

Estudos Preliminares para Uso da Técnica de Choque de CO₂ em Manga 'Tommy Atkins' Armazenada Sob Refrigeração

Adriane Luciana da Silva¹, Maria Auxiliadora Coêlho de Lima², Agnelli Holanda Oliveira³, Heinz Johinn Holshuh³, Danielly Cristina Gomes da Trindade⁴

Resumo

Este trabalho teve como objetivo verificar a influência do tratamento com choque de CO₂ na qualidade de manga 'Tommy Atkins', colhida no estádio 2 de maturação. Foram testadas três concentrações de CO₂: 0% (controle), 15% e 20%, permanecendo os frutos, a exceção do controle, expostos ao gás por 64 horas, em câmaras herméticas. A aplicação do CO₂ e o acondicionamento dos frutos foram realizados sob refrigeração, a 10,6 ± 2,4°C e 66 ± 9% UR. Após as 64 horas de tratamento, os frutos submetidos às concentrações de 15% e 20% de CO₂ foram retirados das caixas e permaneceram na câmara fria, juntamente com o controle. Aos 0, 3, 15, 30 e 35 dias de armazenamento, foram realizadas as avaliações. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, em fatorial 3 x 5 (concentrações de CO₂ x tempo de armazenamento), com quatro repetições. O emprego da técnica de choque de CO₂ em manga armazenada sob refrigeração não afetou a perda de firmeza, a evolução da cor polpa e a acidez titulável. O tratamento pós-colheita com CO₂ a 15%, durante 64 horas, resultou nos melhores efeitos, reduzindo a perda de massa e preservando a aparência dos frutos,

¹Bolsista CAPES, Estudante de Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos, UFPB, João Pessoa-PB. ²Eng^a Agr^a, Pesquisadora da Embrapa Semi-Árido. maclima@cpatsa.embrapa.br; ³UFPB, João Pessoa-PB; ⁴Laboratorista da Embrapa Semi-Árido, Petrolina-PE.

- 10 | Estudos preliminares para uso da técnica de choque de CO₂ em manga 'Tommy Atkins' armazenada sob refrigeração.

sem diferenças no teor de sólidos solúveis que pudessem ser reconhecidas por um provador comum.

Introdução

A produção mundial de manga é aproximadamente 28 milhões de toneladas, sendo a Índia o maior produtor, com o Brasil ocupando o oitavo lugar (FAO, 2006). Contudo, em volume de exportações, o Brasil é o terceiro maior exportador (IBRAF, 2006), sendo o Vale do São Francisco responsável por 92% do total (Simarelli, 2006).

A manga é um das frutas mais procuradas no mundo e com demanda crescente tanto no mercado interno, quanto externo, levando ao incentivo da cultura (Jornal da Fruta, 2004). No Brasil, a exportação de manga tem sido dificultada pela competição com outros países, como Equador e México (Rodrigues, 2006). Para assegurar as exportações e competir com outros países, é necessário que os frutos sejam de boa qualidade. Assim, faz-se necessário o uso de técnicas pós-colheita que suplementem a refrigeração. Uma alternativa pode ser o uso de tratamento com choque de CO₂, modificando temporariamente o ambiente atmosférico no qual o vegetal se encontra. Essa alteração da atmosfera de armazenamento reduz a taxa respiratória dos frutos e o desenvolvimento de insetos ou microrganismos (Jayas e Jeyamkondan, 2002). Elevados níveis de CO₂ regulam muitos processos bioquímicos e fisiológicos dos vegetais, inclusive a biossíntese de etileno (Mathooko, 1996) e, conseqüentemente, a maturação.

O objetivo deste estudo foi avaliar a influência do tratamento com choque de CO₂ na qualidade de manga 'Tommy Atkins', colhida no estádio 2 de maturação.

Material e Métodos

Frutos da cultivar Tommy Atkins, adquiridos da Fazenda FruitFort, em Petrolina, PE, foram colhidos no estádio 2 de maturação, quando a cor da casca começa a se tornar verde clara. Após a colheita, os frutos foram transportados para o Laboratório de Pós-colheita da Embrapa Semi-Árido, onde foi montado o experimento. As mangas foram lavadas com detergente neutro e água corrente e secas ao ambiente, com auxílio de papel absorvente. As frutas foram selecionadas e separadas para receber os tratamentos com CO₂: 0% (controle), 15% e 20%. Após pesados, os frutos que receberam 15% e 20% de CO₂

