

ATIVIDADE ENZIMÁTICA DE •-L-ARABINOFURANOSIDASE EM POLPA DE MAÇÃ 'GALA' DURANTE O PERÍODO DE PÓS-COLHEITA

Tatiane Timm Storch¹; Renata Silva Moura¹; Cesar Luis Girardi²; Cesar Valmor Rombaldi³

1- Doutorandas do Programa de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia Agroindustrial – FAEM/UFPel. Campus Universitário, Pelotas, Brasil. Caixa Postal 354 - CEP 96010-900.

e-mail: tatistorch86@hotmail.com, renatamoura85@gmail.com

2- Pesquisador da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa Uva e Vinho – Bento Gonçalves, Brasil. Caixa Postal 130 – CEP 95700-000. e-mail: girardi@cnpuv.embrapa.br

3- Professor Doutor do Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia Agroindustrial- FAEM/UFPel. e-mail: cesarvrf@ufpel.edu.br

Palavras-chave: armazenamento refrigerado; arabinose; farinosidade

Introdução

As modificações na parede celular que acompanham o amadurecimento resultam em alterações de textura como o amolecimento (REID, 1997) e a farinosidade de polpa, distúrbio observado em maçãs 'Gala' após 3 meses de armazenamento refrigerado (BRACKMANN, 1992). Diante disso, especial atenção tem sido dada à atividade de enzimas que atuam na degradação dos polímeros que compõem a parede celular dos frutos. Entre essas enzimas, está a •-L-arabinofuranosidase, que cliva as ligações •-L-arabinofuranosídicas liberando arabinose, e atua sinergisticamente com outras hemicelulases e enzimas pécticas para a hidrólise completa de hemiceluloses e pectinas (NUMAN, BHOSLE, 2006).

Estudos de Nara, Kato e Motomura (2001) demonstraram que maçãs 'Starking Delicious', cultivar com alta tendência à farinosidade, apresentaram considerável redução no teor de arabinose da parede celular e lamela média, indicando que tal comportamento pode estar relacionado à atividade da enzima •-L-arabinofuranosidase. Mais recentemente, Nobile et al. (2011) demonstraram que essa enzima está relacionada com a suculência de pomáceas.

Assim, o objetivo do presente trabalho foi avaliar a atividade enzimática de •-L-arabinofuranosidase em polpa de maçãs 'Gala' durante a maturação após a colheita, com e sem armazenamento refrigerado.

Material e Métodos

As maçãs empregadas no estudo foram obtidas de pomar comercial localizado no município de Caxias do Sul-RS, tendo sido colhidas na maturidade fisiológica. Foram avaliados os frutos por ocasião da colheita (C), e após 9 dias em temperatura ambiente (9D), e também após o armazenamento refrigerado (AR) por 2, 4 e 6 meses (2M, 4M e 6M), mais 7 dias em temperatura ambiente.

A análise da atividade enzimática incluiu três etapas: 1) obtenção de um extrato enzimático bruto, segundo protocolo modificado de Wei, et al. (2010); 2) quantificação de proteínas, de acordo com Bradford (1976); e, 3) dosagem da atividade α -L-arabinofuranosidase através da quantificação por espectrofotometria de UV do produto da reação entre a enzima e seu substrato artificial *p*-nitrofenil α -L-arabinofuranosídeo, de acordo com Brummell, et al. (2004). As leituras espectrofotométricas foram realizadas a 400nm, após 90 min. de incubação da mistura reacional a 30°C.

Resultados e Discussão

A atividade α -L-arabinofuranosidase, expressa em mmol de *p*-nitrofenol/h/mg foi de: 2,87 (\pm 1,19) para frutos C, 6,27 (\pm 1,81) para frutos 9D, 9,11 (\pm 2,39) para 2M, 8,48 (\pm 1,44) para 4M e 17,00 (\pm 5,74) para 6M (fig. 1).

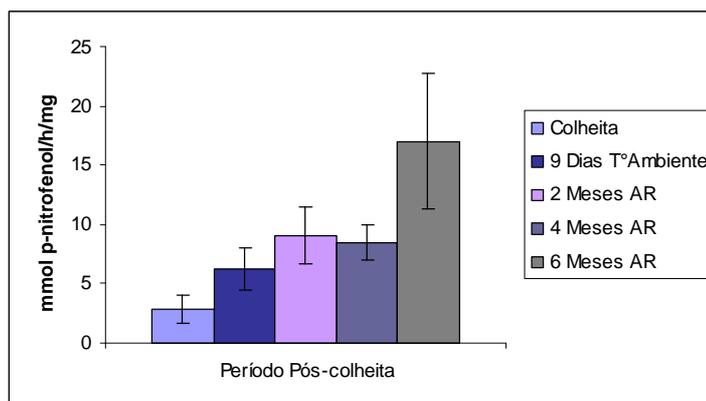


Figura 1: Atividade enzimática de α -L-arabinofuranosidase no período de pós-colheita de maçã 'Gala'.

