

EFEITO DA OZONIZAÇÃO NA PERDA DE MASSA EM RAÍZES DE MANDIOQUINHA-SALSA DURANTE O ARMAZENAMENTO

DANIEL FRANCIS RIBEIRO¹, LÊDA RITA D'ANTONINO FARONI², PATRÍCIA HELENA RIBEIRO³, CAMILA TEIXEIRA ROCHA⁴, RAQUEL RODRIGUES SANTOS⁵

¹ Estudante de Mestrado em Engenharia Agrícola, Depto. de Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Viçosa, UFV, Viçosa-MG, Fone: (0XX31) 3899-1926, dfr1407@gmail.com

² Professora Associada II, Depto. de Engenharia Agrícola, UFV, Viçosa - MG.

³ Estudante de Doutorado em Engenharia Agrícola, Dpto. de Entomologia, UFV, Viçosa - MG.

⁴ Graduanda em Agronomia, Dpto. de Engenharia Agrícola, UFV, Viçosa - MG

⁵ Estudante de Mestrado em Engenharia Agrícola, Dpto. de Engenharia Agrícola, UFV, Viçosa - MG.

Apresentado no
XLIII Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2014
27 a 31 de julho de 2014- Campo Grande- MS, Brasil

RESUMO: A mandioquinha-salsa é um produto de importância comercial, com duração de 2-3 dias na condição de exposição nos mercados. Perdas de massa de 6% para produtos hortícolas causam um marcante declínio na qualidade. Uma alternativa de tratamento pós-colheita é a aplicação de gás ozônio. Seu alto poder oxidativo torna-o um forte agente antimicrobiano. Objetivou-se com esse estudo avaliar o efeito do ozônio dissolvido em água na perda de massa de raízes de mandioquinha-salsa. As raízes foram tratadas com ozônio dissolvido em água, na concentração de 1,52 mg L⁻¹. O gás foi aplicado em fluxo contínuo, na vazão de 2 L min⁻¹, em água destilada a 20 °C e as raízes mergulhadas após a saturação da água, nos períodos de exposição 10, 20, 30 e 90 min. Em seguida, foram acondicionadas em câmara climática (23±2 °C e 85±5% UR) e avaliadas durante 10 dias. Observou-se efeito linear significativo para período de armazenamento e período de exposição. A perda de massa decresceu com o aumento do tempo de exposição e aumentou com o aumento do período de armazenamento. Não houve diferença estatística entre raízes expostas ou não ao ozônio. Conclui-se que a perda de massa não foi influenciada pelo processo de ozonização.

PALAVRAS-CHAVE: Arracacia xanthorrhiza, pós-colheita, ozônio.

EFFECT OF OZONATION IN THE MASS LOSS OF ARRACACHA ROOTS DURING THE STORAGE

ABSTRACT: The arracacha is a product of commercial importance and highly perishable, lasting no longer than 2-3 days under market exposure conditions. Mass losses of 6% for vegetables can cause a high decline in quality. An alternative of post-harvest treatment is the application of ozone gas. Its high oxidative power makes it a strong antimicrobial agent. The objective of this study was to evaluate the effect of water dissolved ozone in the mass loss of roots arracacha. The roots were treated with water dissolved ozone in a concentration of 1.52 mg L⁻¹. The gas was continuously applied (at a flow rate of 2 L min⁻¹) in distilled water at 20 °C. Groups of arracacha roots were submitted to four different exposure time (10, 20, 30 or 90 min) and maintained in a climate chamber (23±2 °C and 85±5% RH) for 10 days. It was observed significant linear effect to the period of storage and exposure period. The mass loss decreased with increasing exposure time and increased with increasing storage period. There was no statistical difference between exposed roots or not to ozone. We conclude that the mass loss was not influenced by the ozonation process.

KEYWORDS: Arracacia xanthorrhiza, postharvest, ozone.

