

COMPOSTOS BIOATIVOS E ATIVIDADE ANTIOXIDANTE EM CULTIVARES DE MORANGOS DE DIAS NEUTROS

¹CARVALHO, S.F.; ²CORRÊA, A.P.A.; ¹FERREIRA, L.V.; ²VIZZOTTO, M.; ²ANTUNES, L.E.C.

¹Universidade Federal de Pelotas, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Departamento de fitotecnia, Campus Universitário Capão do Leão s/n, CEP 96010-150, Caixa Postal 354, Pelotas-RS, E-mail:sarahfiorelli@gmail.com

²Embrapa Clima Temperado, Rodovia BR 392, km 78, Caixa Postal 403, Pelotas- RS, E-mail: apacorrea@gmail.com

Resumo: O morango, *Fragaria x ananassa* Duch., é uma fruta muito atrativa devido suas características peculiares, como a cor, textura e sabor, bem como, suas propriedades funcionais. Os compostos fenólicos apresentam propriedades antioxidantes as quais estão relacionadas à desaceleração do envelhecimento precoce e a prevenção de doenças crônicas não transmissíveis. Nesse sentido, o presente trabalho teve por objetivo determinar a atividade antioxidante, o teor de compostos fenólicos e de antocianinas para três cultivares de morango, Aromas, Albion e San Andreas colhidos em duas datas distintas durante o ciclo de produção de 2012 na cidade de Pelotas-RS. Diferenças significativas ($p \leq 0,05$) foram verificadas para o teor de compostos fenólicos e para a atividade antioxidante entre morangos colhidos nos meses de setembro e outubro para as três cultivares. A redução de compostos fenólicos variou de 29 a 50 % nos frutos colhidos em outubro em relação aos frutos colhidos em setembro. Em relação a atividade antioxidante a redução chegou a 77 %. Quanto ao teor de antocianinas, diferença significativa ($p \leq 0,05$) foi verificada apenas para a cv Aromas. Nas condições edafoclimáticas da cidade de Pelotas/RS, verificou-se que morangos das cvs. Aromas, Albion e Andreas, colhidos em setembro de 2012 apresentaram maior conteúdo de compostos fenólicos e maior atividade antioxidante do que os colhidos em outubro do mesmo ano. Em relação ao teor de antocianinas, maior conteúdo foi verificado somente para a cv. Aromas, no mês de setembro.

Palavras-chave: antocianinas, compostos fenólicos, *Fragaria x ananassa* Duch.

1. INTRODUÇÃO

O morango, *Fragaria x ananassa* Duch., pertence à família Rosaceae e é um híbrido resultante do cruzamento das espécies americanas *F. chiloensis*, e *F. virginiana* (RONQUE, 1998). Trata-se de uma fruta muito atrativa devido às suas características peculiares, como cor, odor, textura e sabor (SCHUCH, DE BARROS, JONG, 2010), bem como suas propriedades funcionais, tornando-o uma fruta muito popular, apreciada e cultivada em muitos países, especialmente nos Estados Unidos, Espanha, Japão, Itália, Coreia do Sul e Polônia (REISSER JUNIOR et al., 2010).

No âmbito nacional, há muitos anos a cultura do morangueiro vem sendo explorada comercialmente no país. Os estados de São Paulo, Minas Gerais e Rio Grande do Sul são os principais produtores da fruta (ANTUNES E REISSER JUNIOR, 2007). A produção é praticamente toda consumida internamente, sendo 10% destinada ao processamento e 90% destinada ao consumo *in natura*, alcançando elevado valor comercial (ANTUNES E REISSER JUNIOR, 2007). O Rio Grande do Sul destaca-se na produção nacional devido a produção no período da primavera e verão, em função, principalmente, às condições edafoclimáticas favoráveis para a sua exploração e de cultivares de dias neutros.