Considerando que a atividade enzimática referente ao dia da colheita foi menor do que nos frutos armazenados, pode-se afirmar que a atividade dessa enzima é relacionada com a evolução da maturação de maçãs 'Gala', podendo estar envolvida nos eventos que culminam com as alterações na textura da polpa neste período. Ainda, o fato de o valor mais elevado ter sido observado nos frutos mantidos por 6 meses em AR é um indício de que a enzima tem participação nas alterações de textura que acompanham a senescência dos frutos, principalmente. Resultados semelhantes foram observados por Goulao et al. (2007),

os quais verificaram que a atividade •-L-arabinofuranosidase aumentou após a colheita de maçãs 'Mondial Gala', apresentando seus maiores valores nos frutos senescentes.

Deste modo, considerando que a ocorrência de farinosidade de polpa em maçãs 'Gala' é comumente observada em frutos mantidos em armazenamento refrigerado (AR) por longos períodos, é possível que a enzima •-L-arabinofuranosidase esteja envolvida nos processos que levam à formação do distúrbio. Essa afirmativa é feita com base no fato de que essa enzima atua hidrolisando ramificações de pectinas, agindo na remoção de ligações com arabinose, gerando pectinas mais facilmente hidrolisáveis por outras enzimas pectolíticas, e inclusive facilitando a formação de géis em presença de baixos teores de açúcares (GOULAO et al., 2007; PEGORARO et al., 2010).

Conclusão

Devido à elevação na atividade enzimática no período de pós-colheita, com destacado aumento ao longo do AR, pode-se dizer que a enzima •-L-arabinofuranosidase está envolvida nos processos relacionados com a alteração na textura de polpa durante a maturação e senescência de maçãs 'Gala'. Ainda, os resultados obtidos podem ser um indício de que a enzima esteja envolvida na formação de farinosidade de polpa nessa cultivar.

Agradecimentos

Ao CNPq e CAPES, pelo auxílio financeiro e pela concessão de bolsas, e à Embrapa pelo custeio à pesquisa.

Referências

- BRACKMANN, A. Produção de etileno, CO₂ e aroma de cultivares de maçã. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v.14, n.1, p.103-108, 1992.
- BRADFORD, M.M. A rapid and sensitive method for the quantitation of microgram quantities of protein utilizing the principle of protein-dye binding. **Analytical Biochemistry** v. 72, p. 248–54. 1976.
- BRUMMEL, D.A; CIN, V.D; LURIE, S; CRISOSTO, C.H; LABAVITCH, J.M. Cell wall metabolism during the development of chilling injury in cold-stored peach fruit: association of mealiness with arrested disassembly of cell wall pectins. **Journal of Experimental Botany**. v. 55, n. 405, p. 2041-2052. 2004.
- GOULAO, L.F; SANTOS, J; SOUSA, I; OLIVEIRA, C.M. Patterns of enzymatic activity of cell wall-modifying enzymes during growth and ripening of apples. **Postharvest Biology and Technology**. v. 43, p. 307-318. 2007.

NARA, K; KATO, Y; MOTOMURA, Y. Involvement of terminal-arabinose and –galactose pectic compounds in mealiness of apple fruit during storage. **Postharvest Biology and Technology**. v. 22, p. 141-150. 2001.

NOBILE, P.M; WATTEBLED, F; QUECINI, V; GIRARDI, C.L; LORMEAU, M; LAURENS, F. Identification of a novel α -L-arabinofuranosidase gene associated with mealiness in apple. **Journal of Experimental Botany**. 2011.

NUMAN, M.T; BHOSLE, N.B. α -L-Arabinofuranosidases: the potential applications in biotechnology. **Journal of Industrial Microbiology & Biotechnology**. v. 33, p. 247- 260. 2006.

PEGORARO, C; ZANUZO, M.R; CHAVES, F.C; BRACKMANN, A; GIRARDI, C.L; LUCCHETTA, L; NORA, L; SILVA, J.A; ROMBALDI, C.V. Physiological and molecular changes associated with prevention of woolliness in peach following pre-harvest application of gibberellic acid. **Postharvest Biology and Technology**. v. 57. p. 19-26. 2010.

REID, J.S. Grant. Carbohydrate Metabolism: Structural Carbohydrates. In: DEY, P.M; HARBORNE, J.B. **Plant biochemistry**. San Diego: Ed. Academic Press, 1997. p. 205-237.

WEI, J; et al. Changes and postharvest regulation of activity and gene expression of enzymes related to cell wall degradation in ripening apple fruit. **Postharvest Biology and Technology**. v. 56. p. 147-154. 2010.