INTRODUÇÃO: A mandioquinha-salsa (*Arracacia xanthorrhiza* Bancroft) é um produto de importância comercial, com duração de 2-3 dias na condição de exposição nos mercados. Perdas da ordem de 6% para produtos hortícolas são passíveis de causar um marcante declínio na qualidade. Entretanto, alguns destes produtos podem ainda ser comercializáveis com até 10% de perda de umidade (Chitarra e Chitarra, 2005). A redução imediata da massa fresca dos produtos agrícolas é um sintoma inicial de perda de umidade e uma das principais causas da deterioração pós-colheita (Fontes et al., 1999). O tratamento pós-colheita mais utilizado, antes da comercialização das raízes é a lavagem durante 30 min em redes imersas em um tanque com água. O processo de lavagem de raízes, embora melhore a aparência, contribui para o aumento da perda de água durante o período de comercialização, pois danifica a película externa de proteção e facilita a infecção por bactérias e fungos. Apesar do conhecimento de que o processo de lavagem acelera a ocorrência do apodrecimento-mole (Henz, 2002), é praticamente impossível comercializar a raiz sem lavar, devido a grande rejeição do consumidor (Zárate et al., 2001). Uma alternativa de tratamento pós-colheita de hortaliças é a aplicação de gás ozônio (O₃), uma forma alotrópica do oxigênio, que se caracteriza, principalmente, por apresentar alta reatividade e tempo de meia-vida entre 15 e 50 min, sendo degradado em O₂, não apresentando resíduo tóxico (Spencer, 2003). Seu alto poder oxidativo torna-o um forte agente antimicrobiano. Deste modo, objetivou-se com esse estudo avaliar o efeito do ozônio dissolvido em água na perda de massa de raízes de mandioquinha-salsa.

MATERIAL E MÉTODOS: O presente estudo foi desenvolvido no Setor de Armazenamento e Pré-Processamento de Produtos Agrícolas do Departamento de Engenharia Agrícola da Universidade Federal de Viçosa (UFV), MG. Foram utilizadas raízes de mandioquinha-salsa de tamanho médio, da variedade Amarela de Senador Amaral, obtidas diretamente de produtor na cidade de Ouro Branco, MG. As raízes foram colhidas manualmente 10 meses após o plantio e transportadas em caixas plásticas recobertas com papel, à temperatura ambiente, até o Laboratório, e armazenadas sem lavar até o início do experimento. No dia seguinte a colheita, as raízes foram lavadas manualmente com o auxílio de uma esponja, selecionadas quanto à danos, deformações visíveis e doenças, com a finalidade de se obter um produto homogêneo e então, imediatamente submetidas ao processo de ozonização. As raízes foram tratadas com ozônio dissolvido em água, na concentração de 1,52 mg L⁻¹. O gás foi aplicado em fluxo contínuo, na vazão de 2 L min⁻¹, em água destilada a 20 °C e as raízes mergulhadas após a saturação da água, nos períodos de exposição 10, 20, 30 e 90 min. Em seguida, foram acondicionadas em câmara climática (23±2 °C e 85±5% UR) e avaliadas durante 10 dias. Nos controles substituiu-se o ozônio por ar atmosférico. O experimento foi conduzido em esquema de parcelas subdivididas, tendo nas parcelas os períodos de exposição ao ozônio e nas subparcelas os dias de armazenamento, no delineamento em blocos ao acaso, com três repetições. A comparação dos valores médios das análises das raízes ozonizadas ou não, foi feita pelo teste “t” a 5% de probabilidade. Os dados obtidos das raízes de mandioquinha-salsa expostas ao ozônio foram submetidos à análise de regressão. O modelo foi escolhido com base na significância dos coeficientes de regressão, no R², na análise de resíduo, na falta de ajuste e no fenômeno biológico. A porcentagem de perda de massa fresca das raízes de mandioquinha-salsa foi determinada pela diferença entre a massa no tempo analisado e o tempo zero (Equação 1). As pesagens foram feitas diariamente em balança semianalítica, modelo BG 2000 (GEHAKA, São Paulo, SP), com sensibilidade de 0,01 g.

$$P = \frac{M_{(t=0)} - M_{(t=t)}}{M_{(t=0)}} \times 100 \quad (1)$$

Em que,

P: perda de massa fresca, %;

*M*_(*t*=0): massa da mandioquinha-salsa no tempo zero, g; e

*M*_(*t*=*t*): massa da mandioquinha-salsa no tempo *t*, g.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: A perda de massa das raízes de mandioquinha-salsa armazenadas, não apresentou variação significativa a 5% ao longo do armazenamento entre raízes expostas ou não ao ozônio dissolvido em água, em nenhum dos diferentes tempos de exposição. De acordo com a análise de regressão feita com os dados obtidos dos tratamentos de mandioquinha-salsa expostas ao

