

APLICAÇÃO DE REVESTIMENTO COMESTÍVEL PARA CONSERVAÇÃO PÓS-COLHEITA DA MANGA 'TOMMY ATKINS' EM TEMPERATURA AMBIENTE

Márcio Eduardo Canto Pereira, Aurivan Santana da Silva, Vânia Jesus dos Santos, Elaine Goes Souza¹, Carlos Alberto da Silva Ledo¹, Maria Auxiliadora Coelho de Lima e Tânia Bené Florêncio Amorim

INTRODUÇÃO

A manga é uma das frutas mais populares do mundo em função do seu amplo consumo nos países. Trata-se de um produto que se consome principalmente *in natura* e, conseqüentemente, tornam-se importantes as limitações relativas à conservação, embalagem e transporte da fruta.

Técnicas pós-colheita utilizando produtos orgânicos têm sido testadas avaliadas para a conservação de produtos hortícolas. Uma dessas técnicas é a aplicação de revestimentos comestíveis, a exemplo do biofilme de fécula de mandioca. A obtenção deste biofilme baseia-se nos princípios da geleificação da fécula que ocorre acima de 70°C, com excesso de água. Esses biofilmes apresentam bom aspecto, não são pegajosos, são brilhantes e transparentes, melhorando o aspecto visual dos frutos e, não sendo tóxicos, podendo ser ingeridos juntamente com o produto protegido. Podem ser removidos com água e apresentam-se também como um produto comercial de baixo custo (Cereda et al., 1995).

Alguns trabalhos vem sendo desenvolvidos para a aplicação deste revestimento em frutas, tais como morango (Henrique e Cereda, 1999) e goiaba (Oliveira e Cereda, 1999). Em manga, testes com outros revestimentos comestíveis afirmam que a aplicação retarda o amadurecimento dos frutos (Baldwin et al., 1999; Báez-Sañudo et al., 2002).

Este trabalho teve como objetivo estudar o uso de biofilme de fécula de mandioca para conservação da manga 'Tommy Atkins' *in natura* em temperatura ambiente.

MATERIAL E MÉTODOS

Mangas 'Tommy Atkins' oriundas de cultivo comercial localizado na cidade de Petrolina - PE, foram selecionadas quanto ao tamanho e cor, descartando-se aquelas com defeitos ou injúrias danos e as de estágio de maturação avançado. As frutas receberam tratamento hidrotérmico para controle de antracnose (50°C / por 5 minutos) antes da saída para a empacotadora.

Após seleção, as frutas foram divididas aleatoriamente em três lotes para a aplicação dos tratamentos, que consistiram na imersão, por um minuto, das frutas por um minuto em soluções aquosas de 1% e 3% de fécula de mandioca. As soluções foram obtidas através do aquecimento da fécula dissolvida em água sob agitação constante até 70°C e aplicadas após o resfriamento à temperatura ambiente. Após o tratamento as frutas foram dispostas em telas de nylon foram utilizadas para a drenagem do excesso de solução nas frutas. O tratamento considerado como testemunha não recebeu o revestimento.

Os frutos foram acondicionados armazenados em condições ambientes ($26,4 \pm 1,0$ °C e $69,4 \pm 5,2\%$ U.R.) e avaliados a cada três dias durante 15 dias, quanto a perda de massa, cor da casca e da polpa (GTZPROTRADE, 1992), firmeza da polpa, sólidos solúveis totais (SST), acidez total titulável (ATT), pH e a relação SST/ ATT.

O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial 3 x 6 (% de fécula na solução de tratamento x dias após o tratamento), com 16 repetições e um fruto por

parcela. Os dados foram submetidos à análise de variância, aplicando-se o teste de Tukey a 5% e regressão polinomial para os efeitos simples significativos de % de fécula e dias após o tratamento, respectivamente. Nos casos de interação significativa, foram realizadas análises de regressão a partir do desdobramento dos tratamentos com diferentes concentrações de fécula em cada tempo de avaliação, ajustando-se equações de até segundo grau.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve interação significativa entre a porcentagem de fécula na soluçuspensão e os dias após o tratamento para as variáveis perda de massa, cor da casca e cor da polpa (Figuras 1A, 1B e 1C), pH e relação SST/ATT (Figuras 2C e 2D). Foi observado também efeito significativo da soluçuspensão de fécula na acidez (Figura 2B).

A película formada na fruta adquiriu aspecto transparente e brilhoso, este evidenciado nos frutos tratados com soluçuspensão de 3% de fécula, melhorando o aspecto visual dos frutos.

