



APLICAÇÃO PÓS-COLHEITA DE NANOEMULSÃO DE CERA VEGETAL

M. Miranda¹, B. Domholf¹, M. D. M. M. Ribeiro², D.S. Corrêa³, M.D. Ferreira³

- (1) Universidade Federal de São Carlos, UFSCar, Rodovia Washington Luís, Km 235, SP 310, São Carlos, SP, 13565-905, marcelamirandabiologia@hotmail.com, domhof.brenda@gmail.com
(2) Universidade de São Paulo, USP, Av. Pádua Dias, 11, 13418-900, Piracicaba, SP, marina.mori.ribeiro@usp.br
(3) Embrapa Instrumentação, Rua XV de Novembro, 1452, 13560-970, São Carlos, SP, daniel.correa@embrapa.br, marcos.david@embrapa.br

Resumo: As perdas pós-colheita variam de 10 a 50%, dependendo do produto, da localidade produtora e da tecnologia utilizada na produção. As tecnologias empregadas na pós-colheita buscam minimizar perdas e manter a qualidade do produto. A utilização de revestimentos comestíveis mostra-se eficaz na manutenção da qualidade de frutos, uma vez que propicia alteração da permeabilidade de vapor de água; diminuição da deposição de microrganismos; aumento da vida útil dos frutos, além de conferir maior brilho e atratividade visual. Desta forma, este trabalho objetivou avaliar a perda de massa em tomates (*Solanum lycopersicum*) cultivar 'Pizzadoro' tratados com nanoemulsão de cera vegetal em diferentes diluições, durante o armazenamento. O valor mínimo de acúmulo de perda de massa encontrado para as amostras foi de 3,4% nos frutos controle (sem revestimento) e o máximo de 2,5% (frutos revestidos com nanoemulsão diluída a 20%). Os frutos revestidos com a nanoemulsão de cera vegetal diluída a 20% apresentaram valores de perda de massa mais baixos durante todo o período de armazenamento. A utilização de nanoemulsão de cera vegetal determina menor perda de massa em tomates 'Pizzadoro', auxiliando na manutenção da qualidade pós-colheita dos frutos.

Palavras-chave: nanotecnologia, revestimento comestível, qualidade pós-colheita, revestimento nanoestruturado, nanopartículas lipídicas.

APPLICATION POST HARVEST OF NANOEMULSION FROM PLANT WAX

Abstract: Post-harvest losses ranges from 10 to 50%, depending on the product, region of origin and the technology used for production. The technology used in post-harvest seeks to minimize losses and keep the produce quality. The use of edible coating is effective on keeping fruit quality, since it provides changes on the permeability of water vapor; decreasing the deposition of micro-organisms; increasing shelf life of fruits, besides giving higher brightness and visual attractiveness. The aim of this study was to evaluate the weight loss in tomatoes (*Solanum lycopersicum*)cv. 'Pizzadoro' treated with nanoemulsion from plant wax origin in different dilutions during storage. The minimum weight loss found for samples was 3.4% in the control fruits (uncoated) and maximum of 2.5% (fruit coated with nanoemulsion diluted to 20%). Coated fruits diluted with nanoemulsion from plant wax at 20% showed the lowest values for weight loss during storage. The use of nanoemulsion plant wax shows a decrease on weight loss in tomatoes 'Pizzadoro', helping to keep postharvest quality of fruits.

Keywords: nanotechnology, edible coating, postharvest quality, nanostructured films, lipid nanoparticles.

1. Introdução

O Brasil é o terceiro maior produtor mundial hortifrutícola, produzindo cerca de 45 milhões de toneladas, ficando atrás somente da China e Índia, com uma produção de 55 e 48,1 milhões de toneladas, respectivamente (FAO, 2010). O tomate é uma das hortaliças mais populares e consumidas no mundo e em 40 anos teve sua produção aumentada cinco vezes (FAO-FAOSTAT, 2012). Após a colheita, o tomate apresenta-se como um fruto altamente perecível, por possuir elevado conteúdo de água, desta forma mais sujeito às variações de temperatura e umidade relativa do ambiente. A perda de água gera consequente perda de massa e altera a aparência do fruto (MARCOS, 2001). As estimativas das perdas pós-colheita em frutas e hortaliças para a América Latina estão por volta de 10%, sendo que esses valores podem aumentar considerando as etapas posteriores de processamento e embalagem (perdas em torno de 20%), distribuição (12%) e consumo em nível doméstico (10%), totalizando uma perda de 52% da colheita até o consumo (FAO, 2011).