foram acondicionados em caixas herméticas acopladas a cilindros para injeção do gás, onde permaneceram por 64 horas. Durante o armazenamento, incluindo o período de aplicação do CO₂, os frutos de todos os tratamentos foram mantidos sob refrigeração, a 10,6 ± 2,4°C e 66 ± 9% UR. Após a exposição ao CO₂, foram retirados das caixas, permanecendo na câmara fria, juntamente com o controle. Foram avaliados os seguintes tempos de armazenamento: 0, 3, 15, 30 e 35 dias. As variáveis analisadas foram: a) perda de massa; b) firmeza da polpa; c) aparência (escala de notas: 4= fruto isento de manchas e com aparência fresca, 3= sinais de murcha inicial e/ou presença de manchas em até 5% da superfície do fruto, 2= manchas em 6 a 20% da superfície e/ou enrugamento inicial, 1= manchas em 21 a 40% do fruto e/ou enrugamento em intensidade moderada e 0= manchas em mais de 40% da área do fruto e/ou enrugamento em intensidade severa e/ou podridão); d) cor da casca e cor da polpa (EMEX, 1998); e) teor de sólidos solúveis (SS); e f) acidez titulável (AT).

O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, em fatorial 3 x 5 (concentrações de CO₂ x tempo de armazenamento), com quatro repetições, cada uma constituída de quatro frutos.

Resultados e Discussão

No início do armazenamento, os frutos tratados com 15% e 20% de CO₂ foram os que mais perderam massa (Figura 1). Ao abrir as caixas herméticas, foi possível, inclusive, verificar umidade na superfície dos frutos em decorrência da perda de água para o ambiente. Porém, no final do armazenamento, a perda de massa foi maior nos frutos do controle. Entre os frutos submetidos a 15 e 20% de CO₂, a perda de massa foi menor no primeiro (Figura 1), o que pode ter sido consequência de uma maior atividade respiratória. Comportamento similar a este foi verificado em pêras mantidas em ambiente com 60% de CO₂ e 20% de O₂ por 24 horas. Neste caso, a respiração foi reduzida apenas enquanto duraram os tratamentos. Ao retornar os frutos para o ar atmosférico, a respiração aumentou, mas não ultrapassou a do controle (Kubo et al., 1990). A firmeza da polpa diminuiu com o decorrer do tempo de armazenamento, porém não sofreu influência do CO₂ (dados não apresentados). Esta perda da firmeza é natural no processo de maturação e ocorre devido à solubilização das pectinas e hidrólise de polissacarídeos estruturais da parede celular (Chitarra e

12 Estudos preliminares para uso da técnica de choque de CO₂ em manga 'Tommy Atkins' armazenada sob refrigeração.

Chitarra, 2005).

Os frutos que apresentaram melhor aparência foram aqueles submetidos a 15% de CO₂ (Figura 2). Do ponto de vista comercial, a aparência é um dos atributos mais importantes e que, muitas vezes, define a escolha do consumidor.

Para a cor da casca, apesar da influência da interação entre os fatores, as diferenças foram pouco perceptíveis (Figura 3). Por sua vez, a cor da polpa não sofreu influência do CO₂ e evoluiu pouco com o decorrer dos dias (dados não apresentados).

O teor de SS aumentou com o tempo de armazenamento e sob influência dos tratamentos com CO₂, porém as diferenças foram pequenas (Figura 4). Contudo, é esperado que as mudanças mais significativas somente ocorram quando os frutos são transferidos para temperatura ambiente (Lima et al., 2005).

A AT não sofreu influência dos tratamentos e diminuiu pouco com o avanço da maturação (dados não apresentados). Estudos realizados por Hribar et al. (1994), sobre tratamentos com choque de CO₂ em maçãs, também apontaram que a AT dos frutos não sofreu influência dos tratamentos.

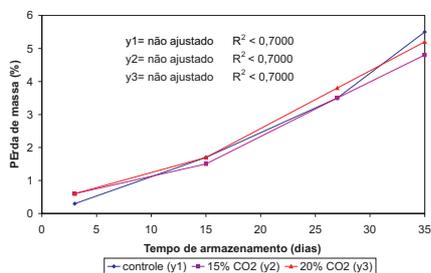


Figura 1. Perda de massa de mangas 'Tommy Atkins' submetidas à exposição temporária a diferentes concentrações de CO₂, durante o armazenamento refrigerado (10,6 ± 2,4°C e 66 ± 9% UR).

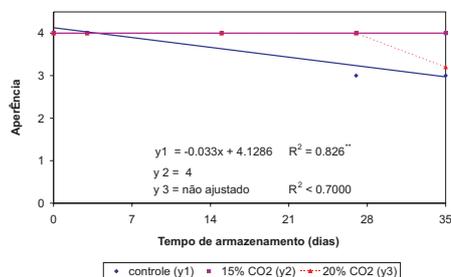


Figura 2. Aparência de mangas 'Tommy Atkins' submetidas à exposição temporária a diferentes concentrações de CO₂, durante o armazenamento refrigerado (10,6 ± 2,4°C e 66 ± 9% UR).