A perda de massa aumentou linearmente em todos os tratamentos no decorrer do armazenamento (Figura 1A). A suspensão de fécula de mandioca nas duas concentrações reduziu a perda de massa pela manga, com efeito mais acentuado na concentração de 3%. Os frutos de manga tratados com solução de fécula de mandioca a 1% apresentaram perda de massa pouco menor que o controle. Nesta concentração, houve redução de O tratamento com película de fécula a 3% reduziu significativamente a perda de massa para 6,8% ao final do período de avaliação em comparação ao controle. Estes resultados mostram que a suspensão de fécula protegeu os frutos da Este fato indica que este tratamento agiu como uma ação protetora na superfície dos frutos reduzindo sua perda de água para a atmosferapor transpiração, a exemplo dos benefícios ddo uso de ceras e filmes plásticos (Chitarra e Chitarra, 1990).

A suspensão de fécula a 1% retardou a evolução da coloração da casca e da polpa, porém, sem afetar a coloração no final do período de avaliação (Figuras 1B e 1C). O efeito da aplicação da suspensão a 3% foi mais drástico, inibindo o desenvolvimento normal da coloração da casca e da polpa, provocando o surgimento de manchas verdes na casca

dos

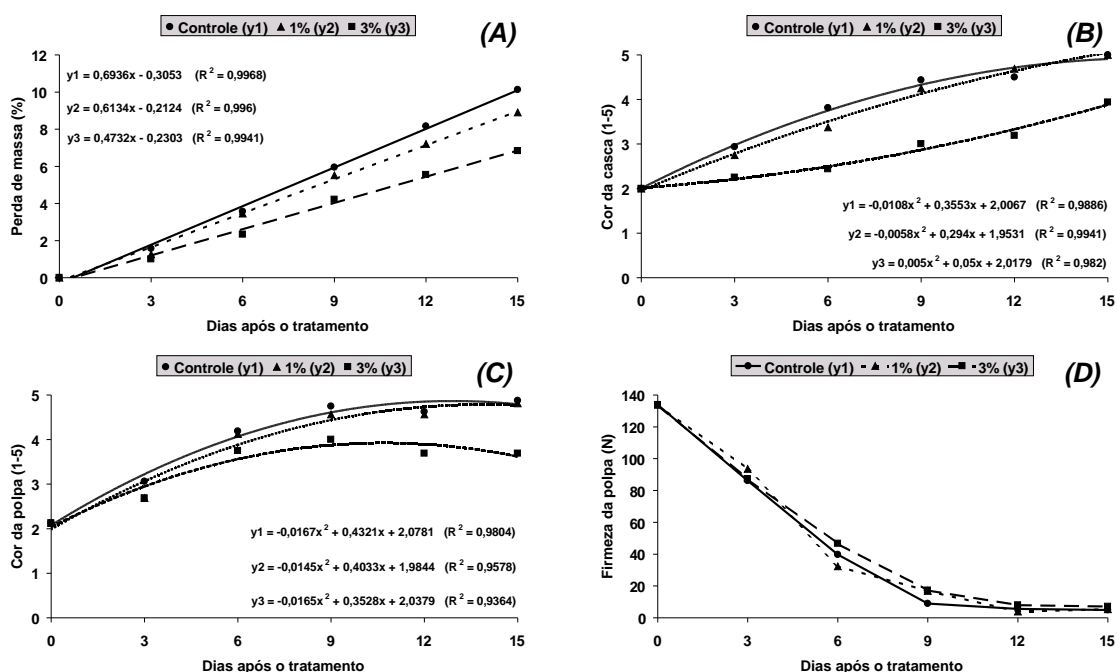
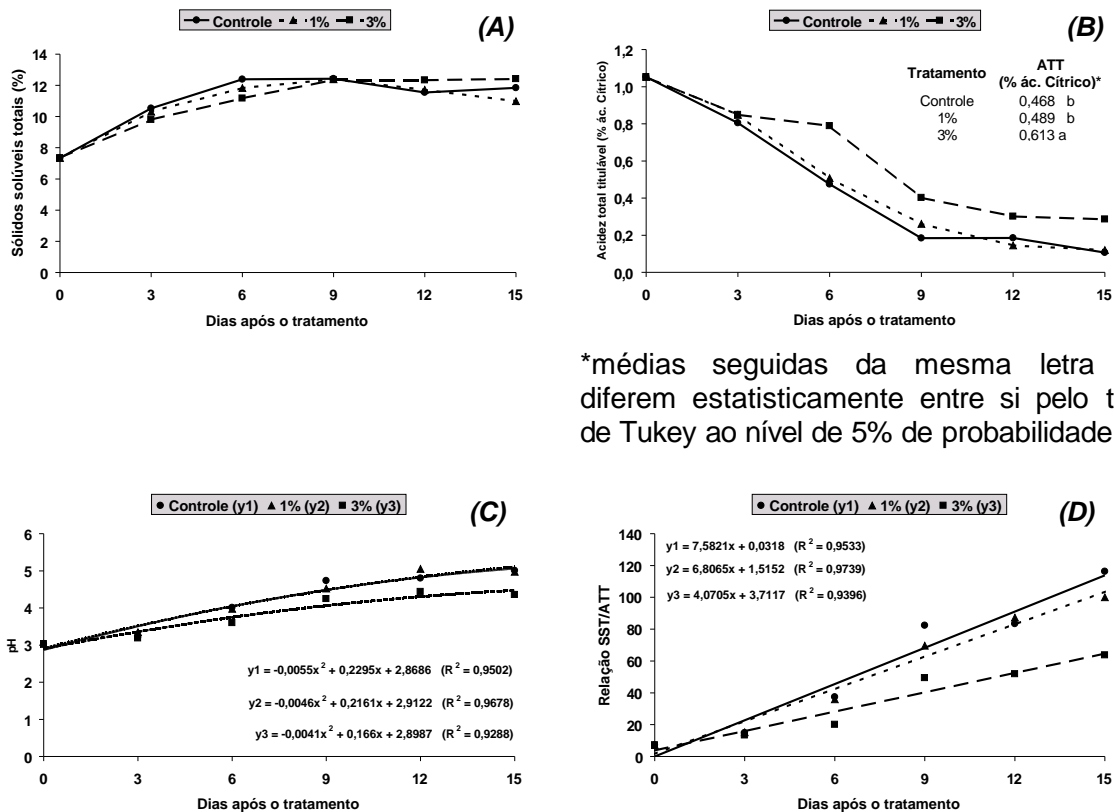