ozônio ajustou-se a equação para perda de massa e plotou-se o gráfico de superfície de resposta da estimativa da perda de massa (%) em função do tempo de exposição (X) e do período de armazenamento (Z) apresentado na Figura 1. Na Figura 1A, encontram-se o gráfico e a equação ajustada para a perda de massa (%) nas madioquinhas-salsa expostas ao ozônio dissolvido em água. Verifica-se que houve efeito linear significativo tanto para o período de armazenamento quanto para o tempo de exposição ($p < 0,01$ e $p < 0,10$, respectivamente). A perda de massa decresceu com o aumento do tempo de exposição e aumentou com o aumento do período de armazenamento. Mantendo o período de armazenamento constante, a cada um minuto de variação no tempo de exposição houve um decréscimo em média de 0,0151 (%) na perda de massa; e, mantendo constante o tempo de exposição, a cada um dia de variação no período de armazenamento houve em média um acréscimo de 2,3845% na perda de massa. A Figura 1B mostra a perda de massa em função do período de armazenamento, fixando-se os tempos de exposição; e a Figura 1C, a perda de massa em função do tempo de exposição, fixando-se os dias de armazenamento. Em média, a maior perda de massa ocorreu na combinação do tempo de exposição de 10 min com o dia 10 do período de armazenamento, enquanto a menor perda de massa foi na combinação do dia 1 do período de armazenamento com o tempo de exposição de 90 min.