Todas as frutas, além dos nutrientes essenciais como vitaminas, fibras e minerais, também possuem compostos secundários, denominados fitoquímicos. Esses compostos apresentam propriedades antioxidantes as quais estão

relacionadas à desaceleração do envelhecimento precoce e a prevenção de doenças crônicas não transmissíveis como as doenças cardiovasculares, cancerígenas e neurológicas (HUANGA, CAIA, ZHANG, 2009).

Os compostos do metabolismo secundário são produzidos pelas plantas como forma de defesa contra as adversidades edafoclimáticas. Enquanto a produção de antocianinas está relacionada com a proteção dos vegetais contra as radiações solares e ultravioleta, a produção de compostos fenólicos tem uma ação mais ampla e podem agir na defesa contra herbívoros e patógenos, na inibição do crescimento de plantas competidoras adjacentes e também está relacionada ao tempo de exposição a horas de frio (MANACH et al., 2004).

Neste contexto, este trabalho objetiva determinar a atividade antioxidante, o teor de compostos fenólicos e de antocianinas para três cultivares de morango: Aromas, Albion e San Andreas colhidos em duas datas distintas durante o mesmo ciclo de produção na cidade de Pelotas-RS.

2. MATERIAL E MÉTODOS

As frutas utilizadas nesse estudo foram morangos das cultivares Aromas, Albion e San Andreas produzidos durante o ciclo produtivo de 2012 nas instalações experimentais da Embrapa Clima Temperado, Pelotas-RS. Amostras de morangos das três cultivares foram colhidas aleatoriamente nos meses de setembro e outubro para a caracterização das frutas quanto a atividade antioxidante, o teor de compostos fenólicos e de antocianinas. A temperatura ambiente e a precipitação pluvial média em setembro foram de 16,7°C e 146,8 mm e em outubro de 19,6°C e 106,9 mm.

Preparo do extrato

A extração dos compostos foi feita com metanol 95 % acidificado com solução de HCL 1,5 N na proporção de 85:15. Para obtenção do extrato, as amostras foram centrifugadas a -4 °C até total separação do material sobrenadante. A partir do extrato foram quantificados o teor de antocianinas, compostos fenólicos e a atividade antioxidante.

Teor de antocianinas, compostos fenólicos e atividade antioxidante

A quantificação de antocianinas totais foi realizada através da metodologia adaptada de Fuleki e Francis (1968). A leitura das amostras foi realizada a 535nm em espectrofotômetro (modelo Ultrospec, 2000). Os resultados foram calculados através de uma curva padrão de cianidina-3-glicose e expressos em mg de cianidina-3-glicose/100 g de amostra.

A determinação dos compostos fenólicos totais foi realizada de acordo com o método descrito por Swain e Hillis (1959) com pequenas adaptações. Os compostos fenólicos foram quantificados através de reação colorimétrica utilizando o reagente de Folin-Ciocalteu. As leituras das amostras foram feitas em espectrofotômetro (modelo Ultrospec 2000) a 765nm, após 2 horas de reação. Os resultados foram expressos em mg de ácido clorogênico/100g de fruta fresca, obtidos a partir de uma curva padrão.

A capacidade antioxidante total foi medida frente ao radical estável DPPH (2,2- difenil-1-picrilhidrazila), segundo o método descrito por Brand-Williams, Cuvelier e Berser (1995). A reação foi realizada com solução de DPPH (0,044 g/L) e a absorbância foi medida a 517 nm após 24 h de reação em local protegido da luz, a temperatura ambiente (inferior a 25°C). A atividade antioxidante foi calculada através de uma curva padrão de trolox e expressa em mg de eq ao trolox/100g de fruta fresca.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e comparados pelo teste de Tukey a 5% de significância, pelo programa Winstat 2003.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em relação ao conteúdo de antocianinas (Tabela 1), para as cvs Albion e San Andreas o mesmo valor foi encontrado para morangos produzidos nos meses de setembro e outubro de 2012 entretanto, para a cv. Aromas foi constatada menor conteúdo desse composto no mês de outubro. Oliveira et al. (2009), também observaram comportamento diferente para morangos das cvs Camarosa e Festival colhidos no período de outubro a dezembro de 2008. Enquanto para a cv. Camarosa valores crescentes de antocianinas foi verificado no período avaliado, para a cv. Festival maior conteúdo foi obtido no mês de novembro. No morango, além das condições edafoclimáticas durante o ciclo produtivo (WANG et al., 2002; SILVA, 2007), o conteúdo de antocianinas pode ser influenciado pelo estágio de maturação das frutas (LI et al., 2001; CORDENUNSI et al., 2002). Além disso, o teor de antocianinas também é uma