Figura 1. Perda de massa (A), cor da casca (B), cor da polpa (C) e firmeza (D) de manga 'Tommy Atkins' submetida ao tratamento com soluçuspensão de fécula de mandioca a 0% - controle, 1% e 3%. Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA, 2003.



*médias seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Figura 2. Sólidos solúveis totais (A), acidez total titulável (B), pH (C) e relação SST/ATT (D) de manga 'Tommy Atkins' submetida ao tratamento com solução de fécula de mandioca a 0% - controle, 1% e 3%. Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA, 2003.

frutos (coloração desuniforme), polpa com pouca pigmentação e aspecto pálido e esverdeado, com odores desagradáveis. Esses sintomas se tornaram mais evidentes a partir do 12º dia após o tratamento e sugerem que a película formada na superfície da fruta atuou como forte barreira à troca gasosa, favorecendo o acúmulo de CO₂ na polpa e à consequente condição de anaerobiose, produzindo modificações do sabor e aroma, bem como a quebra de componentes estruturais do tecido, com consequente amaciamento, semelhantemente ao que ocorre na fruta quando tratada com excesso de cera (Medina, 1995). O odor atípico pode ter sido devido ao acúmulo de aldeído causado pela descarboxilação fermentativa, fenômeno comum na manga armazenada sob altas concentrações de CO₂ (Salunke e Desay, 1984).

Pequeno retardo na evolução da coloração da casca e da polpa foi provocado pela aplicação da solução de fécula a 1% (Figuras 1B e 1C). A aplicação a 3% inibiu o desenvolvimento normal da coloração da casca e da polpa, provocando o surgimento de manchas verdes na casca dos frutos (coloração desuniforme), polpa de pigmentação fraca, de aspecto pálido e esverdeado e com odores estranhos. Esses sintomas se tornaram mais evidentes a partir do 12º dia após o tratamento e sugerem que a película formada na superfície da fruta atuou como forte barreira à troca gasosa, favorecendo o acúmulo de CO₂ na polpa e à consequente condição de anaerobiose, produzindo modificações do sabor e aroma, bem como a quebra de componentes estruturais do tecido, com consequente amaciamento, semelhantemente ao que ocorre na fruta quando tratada com excesso de cera (Medina, 1995).

O tratamento com suspensão a 3% reduziu Embora não tenham sido observadas diferenças significativas entre os tratamentos em relação à firmeza da fruta (Figura 1D), foi observado durante as análises que a película formada conferiu maior firmeza aparente à fruta, sendo maior com o aumento da concentração de fécula na solução, o que pode ser importante para o transporte e também para a resistência de frutas consumidas com casca, caso da maçã e da acerola.