Sendo assim essas perdas devem ser eliminadas ou ao menos minimizadas, para aumentar a oferta dos produtos, além de evitar desperdícios de investimentos financeiros e recursos naturais na produção. As tecnologias empregadas na pós-colheita buscam essa minimização das perdas e manutenção da qualidade do produto por

meio da aparência, textura, sabor, valor nutritivo, segurança, reduzindo perdas qualitativas e quantitativas entre a colheita e o consumo.

Dentre essas tecnologias, a utilização de revestimentos comestíveis mostra-se eficaz na manutenção da qualidade de frutos, uma vez que propicia alteração da permeabilidade de vapor de água; diminuição da deposição de microrganismos; aumento da vida útil dos frutos, além de conferir maior brilho e atratividade visual. Sendo uma possibilidade para a redução das perdas pós-colheita e manutenção da qualidade dos produtos (CARVALHO FILHO, 2000). Assim, objetivou-se nesse trabalho avaliar a influência de nanoemulsão de cera vegetal na manutenção da qualidade de tomates (*Solanum lycopersicum*) cultivar ‘Pizzadoro’, durante o armazenamento.

2. Materiais e Métodos

2.1. Síntese da nanoemulsão de cera vegetal

A obtenção da nanoemulsão de cera vegetal foi realizada através da adição da fase oleosa aquecida (emulsificante e cera vegetal), sobre a fase aquosa (água deionizada), lentamente e sob agitação rápida, sob temperatura controlada de ambos os sistemas. Após adição, o sistema foi mantido sob agitação mecânica durante 30 minutos (MEHNERT e MADER, 2001; SOUTO e MÜLLER, 2005; DAS e CHAUDHURY, 2011).

2.2. Caracterização da nanoemulsão de cera vegetal

As medidas de tamanho hidrodinâmico, potencial zeta e índice de polidispersão das amostras foram realizadas diluindo-as na razão de 1:100 em água deionizada e posteriormente avaliadas em analisador de partículas da Malvern Instruments-Zetasizer Nano ZS90 (Nano Series, Malvern Instruments Ltd, France), acoplado a um detector de ângulo fixo de 90° e 25 °C de temperatura. Distribuições de tamanho e de polidispersão foram determinadas e expressas como a média de cinco réplicas (GÖRNER et al, 1999; VENKATRAMAN et al, 2005).

2.3. Análise da qualidade pós-colheita de tomates ‘Pizzadoro’

Tomates (*Solanum lycopersicum*) cultivar ‘Pizzadoro’, destinados ao consumo *in natura*, foram obtidos em cultivos comerciais, na região de São Carlos, SP. Os frutos foram colhidos no estágio de maturação fisiológica “salada” (CEAGESP, 2000), e transportados em caixas plásticas para o Laboratório de Tecnologia Pós-colheita da Embrapa Instrumentação, onde foram selecionados quanto à ausência de danos mecânicos, podridões e lesões por insetos. Os frutos foram lavados em água corrente para eliminação de resíduos provenientes do campo e imersos em solução de cloro 200 mg L⁻¹, durante 3 minutos para desinfecção, e secos em temperatura ambiente.

As amostras foram submetidas aos seguintes tratamentos: (1) frutos controle: sem revestimento; (2) frutos revestidos com nanoemulsão diluída a 5%, (3) frutos revestidos com nanoemulsão diluída a 10%; (4) frutos revestidos com nanoemulsão diluída a 15% e (5) frutos revestidos com nanoemulsão diluída a 20%. Os revestimentos foram depositados nos frutos por imersão nas diferentes diluições de nanoemulsão de cera vegetal, durante 3 minutos, seguido de drenagem por 10 minutos e secos a temperatura ambiente. Os tomates foram mantidos em câmara fria a 23 °C e 80% UR, durante 9 dias de armazenamento. A perda de massa nos frutos foi determinada por meio da diferença entre a massa inicial dos tomates e aquela obtida a cada intervalo de tempo de amostragem, utilizando-se balança analítica.