Estudos preliminares para uso da técnica de choque de CO₂ em manga 'Tommy Atkins' armazenada sob refrigeração.

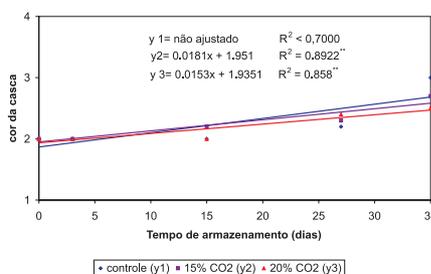


Figura 3. Cor da casca de mangas 'Tommy Atkins' submetidas à exposição temporária a diferentes concentrações de CO₂, durante o armazenamento refrigerado (10,6 ± 2,4°C e 66 ± 9% UR).

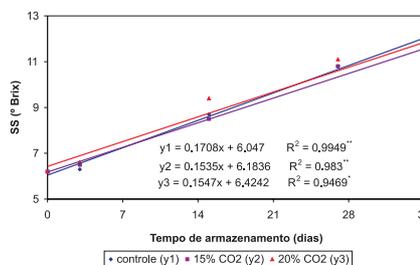


Figura 4. Teor de sólidos solúveis (SS) mangas 'Tommy Atkins' submetidas à exposição temporária a diferentes concentrações de CO₂, durante o armazenamento refrigerado (10,6 ± 2,4°C e 66 ± 9% UR).

Conclusões

O emprego da técnica de choque de CO₂ em manga armazenada sob refrigeração não afetou a perda de firmeza e a evolução da cor polpa. O tratamento pós-colheita com CO₂ a 15%, durante 64 horas, resultou nos melhores efeitos, reduzindo a perda de massa e preservando a aparência dos frutos.

Agradecimentos

À CAPES, pela concessão da bolsa, à Embrapa Semi-Árido, pela disponibilização da estrutura física para realização dos trabalhos, à FruitFort Agrícola e Exportação, pelas frutas cedidas, e aos estagiários, bolsistas e funcionários do Laboratório de Fisiologia Pós-colheita da Embrapa Semi-Árido.

Referências Bibliográficas

- ANUÁRIO Brasileiro de Fruticultura 2006.** Santa Cruz do Sul: Gazeta Santa Cruz, 2006. 136 p.
- CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B, **Fisiologia pós-colheita: frutos e hortaliças.** Lavras: UFLA, 2005. 785 p.
- EMEX, A. C. **Norma de calidad para mango fresco de exportación.** México: Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, 1998. 4 p.
- FAO STATISCAL DATA BASES.** Disponível em: < [www.http://faostat.fao.org/faostat](http://faostat.fao.org/faostat) >. Acesso em: 7 jun. 2006.

- 14 | Estudos preliminares para uso da técnica de choque de CO₂ em manga 'Tommy Atkins' armazenada sob refrigeração.

HRIBAR, J.; PLESTENJAK, A.; VIDRIH, R.; SIMCIC, M. Influence of CO₂ shock treatment and ULO storage on apple quality. **Acta Horticultural, Wageningen**, n. 368, p. 634-640, 1993. Edição dos Proceedings of the International Symposium on Postharvest Treatment of Horticultural Crops, Kecskment, Aug./Sept. 1993.

RESULTADO das exportações 2005. Disponível em : www.ibraf.org.br/x-no/iol/a7n42/inf42mail.htm>. Acesso em: 4 de maio 2006.

JAYAS, D. S.; JEYAMKONDAN, S. Modified Atmosphere storage of grains, meats, fruits and vegetables. **Biosystems Engineering**, New York, 82, n. 3, p. 235-251, 2002.

JORNAL DA FRUTA. Veículo de divulgação de frutas de clima temperado e tropical. **Jornal da Fruta**, Lages, v.12, n.50, nov. 2004.

KUBO, Y.; INABA, A.; NAKAMURA, R. Respiration and C₂H₄ production in various harvested crops held in CO₂-enriched atmospheres. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, Mount Vernon, v. 115, n. 6, p. 975-978, 1990.

LIMA, M. A. C.; SILVA, A. L. da; AZEVEDO, S. S. N.; SANTOS, P. de S. Tratamentos pós-colheita com 1-metilciclopropeno em manga 'Tommy Atkins': efeito de doses e número de aplicações. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 28, n. 1, p. 64-68, 2005.

MATOKOO, F. M. Regulation of respiratory metabolism in fruits and vegetables by carbon dioxide. **Postharvest Biology and Technology**, Amsterdam, v. 9, n. 3, p. 247-264. 1996.

RODRIGUES, B. B. Manga. **Hortifruti Brasil**, Piracicaba, v. 47. 2006. 30 p.

SIMARELLI, M. Frutas do Brasil. **Revista Frutas e Derivados**. São Paulo, v. 1, n. 1, p.15-17, abril, 2006.