo Micro pH 2002. 20 a 30g do sumo foram diluídos em 250 mL de água fervida recentemente e 25 mL deste sumo diluído foram então titulados com 0.1N NaOH até pH 8.1.

Açúcares. A análise foi realizada utilizando um cromatógrafo líquido de alta resolução SP 8800 (Spectra Physics), com uma coluna de NH₂, 5µ / Spherisorb - Biochrom.

Análise sensorial. Foram selecionados 15 juizes com base na capacidade de reconhecimento de sabores básicos e habilidade para determinar intensidades (3). Foi utilizada uma escala hedónica: 1= não gosto nada; 3 = não gosto nem desgosto; 5 = gosto muito.

Análise estatística. A significância estatística dos dados foi avaliada por análise de variância (atmosfera de armazenamento como fonte de variação). As diferenças estatísticas foram detectadas utilizando o teste de Duncan (4).

Resultados

A perda de peso dos cubos de maçã armazenados sob AC foi sempre inferior à observada para os cubos armazenados ao ar. Os cubos de maçã também apresentaram melhor firmeza após o armazenamento em AC (Tabela I).

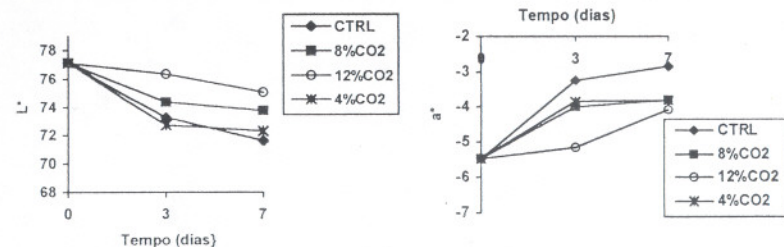
Tabela I. Perda de peso (%) e de firmeza (N) cubos de maçã (1.5cm) armazenados sob várias condições de AC^z

Condições experimentais	Dias de armazenamento			
	3		7	
	Perda de peso (%)	Firmeza (N)	Perda de peso (%)	Firmeza (N)
12% CO ₂ + 2% O ₂	0.47c	46.06a	1.42c	42.30a
8% CO ₂ + 2% O ₂	0.70bc ^y	45.65a	2.03b	42.72a
4% CO ₂ + 2% O ₂	0.71bc	45.66a	1.63bc	37.95ab
Controlo	1.39a	44.62b	3.99a	33.89b

^zOs dados representam a média de 3 réplicas de 30 cubos cada.

^y Separação de médias, em cada coluna, pelo teste de Duncan, P= 0.05

Cor. Todas as condições de AC testadas foram eficazes na redução das alterações de cor nos cubos armazenados ao ar (Figuras 1 e 2). Este benefício foi proporcional ao aumento da concentração de CO₂ na atmosfera de armazenamento.



Figuras 1 e 2. Parâmetros de cor (L* e a*) de cubos de maçã (1,5cm) armazenados sob várias condições de AC

pH e Acidez titulável. O armazenamento sob AC não teve grande influência nem sobre a acidez titulável nem sobre o valor de pH dos cubos de maçã após 3 dias de armazenamento (dados não apresentados).

Açúcares. O armazenamento em condições de AC 12% CO₂ + 2% O₂ foi o tratamento mais eficaz para reduzir a perda de frutose, o açúcar presente em maior quantidade na maçã (Tabela II).

Tabela II. Teor em frutose (%) de cubos de maçã (1,5cm) armazenados sob várias condições de AC^z

Condições experimentais	Dias de armazenamento		
	0	3	7
8% CO ₂ + 2% O ₂	5.78a ^y	5.69b	6.73b
12% CO ₂ + 2% O ₂	5.80 a	6.80a	7.63a
4% CO ₂ + 2% O ₂	5.78a	6.96a	7.11b
Controlo	5.28a	5.91b	6.90b

^zOs dados representam a média de 3 réplicas de 30 cubos cada.

^y Separação de médias, em cada coluna, pelo teste de Duncan, P= 0.05

Análise sensorial. Após 3 dias de armazenamento notou-se o efeito benéfico da AC com 12% CO₂ + 2% O₂ sobre a cor dos cubos de maçã. Após 7 dias os cubos de maçã foram já classificados abaixo do limite de aceitabilidade (dados não apresentados).

Tabela III. Resultados da análise sensorial (1 -5) de cubos de maçã (1,5cm) após 3 dias de armazenamento sob várias condições de AC^z

Parâmetros sensoriais	Cor	Firmeza	Paladar	Apreciação geral
Controlo	1.87b ^y (1.13)	3.87a (1.30)	3.47a (1.41)	3.20a (1.26)
8% CO ₂ + 2% O ₂	2.00b (0.76)	4.20a (0.86)	3.57a (1.10)	3.07a (0.80)
12% CO ₂ + 2% O ₂	3.20a (1.15)	3.93a (1.03)	3.33a (0.90)	3.07b (0.88)
4% CO ₂ + 2% O ₂	1.87b (0.52)	4.03a (1.67)	3.40a (1.12)	3.47a (1.06)
Dia zero	4.60 (0.63)	4.67 (0.62)	4.27 (1.03)	4.67(0.49)

^zOs dados representam a média de 3 réplicas de 30 cubos cada.

^y Separação de médias, em cada coluna, pelo teste de Duncan, P= 0.05

Conclusões

O armazenamento sob AC foi considerado vantajoso relativamente ao armazenamento ao ar na preservação da qualidade da maçã minimamente processada (cv. Jonagored). Após 3 dias de armazenamento, os cubos provenientes da AC eram mais firmes e apresentavam melhor cor e maior teor em frutose.

Apesar dos benefícios referidos da AC não foi conseguida a inibição total das reacções de degradação da maçã cortada.

Referências

- (1) Kader, A. A. 1982. Proper units for firmness and abscission force data. HortScience, 17 (5)707.
- (2) Francis, F. J. 1980. Color quality evaluation of horticultural crops, HortScience, 15 (1) 58 - 59.
- (3) Stevens, M. A. and M. Albright, 1980. HortScience, 15, 48.
- (4) SAS Institute 1982. SAS User's Manual. Carry, North Caroline.

AGRADECIMENTOS

Este trabalho foi financiado pela JNICT (BD 2109/92-IF). Os autores agradecem a colaboração da Estação Regional de Fruticultura e Vitivinicultura - Quinta de Sergude, Felgueiras, Portugal.