Parâmetros	colheita	Cultivar		
		Aromas	Albion	San Andreas
Antocianinas (mg/100g)	Data 1	62,61 ±3,46 a	52,17 ±3,8 a	46,31 ±5,26 a
	Data 2	40,81 ±9,12 b	57,13 ±4,72 a	37,52 ±5,45 a
Compostos (mg/100g)	fenólicos			
	Data 1	395,21 ±8,18 a	331,35 ±26,35 a	309,05 ±3,78 a
	Data 2	239,17 ±22,72 b	235,84 ±15,75 b	169,23 ±31,72 b
A.A. (mg eq trolox/100g)	Data 1	3602,72 ±111,78 a	3752,62 ±72,29 a	3656,88 ± 128,19 a
	Data 2	842,97 ±30,20 b	844,20 ±53,89 b	853,45 b ± 40,23 b

característica inerente à cultivar, determinada geneticamente. Esses fatores podem estar relacionados à diferença de comportamento observada para a cv. Aromas nesse trabalho.

Tabela 1. Teor de antocianinas, compostos fenólicos e atividade antioxidante para morango das cvs. Aromas, Albion e San Andreas produzidos nos meses de setembro e outubro de 2012. Embrapa Clima Temperado, 2012.

Notas: Data 1 = frutos colhidos em setembro de 2012; Data 2 = frutos colhidos em outubro de 2012. A.A. = atividade antioxidante. Médias seguidas por letras minúsculas na mesma coluna diferem entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

Em relação ao conteúdo de compostos fenólicos e a atividade antioxidante (Tabela 1) verifica-se um decréscimo significativo ($p \leq 0,05$) desses parâmetros para morangos colhidos no mês de outubro em relação aos morangos colhidos no mês de setembro. Esse comportamento foi verificado para as três cultivares, com redução na ordem de 29 a 50% no teor de compostos fenólicos e de 77% para a atividade antioxidante, o que evidencia a relação existente entre esses parâmetros. De acordo com Tabart et al.(2009) a correlação entre os compostos fenólicos e a atividade antioxidante pode chegar a 95%. Quanto ao teor de compostos fenólicos, Oliveira et al., 2009 observaram comportamento diferente para morangos das cvs. Camarosa e Festival durante o período produtivo de Outubro a Dezembro. Esses autores verificaram aumento na ordem de 20 a 30% no conteúdo desses compostos ao longo do período de colheita. Dessa forma, pode-se inferir que o teor de compostos fitoquímicos, fenólicos e antocianinas, podem variar durante o mesmo ciclo produtivo em função das condições edafoclimáticas que a cultura do morangueiro esta exposta.

4. CONCLUSÃO

Nas condições edafoclimáticas da cidade de Pelotas/RS, verificou-se que morangos das cvs. Aromas, Albion e Andreas, colhidos em setembro de 2012 apresentaram maior conteúdo de compostos fenólicos e maior atividade antioxidante do que os colhidos em outubro do mesmo ano. Em relação ao teor de antocianinas, maior conteúdo foi verificado somente para a cv. Aromas no mês de setembro.

AGRADECIMENTOS

A CAPES e ao CNPq pelo apoio financeiro e a concessão de bolsas de pesquisa.