2.4. Delineamento Experimental

As amostras foram analisadas a cada três dias, totalizando 9 dias de armazenamento. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com esquema fatorial 5 x 4 (cinco tratamentos x quatro dias de amostragem) e dez repetições, totalizando 50 amostras simples, tendo como unidade experimental cada tomate. As amostras foram analisadas quanto à perda de massa durante o armazenamento. Os resultados de perda de massa foram analisados através da média dos tratamentos, sendo que aplicou-se regressão linear.

3. Resultados e Discussão

O tamanho hidrodinâmico de partícula da nanoemulsão de cera vegetal sintetizada foi de 44 nm, índice de polidispersão igual a 0,38 e potencial zeta -55,18 mV, indicando boa estabilidade da emulsão sintetizada, já que valores (em módulo) acima de 30 mV evidenciam estabilidade em suspensão, já que a carga da superfície impede a agregação de partículas (MOHANRAJ E CHEN, 2006).

Os valores de perda e massa fresca aumentaram durante o período de armazenamento para todos os tratamentos, resultados também encontrados por Chiumarelli e Ferreira (2006) em tomates ‘Débora’ tratados com diferentes revestimentos comestíveis. O valor mínimo de acúmulo de perda de massa encontrado para as amostras foi de 2,5% e o máximo de 3,4% (Figura 1). Observou-se que as amostras revestidas com a nanoemulsão de cera vegetal diluída a 20% apresentaram valores de perda de massa mais baixos durante todo o período de armazenamento.

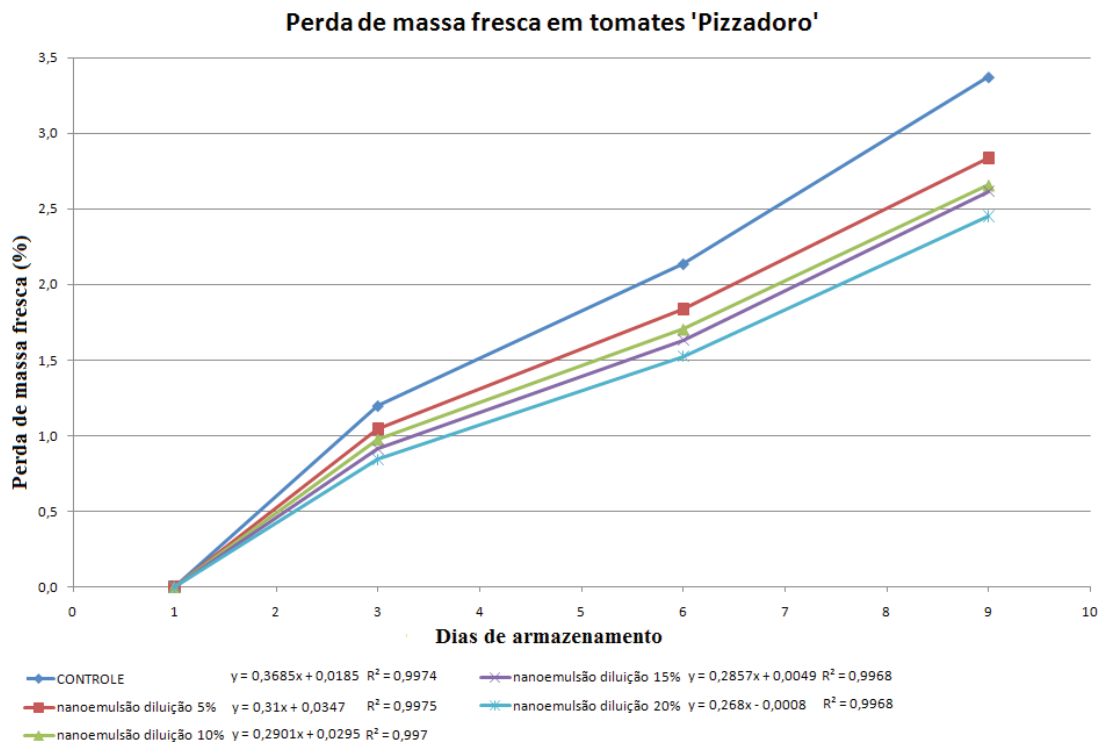


Figura 1. Perda de massa em tomates ‘Pizzadoro’ revestidos com nanoemulsão diluída em diferentes concentrações.

