

QUALIDADE DE MAÇÃS ‘GALA’ NO PERÍODO DE COMERCIALIZAÇÃO EM FUNÇÃO DA APLICAÇÃO DE ÓXIDO NÍTRICO AO FINAL DO ARMAZENAMENTO¹

Leila Lucia Camintia², Cristiano André Steffens³, Adriana Lugaresi⁴, Marcell Buss⁵ e Samara Martins Zanella⁵

¹ Vinculado ao projeto “Óxido nítrico no armazenamento de maçãs ‘Gala’ em atmosfera controlada e atmosfera controlada dinâmica”

² Acadêmica do Curso de Agronomia – CAV – Bolsista PIBIC/CNPq

³ Orientador, Departamento de Agronomia – CAV – cristiano.steffens@udesc.br

⁴ Pós-graduanda em Produção Vegetal – CAV

⁵ Acadêmica do Curso de Agronomia – CAV

Os frutos durante a comercialização apresentam diversas alterações relacionadas ao amadurecimento. Em maçãs ‘Gala’, destacam-se amarelecimento da casca, perda de firmeza de polpa, degradação de ácidos e manifestação de distúrbios fisiológicos, decorrente da elevação da produção de etileno, que depreciam a qualidade sensorial do produto, prejudicando a sua aceitabilidade pelo consumidor. Para mitigar as alterações indesejáveis durante o amadurecimento de frutos buscam-se tecnologias para uso em pós-colheita. Alguns trabalhos têm demonstrado que o óxido nítrico (NO) atua regulando diversos processos fisiológicos. O NO é uma molécula gasosa, naturalmente produzida em células metabolicamente ativas. Ele atua regulando diversos processos fisiológicos, incluindo a biossíntese de etileno e conseqüentemente o amadurecimento dos frutos, bem como a atividade de enzimas, destacando-se as enzimas antioxidantes. Porém, seu efeito é dependente da concentração e do tempo de exposição ao gás.

Segundo a literatura, o gás NO é instável na presença de concentrações atmosféricas normais de O₂, transformando-se em NO₂ e perdendo sua atividade biológica. Diversos trabalhos realizaram a aplicação do NO, durante 2 a 4 horas, em ambiente livre de O₂ para depois manter os frutos em condições normais de O₂. Embora os resultados sejam positivos para manutenção da qualidade dos frutos, tal procedimento não seria factível em condições comerciais. É possível que, em concentrações de NO utilizadas para retardar o amadurecimento de frutos (5 a 10 µL L⁻¹), a reação com o O₂ seja suficientemente lenta para que o NO possa se difundir no fruto e atuar sobre o mesmo. Não há informações sobre o efeito da aplicação do gás NO ao final do armazenamento refrigerado, em condições normais de O₂, na qualidade de maçãs ‘Gala’.

O objetivo foi avaliar o efeito da aplicação de diferentes concentrações iniciais de NO no final do armazenamento sobre a qualidade de maçãs ‘Gala’, durante o período de comercialização simulada, bem como avaliar a redução da concentração de NO durante 8 horas após a sua aplicação. Os frutos foram colhidos em pomar comercial, localizado no município de Vacaria, RS. Após a colheita, os frutos foram transportados ao laboratório para homogeneização e separação das amostras. Os frutos foram mantidos em armazenamento refrigerado (2,0±0,2°C e 93±2% UR), durante três meses. O NO foi aplicado no último dia de armazenamento, por meio da injeção do gás NO com auxílio de uma seringa. Os tratamentos avaliados foram as concentrações de NO: 0 µL L⁻¹ (controle), 5 µL L⁻¹, 10 µL L⁻¹, 20 µL L⁻¹ e 40 µL L⁻¹. Cada tratamento apresentou 4 repetições de 30 frutos. A concentração de NO foi monitorada durante as primeiras 8 horas após a aplicação. As medições da concentração de NO foram realizadas aos 60,

120, 240, 360 e 480 minutos após a aplicação do NO. Quatro amostras de 15 frutos foram analisadas, na colheita e no dia da aplicação dos tratamentos.