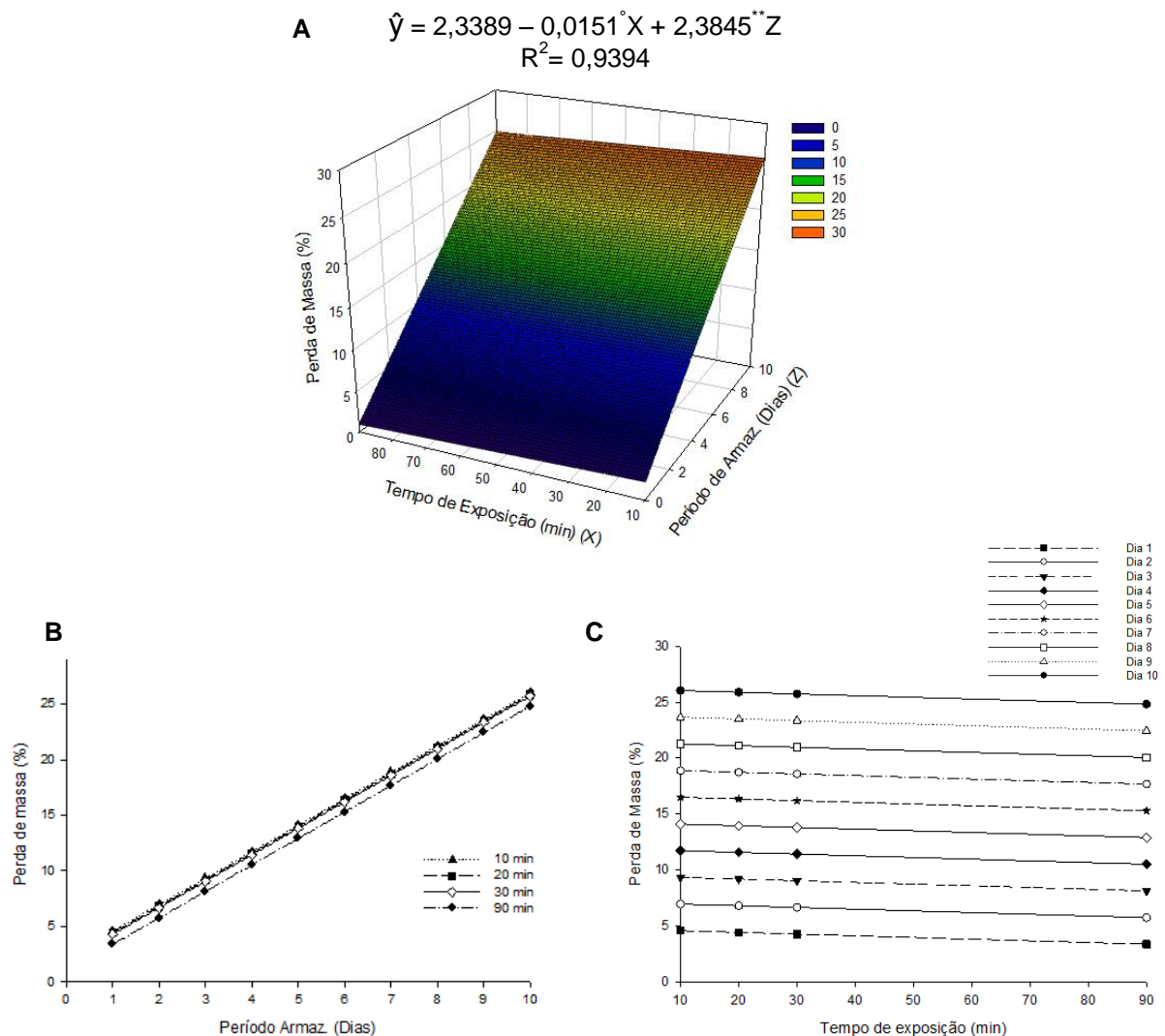


Figura 1 - Estimativa da perda de massa (%) nas raízes de madioquinha-salsa expostas ao ozônio dissolvido em água, em função do tempo de exposição (X) e do período de armazenamento (Z) (A). Estimativa da Perda de massa em função do período de armazenamento, fixando-se o tempo de exposição (B), e estimativa da Perda de massa em função do tempo de exposição, fixando-se os dias (C).

A perda de massa das raízes de mandioquinha-salsa aumentou linearmente durante o período de armazenamento, uma vez que ela é decorrente dos processos transpiratórios e respiratórios e leva ao amolecimento dos tecidos, diminuindo sua aceitabilidade comercial (Woods, 1990). Porém a diferença de perda de massa entre os diferentes tratamentos foi pequena, sendo que o tratamento de 90 min apresentou menor perda de massa ao longo do armazenamento em relação aos demais tratamentos. A perda de massa ao final dos 10 dias de armazenamento foi maior do que as perdas aceitáveis na comercialização de produtos hortícolas. O tempo de imersão e a profundidade aumentam a probabilidade de infiltração ou absorção de água pelas raízes e possivelmente, de bactérias através das lenticelas ou de lesões (Henz, 2001). Assim, a menor perda de massa nos maiores tempo de exposição pode estar relacionada à quantidade de água infiltrada nas raízes. Não foi verificada influência da aplicação do gás ozônio nas mandioquinha-salsa na perda de massa ao longo do período de armazenamento.

CONCLUSÕES: O ozônio dissolvido na água na concentração de 1,52 mg L⁻¹ não afetou a perda de massa em mandioquinha-salsa.

AGRADECIMENTOS: CNPq, FAPEMIG e UFV.

REFERÊNCIAS:

- CHITARRA, M.I.; CHITARRA, A.B. **Pós-colheita de frutos e hortaliças, fisiologia e manuseio**. 2^a ed. Lavras, MG: UFLA, 785p., 2005.
- FONTES, V. L.; MOURA, M. A.; VIEIRA, G.; FINGER, F. L. Efeito de filmes plásticos e temperatura de armazenamento na manutenção da cor do pericarpo de lichia (*Litchi chinensis*). **Revista Brasileira de Armazenamento**, v.24, n.1, p. 56-59, 1999.
- HENZ, G.P. Doenças da mandioquinha-salsa e a sua situação atual no Brasil. **Horticultura Brasileira**, v. 20, n.2, 135-144, 2002.
- HENZ, G.P. **Perdas pós-colheita e métodos de manejo da “podridão-mole” causada por *Erwinia chrysanthemi* Burkholder et al. e *Erwinia carotovora* spp. (Jones) Bergey et al. em raízes de mandioquinha-salsa (*Arracacia xanthorrhiza* Bancroft)**, Tese de doutorado. 2001. Departamento de Fitopatologia do Instituto de Ciências Biológicas - Universidade de Brasília, Brasil.
- SPENCER, R.J.S. **Ozone as a post-harvest treatment for potatoes**. 2003. 139f. Thesis (Master of Science of Plant Sciences) - University of Saskatchewan, Saskatoon, SK, Canada, 2003.
- WOODS, J. L. Moisture loss from fruits and vegetables. **Postharvest News and Information**, v.1, n.3, p.195-199, 1990.
- ZÁRATE, N.A.H.; VIEIRA, M.C.; ARAÚJO, C. Perdas de peso no armazenamento de raízes de mandioquinha-salsa “Amarela de Carandaí”: efeito de tratamentos no cultivo e após a colheita. **Ciência e Agrotecnologia**. v.25, n.6. p.1337-1342, 2001.