

Caracterização nutritiva, antioxidante e de conservação da variedade tradicional de maçã Bravo de Esmolfe da Beira Alta

J. Agostinho², R. Ferreira^{1,2} e I. Alves-Pereira^{*1,2}

¹Instituto de Ciências Agrárias e Ambientais Mediterrânicas (ICAAM-UE)

²Departamento de Química da ECT-Universidade de Évora, Portugal, iap@uevora.pt

Introdução

Em Portugal, a região da Beira Alta, com a sua diversidade de microclimas de Invernos rigorosos e Verões quentes, com elevada luminosidade, distinguiu-se desde cedo como uma zona propícia à cultura da maçã (*Malus domestica* Borkh) [1, 2]. Actualmente, esta região revela uma cultura massiva da macieira, para a qual existe a DOP - Denominação de Origem Protegida “Bravo de Esmolfe”, uma variedade regional originária da aldeia de Esmolfe, Viseu, variedade eventualmente derivada de um cruzamento acidental ou de uma mutação genética de uma macieira brava. É conhecida como maçã de características únicas, extremamente aromática, sumarenta e travo agridoce [1, 2, 3]. No entanto, a produção agrícola portuguesa é, em muitos casos, irregular e inferior à registada noutros países europeus devido a condições edafoclimáticas de Portugal. Como a valorização do património agrícola/alimentar nacional é de crucial importância para o desenvolvimento regional, em particular quando os produtos possuem características específicas, benéficas para a saúde humana como vitaminas e/ou compostos fenólicos, bem como facilidade de conservação, escolheu-se para principal objectivo deste estudo determinar a composição química de sumos de maçã Bravo de Esmolfe oriundas da Beira Alta, Portugal, em termos de conteúdo proteico, vitamínico, fenólico, capacidade antioxidante e marcadores enzimáticos de conservação.

Métodos

Maçãs da variedade Bravo de Esmolfe, *Malus domestica* Borkh, cultivadas segundo práticas culturais e condições ambientais idênticas, foram colhidas aleatoriamente, em pomares na região de Celorico da Beira, nordeste de Portugal, em Outubro de 2010, durante a temporada de colheita e conservadas a 4 °C, 98 % de humidade relativa, durante 83 dias. As amostras, constituídas por três maçãs, foram recolhidas aleatoriamente aos 2; 20; 55 e 83 dias pós-colheita. Os frutos, lavados em água corrente, limpos em papel absorvente e pesados individualmente, foram

descascados, descaroçados, divididos em pequenas porções e triturados em liquidificadora para obtenção do sumo. Este foi centrifugado a 18000 *g*, 40 min a 4 °C, guardando-se alíquotas do sobrenadante a -20 °C. A caracterização do valor nutritivo incluiu a determinação do conteúdo em proteína aquo-solúvel, recorrendo ao método de Lowry [4] utilizando BSA como padrão, a quantificação do teor em glúcidos redutores, pelo método do DNS [5], sensível ao grupo carbonilo, o doseamento do ascorbato de acordo com Cai [6] e a quantificação de fenóis em meio alcalino, como descrito por Singleton [7]. A capacidade antioxidante foi estimada com recurso aos métodos do DPPH [8] e do FRAP, por espectrometria de absorção molecular segundo o método descrito por Benzie [9]. As actividades enzimáticas marcadoras do estado de conservação, polifenoxidase (PPO) e peroxidases (POD) foram detectadas por espectrometria de absorção molecular [10, 11], registando-se a variação de absorvência ao longo do tempo a 420 nm e 485 nm, respectivamente.