Um pequeno retardo não significativo no acúmulo de sólidos solúveis e na perda da acidez na polpa das frutas tratadas com solução de fécula a 1% foi observado (Figuras 2A e 2B). Houve diferença significativamente para a perda da acidez entre o tratamento 3% e os demais, mantendo os frutos mais ácidos que aqueles dos demais tratamentos até o final do experimento, o que pode ser devido à maturação irregular dos frutos e ao desenvolvimento de condições de anaerobiose na polpa, que promovem a acidificação da polpa pela fermentação (Chitarra e Chitarra, 1990). Esta acidez pode ser confirmada pelos valores mais baixos de pH para os frutos tratados com soluçuspensão de a 3% de fécula de mandioca (Figura 2C).

Frutos não tratados chegaram à relação SST/ATT de 116 (Figura 2D), considerada normal para a manga 'Tommy Atkins' madura. Os resultados obtidos para a relação SST/ATT contribuem para o entendimento de demonstram que houve um breve retardo na maturação com a pouco efeito da aplicação da soluçuspensão de fécula a 1% sobre o retardamento da maturação. e oO amadurecimento irregular das frutas tratadas com soluçuspensão de 3%, uma vez que pode explicar os valores observados aos 15 dias após o tratamento foram de 100 e 63, respectivamente.

Considerando o conjunto dos resultados, entende-se que há potencialidade de aplicação da tecnologia em manga. No entanto, faz-se necessária a condução de novos experimentos para avaliação de suspensões em concentrações intermediárias às estudadas neste trabalho e para ajustes na aplicação e secagem dessas suspensões.

CONCLUSÕES

A aplicação de soluçuspensão de fécula de 1% em manga 'Tommy Atkins' retardou brevemente afetou pouco o retardamento do o amadurecimento dos frutos. A suspensão a 3% causou amadurecimento irregular e danos típicos de anaerobiose. Frutos tratados com solução de 3% tiveram amadurecimento irregular.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à FruitFort Agrícola e Exportação por ceder os frutos para este trabalho e à FAPESB e ao CNPq pela concessão de bolsas de iniciação científica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Báez-Sañudo, R., Bringas-Taddei, E., Mendoza-Wilson, A.M., Saucedo-Veloz, C., Gonzalez-Aguilar, G. Evaluation of edible films to prolong the postharvest life of 'Tommy Atkins' mangoes. In: International Mango Symposium. **Program and Abstracts ...** Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2002. p.303.
- Baldwin, E.A., Burns, J.K., Kazokas, W., Brecht, J.K., Hagenmaier, R.D., Bender, R.J., Pesis, E. Effect of two edible coatings with different permeability characteristics on mango (*Mangifera indica* L.) ripening during storage. **Postharvest Biology and Technology**, v.17, n.3, p.215-226, 1999.
- Cereda, M.P., Bertollini, A.C., Silva, A.C., Oliveira, M.A., Evangelista, R.M. Películas de Almidon para la preservacion de frutas. In: Congresso de Polimeros Biodegradables. Avances y Perspectivas, 1995, Buenos Aires. **Anais...** Buenos Aires, 1995.
- Chitarra, M.I.F., Chitarra, A.B. **Pós- colheita de frutos e hortaliças: fisiologia e manuseio**. Lavras: ESAL/FAEPE, 1990, 293p.
- Filgueiras, H. A.C., Menezes, J.B., Amorim, T.B.F., Alves, R.E., Castro, E.B. Características da fruta para exportação. In: Filgueiras, H.A.C. **Manga pós-colheita**. Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, 2000. p.14-21 (Série Frutas do Brasil, 2).
- Henrique, C.M. e Cereda, M.P. Utilização de biofilmes na conservação pós-colheita de morango (*Fragaria ananassa*) cv IAC Campinas. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 19, n. 2, p. 231-233, 1999.
- Medina, V.M. **Fisiologia pós-colheita da manga**. Cruz das Almas: Embrapa-CNPMP, 1995. 31p. (Circular Técnica, 24).
- Oliveira, M.A., e Cereda, M.P. Efeito da película de mandioca na conservação de goiabas. **Brazilian Journal of Food Technology**, v.21, n. 2, p. 97-102, 1999.
- PROTRADE. **Mangoes - Export Manual: Tropical fruits and vegetables**. Eschbom, GTZ, 1992. 34p.
- Salunke, D.K., Desai, B.B. **Postharvest biotechnology of fruits**. Boca Raton: CRC Press, 1984.