REFERÊNCIAS

- ANTUNES, L. E. C., REISSER JÚNIOR, C. Produção de morangos. **Jornal da Fruta**, Lages, v. 15, n. 191, p. 22-24, 2007.
- BRAND-WILLIAMS, W.; CUVELIER, M. E.; BERSET, C. Use of a Free Radical method to evaluate antioxidant activity. **Lebensmittel-Wissenschaft e Technologie**, v.28, p.25-30, 1995.
- CORDENUNSI, B. R.; NASCIMENTO, J. R. O. do; GENOVESE, M. I.; LAJOLO, F. M. Influência de cultivar on quality parameters and chemical composition of strawberry fruits grown in Brazil. **Journal of Agricultura and Food Chemistry**, São Paulo, v.50, n.9, p. 2581-2586, 2002.
- FULEKI, T.; FRANCIS, F.J. Quantitative methods for anthocyanins 1. Extraction and determination of total anthocyanin in cranberries. **Journal of Food Science. Chicago**, v.33, p.72-77, 1968.
- HUANGA, W-Y., CAIA, Y-Z., ZHANG, Y. Natural Phenolic Compounds From Medicinal Herbs and Dietary Plants: Potential Use for Cancer Prevention. **Nutrition and Cancer**, v. 62, n.1, 2009
- LI, Y.; SAKIYAMA, R.; MARUYAMA, H.; KAWABATA, S. Regulation of Anthocyanin biosynthesis during fruit development in 'Nihoh' strawberry, **Journal Japanese Society Horticultural Science**, Kioto, v.1, n.70, p. 28-32, 2001.
- MANACH, C.; SCALBERT, A.; MORAND, C.; RÉMÉSY, C. JIMÉNEZ, L. Polyphenols: food sources and bioavailability. **American Journal of Clinical Nutrition**, v.79, p.727-47, 2004.
- OLIVEIRA, R. P.; SCIVITTARO, W. B., da ROCHA, P. S. G., SEVERO, J. SILVA, J. A. S., GULARTE, V. F. Strawberry Festival: nova cultivar de morangueiro recomendada para o Rio Grande do Sul. **Boletim de pesquisa e desenvolvimento 96, Embrapa Clima Temperado** 22 p. 2009.
- REISSER J. UNIOR, C.; ANTUNES, L.E.C.; RADIN, B. Produção de morango. In: **V Simpósio do morango. IV Encontro sobre pequenas frutas e frutas nativas do Mercosul**. Anais. Pelotas, Embrapa Clima Temperado, 216p., 2010.
- RONQUE, E. R. V. **Cultura do morangueiro: revisão prática**. Curitiba: EMATER-PR, 206p, 1998.
- SCHUCH, S. M. L., DE BARROS, I. B. I., JONG, E. V. Caracterização sensorial em cultivares de morangueiro. **Pesq. Agrop. Gaucha**, v.16, n.1 e 2, p.67-72, 2010.
- SILVA, F. L. S. da; BAILÓN, M. T. E.; ALONSO, J. J. P.; GONZALO, J. C. R.; BUELGA, C. S. Anthocyanin pigments in strawberry. **Swiss Society of Food Science and Technology**, v.40, n.2, p. 374-382, 2007.
- SWAIN, T., HILLIS, W. T. The phenolic constituents of *Prunus domestica*. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, London, v.10, p.135-144, 1959.
- TABERT, J., KEVERS, C., PINCEMAI, J., DEFRAIGNE, J-O, DOMMES, J.: Comparative antioxidant capacities of phenolic compounds measured by various tests. **Food Chemistry**, v. 113, n. 4, p. 1226–1233, 2009.
- WANG, S. Y.; ZHENG, W.; G. GALLETTA, J. Cultural system affects fruit quality and antioxidant capacity in strawberries. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v.50, n.22, p. 6534-6542, 2002