

## MANUTENÇÃO DA QUALIDADE DE MAÇÃS ‘GALAXY’ ARMAZENADAS EM ATMOSFERA CONTROLADA COM ÓXIDO NÍTRICO E 1-METILCICLOPROPENO

Isaac de Oliveira Correa<sup>2</sup>, Cristiano André Steffens<sup>3</sup>, Juliana Amaral Vignali Alves<sup>4</sup>, Carla Melita da Silva<sup>2</sup>, Rafaella Pacheco da Cunha<sup>2</sup>, Leila Lucia Camintia<sup>2</sup>

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

<sup>2</sup> Acadêmico do Curso de Agronomia – CAV – Bolsista PIBIC/CNPq

<sup>3</sup> Orientador, Departamento de Agronomia – CAV – cristiano.steffens@udesc.br

<sup>4</sup> Doutoranda em Produção Vegetal - CAV

A produção de maçãs no Brasil concentra-se basicamente nas cultivares Gala e Fuji e seus respectivos clones, com o período de colheita concentrado entre os meses de fevereiro a maio. Devido ao alto volume de produção (1,2 milhão de toneladas em 2021), faz-se necessário o armazenamento dos frutos para prolongar o período de oferta. Todavia, o armazenamento prolongado ( $\geq 7$  meses) pode implicar em acentuada redução de textura e sabor, além de prejudicar o aroma dos frutos e causar elevada incidência de distúrbios fisiológicos e podridões. Atualmente, são empregadas tecnologias para manter a qualidade dos frutos durante o armazenamento, como a atmosfera controlada (AC). A AC consiste em reduzir as pressões parciais de oxigênio ( $O_2$ ) e/ou elevar as pressões parciais de gás carbônico ( $CO_2$ ), com o propósito de reduzir o metabolismo do fruto. Todavia, mesmo em AC, para o armazenamento prolongado, exige-se o uso de técnicas complementares, como a aplicação do 1-metilciclopropeno (1-MCP). O 1-MCP liga-se aos receptores de etileno, inibindo a ação do fitormônio sobre o processo de amadurecimento. Nos últimos anos outra tecnologia vem sendo estudada, a associação do óxido nítrico (NO) com a AC. O mecanismo de ação do NO sobre o amadurecimento não é bem compreendido, mas especula-se que ele reduz a síntese de etileno, por inibir a ácido 1-carboxílico-1-aminociclopropano oxidase (ACC oxidase), bem como pela regulação de diversas proteínas, por S-nitrosação. Estudos recentes demonstram que o NO, dependendo da dose e frequência de aplicação, reduz a incidência de distúrbios fisiológicos e de podridões em maçãs ‘Baigent’. Como o mecanismo de ação do 1-MCP e do NO são distintos, é possível que no armazenamento em AC, a combinação de aplicações de 1-MCP e de NO contribuam para melhor manutenção da qualidade das maçãs. O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da aplicação do NO e da combinação do NO com o 1-MCP sobre a manutenção da qualidade de maçãs ‘Gala’ armazenadas em AC.

Os frutos usados para o referido trabalho foram da cultivar Galaxy, provenientes de pomar comercial localizado no município de Vacaria, RS. Os tratamentos avaliados foram: controle; aplicação de 1-MCP ( $1 \mu L L^{-1}$ ); aplicação de NO ( $2 \mu L L^{-1}$  a cada 30 dias); aplicação de NO ( $2 \mu L L^{-1}$  a cada 30 dias) + 1-MCP ( $1 \mu L L^{-1}$ ). Os frutos foram armazenados em condição de AC de 1,3 kPa  $O_2$  + 2,0 kPa de  $CO_2$ , na temperatura de  $1,5 \pm 0,2^\circ C$  e UR de  $94 \pm 2\%$ . Os frutos foram armazenados, durante 7 meses, em microcâmara experimentais de AC de 80 L. O NO, proveniente de cilindros de alta pressão contendo mistura gasosa padrão de trabalho ( $1000 \mu L L^{-1}$  de NO + balanço  $N_2$ ), foi aplicado no início do armazenamento e a cada 30 dias de armazenagem. O 1-MCP

foi aplicado apenas no início do armazenamento, sendo que os frutos permaneceram expostos ao tratamento durante 24 horas. Após o período de armazenamento, os frutos foram avaliados quanto às variáveis taxas respiratória e de produção de etileno (a cada dois dias), cor de fundo da epiderme e incidência de podridões. Após mais 7 dias em condições ambiente ( $20 \pm 3^\circ\text{C}$  e  $60 \pm 5\%$  UR), os frutos foram avaliados quanto as mesmas variáveis e também quanto a firmeza de polpa (N), acidez titulável (AT; % ácido málico), sólidos solúveis (SS; °Brix) e incidência (%) de podridão e polpa farinácea. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado com cinco repetições e unidade experimental de 25 frutos. Os dados foram submetidos a análise de variância (ANOVA) e, quando significativa, as médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste de Fisher (LSD;  $p < 0,05$ ).

Em relação ao controle, observou-se menor taxa de produção de etileno, na saída da câmara, em frutos dos tratamentos NO, 1-MCP e 1-MCP+NO. O tratamento 1-MCP+NO foi o que proporcionou menor taxa de produção de etileno, na saída da câmara, entre todos os tratamentos avaliados. Todavia, ao longo do período de prateleira não foram observadas diferenças entre o controle e os demais tratamentos para esta variável. A taxa respiratória não apresentou diferença entre os tratamentos avaliados, em todas as avaliações. A cor da epiderme das maçãs apresentou-se menos amarela em frutos dos tratamentos NO, 1-MCP e NO+1-MCP. Contudo, este resultado, após mais 7 dias em condições ambiente, manteve-se nos tratamentos 1-MCP e 1-MCP+NO. A AT não apresentou, em relação ao controle, efeito da aplicação de NO, 1-MCP ou a combinação entre ambos. O conteúdo de SS foi mais elevado em frutos dos tratamentos NO e 1-MCP + NO. Contudo, não foi observado diferença entre tratamentos para a relação SS/AT. A firmeza de polpa também não apresentou diferença entre os tratamentos avaliados. Os tratamentos com aplicação de NO (NO e 1-MCP+NO) apresentaram menor incidência de podridões, na saída da câmara. Os tratamentos NO e 1-MCP, aplicados isoladamente, apresentaram menor incidência de polpa farinácea. A associação de NO e 1-MCP apresentou incidência de polpa farinácea que não diferiu do tratamento controle. A taxa de produção de etileno, avaliada na saída da câmara, reflete o efeito dos tratamentos no controle do mecanismo de ação do fitormônio durante a armazenagem. Portanto, o menor amarelecimento da casca, na saída da câmara, a manutenção do conteúdo de SS e menor incidência de polpa farinácea em resposta ao NO, ao menos em parte, decorrem da redução da síntese de etileno durante a armazenagem. O efeito negativo da associação do NO e do 1-MCP sobre a incidência de polpa farinácea foi um resultado não esperado, havendo necessidade de outros estudos para confirmar este resultado.

De acordo com os resultados, pode-se concluir que a aplicação de NO apresenta resultados positivos na manutenção da qualidade de maçãs ‘Galaxy’ armazenadas em AC. A combinação entre 1-MCP e NO aumenta a incidência de polpa farinácea em maçãs ‘Galaxy’.

**Palavras-chave:** *Malus domestica*. Etileno. Pós-colheita.