Os frutos tratados com nanoemulsão vegetal diluída a 20% apresentaram menor porcentagem de perda de massa (26,47% menor que a perda dos frutos não revestidos). Cantwell & Kasmire (2002) confirmam o resultado observado expondo que a aplicação de ceras comestíveis reduz perda de água e melhora a aparência em tomates.

A utilização de cera vegetal também se mostrou barreira eficiente à perda de água em trabalhos com tomate ‘Débora’ (CHIUMARELLI e FERREIRA, 2006), manga (BALDWIN et al., 1999; HOA et al., 2002) e abacate (FEYGENBERG et al., 2005), minimizando as perdas de massa nestes produtos.

4. Conclusão

A utilização de nanoemulsão de cera vegetal diluída a 20%, proporcionou menor perda de massa em tomates ‘Pizzadoro’, durante os 9 dias de armazenamento.

Agradecimentos

Agradecemos à Embrapa Instrumentação, Capes, CNPq, Fapesp e as estagiárias Brenda Domholf e Marina De Mori Morselli Ribeiro pelo apoio.

Referencias

BALDWIN et al. Effect of two edible coatings with different permeability characteristics on mango (*Mangifera indica* L.) ripening during storage. *Postharvest Biology and Technology*, v.17, p.215-226, 1999.

CARVALHO FILHO, C. D. Avaliação da Vida de Armazenagem e Qualidade de Cerejas (*Prunus avium* L.) cv. Ambrunés, com a Utilização de Coberturas Comestíveis. 2000. 134 f. Tese (Doutorado em Engenharia Agrícola) – FEAGRI, UNICAMP, Campinas.

CEAGESP. Diga não ao Desperdício. Disponível em: <<http://www.ceagesp.com.br>>. Acesso em: 15 jul. 2002.

CHIUMARELLI M, FERREIRA MD. 2006. Qualidade pós-colheita de tomates ‘Débora’ com utilização de diferentes coberturas comestíveis e temperaturas de armazenamento. *Horticultura Brasileira* v.24, p.381-385, 2006.

DAS, S., Chaudhury, A. Recent advances in lipid nanoparticle formulations with solid matrix for oral drug delivery. *American Association of Pharmaceutical Scientists, AAPS Pharmscitech*, 12, (1), p. 62-76, 2011.

FAO-FAOSTAT. Data base Production Crops 2010. Disponível em <<http://faostat.fao.org/site/567/default.aspx#ancor>>. Acesso em: set., 2013.

FAO. Global food losses and food waste. Disponível em <<http://www.fao.org/docrep/014/mb060e/mb060e00.htm>>. Internacional Congresso Save Food. Rome, 2011.

- FAO. The impact of postharvest handling losses. Disponível em <http://www.fao.org/es/esc/common/ecg/227/en/postharvest_web.pdf>. Acesso em: 1 fev., 2012.
- GÖRNER, T., GREF, R., MICHENOT, D., SOMMER, F., TRAN, M.N., DELLACHERIE, E., 1999. Lidocaine-loaded biodegradable nanospheres. I. Optimization of the drug incorporation into the polymer matrix. *J. Control. Release.* 57, 259-268.
- MARCOS SR. 2001. Desenvolvimento de Tomate de Mesa, com o Uso do Método Q. F. P.(Quality Function Deployment) Comercializado em um Supermercado. Campinas: UNICAMP. 200p. (Tese doutorado).
- MEHNERT, W., MADER, K. Solid lipid nanoparticles: production, characterization and applications. *Advanced Drug Reviews*, 47, p. 165-196, 2001.
- MOHANRAJ, V.J., CHEN, Y., 2006. Nanoparticles – A Review. *Tropical Journal of Pharmaceutical Research.* 5, 561-573.
- SOUTO, E. B, MÜLLER, R. H. Lipid nanoparticles (SLN and NLC) for drug delivery, in *Nanoparticles for pharmaceutical applications*, Capítulo 5. American Scientific Publishers, p.103 – 121, 2005.
- VENKATRAMAN, S.S., JIE, P., MIN, F., FREDDY, B.Y., LEONG-HUAT, G., 2005. Micelle-like nanoparticles of PLA-PEG-PLA triblock copolymer as chemotherapeutic carrier. *Int. J. Pharm.* 298, 219-232.