Na colheita os frutos apresentaram firmeza de polpa (FP) de 76,2 N, sólidos solúveis (SS) de 13,5°Brix, acidez titulável (AT) de 0,421% de ácido málico, relação SS/AT de 32,1, h° (cor de fundo) de 101,9 e índice de iodo-amido (1-5) de 4,4. No momento da aplicação dos tratamentos, os frutos apresentavam FP de 65,8 N, cor de fundo de 95,7°, SS de 13,6°Brix, AT de 0,207% de ácido málico e relação SS/AT de 65,66. Após o armazenamento, os frutos foram mantidos em condições de ambiente ($23\pm 3^\circ\text{C}$ e $65\pm 5\%$ UR) durante 7 dias, simulando o período de prateleira. No 1°, 3°, 5° e 7° dia, após a aplicação de NO, foram analisadas as taxas respiratórias e a produção de etileno. As variáveis cor de fundo da epiderme, FP, SS, AT, relação SS/AT, incidência de polpa farinácea, podridão e bitter pit foram realizadas no 7° dia em condições ambiente. Os dados obtidos foram submetidos a análise de variância (ANOVA) e as médias submetidas a análise de regressão. Os dados expressos em porcentagem foram previamente transformados em $\arcsen \sqrt{x/100}$. A concentração de NO decresceu ao longo do tempo decorrido após a aplicação em todos os tratamentos.

Os tratamentos com concentrações iniciais mais elevadas (20 e 40 $\mu\text{L L}^{-1}$) apresentaram redução da concentração de NO mais acentuada que os demais tratamentos. Após 60 minutos, os tratamentos com aplicação inicial de 5, 10, 20 e 40 $\mu\text{L L}^{-1}$ apresentaram 3,9, 7,2, 11,5 e 16,3 $\mu\text{L L}^{-1}$, respectivamente. Após 120 minutos, as concentrações de NO reduziram para 3,4, 5,6, 7,9 e 9,6 $\mu\text{L L}^{-1}$, respectivamente para as concentrações aplicadas de NO de 5, 10, 20 e 40 $\mu\text{L L}^{-1}$. Após 240 minutos, as respectivas concentrações aplicadas de NO reduziram para 2,6, 3,6, 4,7 e 5,3 $\mu\text{L L}^{-1}$, e após 480 minutos para 1,5, 2,0, 2,4 e 2,5 $\mu\text{L L}^{-1}$. Não foi observado efeito da aplicação de NO sobre as variáveis FP, taxas respiratórias, no 1°, 5° e 7° dia em condições ambiente, e de produção de etileno, no 1°, 3° e 5° dia em condições ambiente, e incidência de podridão e bitter pit. As taxas respiratórias, no 3° dia em condições ambiente, e de produção de etileno, no 7° dia em condições ambiente, apresentaram, respectivamente, aumento e redução linear com o incremento na concentração de NO aplicada. O valor de h° aumentou com o incremento nas concentrações de NO aplicadas, indicando frutos com epiderme menos amarela com a aplicação de NO. A AT aumentou com o incremento nas concentrações de NO até 20 $\mu\text{L L}^{-1}$. O teor de SS reduziu linearmente com as concentrações de NO aplicadas. A relação SS/AT foi notavelmente superior no controle (78,8), em comparação com os demais tratamentos. A aplicação de 20 $\mu\text{L L}^{-1}$ propiciou a menor relação SS/AT (67,4). A aplicação de NO reduziu a incidência de polpa farinácea em maçãs 'Gala', durante o período de comercialização, sendo que 20 $\mu\text{L L}^{-1}$ de NO apresentou a menor incidência deste distúrbio fisiológico. Conclui-se que a aplicação de NO ao final do armazenamento refrigerado, de maneira geral na concentração de 20 $\mu\text{L L}^{-1}$, contribui para melhor manutenção da qualidade de maçãs 'Gala', durante o período de comercialização.

Palavras-chave: *Malus domestica* Borkh. Polpa farinácea. Pós-colheita.