Resultados e Discussão

Os resultados obtidos mostram que o teor proteico aquo-solúvel ($4,3 \pm 0,4$ mg/mL) não sofreu alterações com significado estatístico ao longo dos 83 dias de conservação ($p < 0,05$). No entanto, os frutos exibiram ao longo do tempo um aumento significativo do teor em glúcidos redutores entre os 2 ($1,2 \pm 0,056$ mg/mL) e os 20 ($1,4 \pm 0,01$ mg/mL) dias pós-colheita, tendo estabilizado acima do valor inicial até aos 83 dias pós-colheita ($p < 0,05$). Por outro lado, o teor em ascorbato das maçãs Bravo de Esmolfe aumentou durante o período de conservação ($p < 0,05$) de $7,7 \pm 1,1$ mg/L a $12,9 \pm 0,6$ mg/L. Foi ainda detectado um aumento significativo ($p < 0,05$) do conteúdo em fenóis entre os 20 ($510,5 \pm 28,5$ µg/mL) e os 55 ($556,3 \pm 68,4$ µg/mL) dias pós-colheita, comparativamente com o instante inicial. No entanto, o conteúdo em fenóis, aos 83 dias de conservação, ainda se manteve superior ao inicial, mas inferior ao detectado aos 20 e 55 dias de conservação a 4 °C ($p < 0,05$). A análise de correlação bilateral de Pearson mostrou também uma correlação positiva entre o conteúdo em glúcidos redutores e fenóis ($r = 0,740$), assim como entre o teor em glúcidos redutores e o de ascorbato ($r = 0,721$), nas amostras conservadas ao longo de 83 dias ($p < 0,05$). Estes factos poderão estar relacionados com perda de água ao longo do tempo, mas também com eventuais alterações metabólicas que condicionem a disponibilidade de

precursores de ascorbato e fenóis. A capacidade antioxidante medida pelo DPPH e pelo FRAP manteve-se a $37,5 \pm 10 \mu\text{g/mL}$ equivalentes de ácido gálico e $25 \pm 12 \text{ mg/mL}$ de Trolox, valores elevados mas com grande dispersão, motivo pelo qual não foram detectadas alterações significativas destes parâmetros, ao longo do período de conservação ($p < 0,05$). Relativamente aos enzimas marcadores de conservação POD e PPO, a variedade de maçã Bravo de Esmolfe, exibiu diferenças com significado estatístico aos 55 dias de conservação ($p < 0,05$) enquanto que a polifenoloxidase só começou a ser detectada em níveis residuais aos 20 dias pós-colheita.

Conclusão

A capacidade antioxidante da variedade Bravo de Esmolfe medida pelo DPPH e pelo FRAP manteve-se estável ao longo do período de conservação de 83 dias, a $4 \text{ }^\circ\text{C}$ ($p < 0,05$). Por outro lado esta variedade exibiu propriedades de conservação promissoras, tendo em conta o nível baixo e tardio da actividade PPO detectada. O aumento do teor em glúcidos redutores e em fenóis ao longo do período de conservação de 83 dias, com um máximo no segundo caso aos 55 dias, seguido pelo máximo de actividade POD, sugere a ocorrência de um aumento da formação de peróxidos ao longo do tempo, acompanhado pela concentração de glúcidos redutores ($p < 0,05$).

Referências

- [1] Lemos N, Fernandes F, Costa D e Correia, H (2009) *Rev Millenium*, 37, 10pp
- [2] Dinis I (2007) Seminários *CERNAS Biodiversidade e Denominações de Origem. Uma Problemática Global*, Centro de Estudos de Recursos Naturais, Economia e Sociedade (CERNAS) e Escola Superior Agrária de Coimbra (ESAC), Portugal, 10pp.
- [3] Santos, A; Lopes, A; Sá, M; Lousada, J. (2008) *Rev Ciências Agrárias*, 31, 131-138.
- [4] Lowry OH, Rosenbrough NJ e Farr AL (1951) *J Biol Chem*, 193, 265-275
- [5] Millner, G. (1959) *Anal Chem*, 31, 426-428.
- [6] Cai, W.M.; Tang, Z.C. (1999) Tang ZC (ed) *Experimental guide for modern plant physiology*, 1st (ed) Science Press, *Beijing*, 315–316.
- [7] Singleton, V.L.; Rossi, J.A. (1965) *Am. J. Enol. Vitic.*, 16, 144-158.
- [8] Brand-Williams, W.; Cuvelier, M.E.; Berset, C. (1995) - Use of a Free Radical Method to Evaluate Antioxidant Activity, *Academic Press*, 28, 25-30.
- [9] Benzie, I.F.F.; Strain, J.J.; (1999) *Meth Enzymol*, 299, 15–27.
- [10] Valero, E; Varon R; Garcia-Carmona, F (1991) *Biochem. J.* 277, 869-874.
- [11] Cano, M P; Hernández, A (1998) *J Agr Food Chem*, 46, 266-270.

Agradecimentos

Ao ICAAM/FCT - Universidade de Évora, pelo financiamento.