



CARACTERIZAÇÃO FÍSICA E QUÍMICA DE CULTIVARES DE MORANGO DE DIAS NEUTROS

SARAH FIORELLI DE CARVALHO¹; LETICIA VANNI FERREIRA¹; CARINE COCCO¹;
LUCIANO PICOLOTTO²; RUFINO FERNANDO FLORES CANTILLANO³; LUIS EDUARDO
CORREA ANTUNES³

INTRODUÇÃO

O morango, *Fragaria x ananassa* Duch., pertence à família Rosaceae e é um híbrido resultante do cruzamento das espécies americanas *F. chiloensis*, *F. virginiana* e *F. ovalis*, e da europeia *F. vesca* (RONQUE, 1998). É uma das frutas mais conhecidas mundialmente, sendo cultivada em todos os continentes. No Brasil, os estados de São Paulo, Minas Gerais e Rio Grande do Sul são os principais produtores da fruta (ANTUNES; REISSER JÚNIOR, 2007).

Praticamente toda a produção é consumida internamente, sendo 30% destinada ao processamento e 70% destinada ao consumo *in natura*, alcançando elevado valor comercial (ANTUNES; REISSER JÚNIOR, 2007). Por se tratar de uma fruta delicada e altamente perecível, a manutenção da cor, sabor e aroma são essenciais e, portanto, conhecer suas características físicas e químicas é importante para acompanhar o processo de senescência após a colheita.

O consumidor exige padrões de qualidade para a maioria das frutas e hortaliças, como aparência, sabor, odor, valor nutritivo e ausência de defeitos (VIEITES, 2006). O morango preenche facilmente estes requisitos, pois trata-se de uma fruta atrativa pelas suas características peculiares: cor vermelho brilhante, odor envolvente, textura macia e sabor levemente acidificado (SILVA, 2004), tornando-o uma fruta muito popular.

As cultivares de dias neutros são insensíveis aos estímulos da temperatura e fotoperíodo, prolongando o ciclo reprodutivo da planta (STRASSBURGER et al., 2010), porém são pouco cultivadas se comparadas às de dias curtos, além de terem chegado ao país recentemente (OTTO et al., 2005). O objetivo deste trabalho foi avaliar atributos físicos e químicos de cultivares de morango de dias neutros.

MATERIAL E MÉTODOS

¹ Eng. Agr., estudante de pós-graduação, Universidade Federal de Pelotas-RS, e-mail: sarahfiorelli@gmail.com

² Eng. Agr., bolsista Capes PNPd, Embrapa Clima Temperado-RS, e-mail: picolotto@gmail.com

³ Eng. Agr., pesquisador Embrapa Clima Temperado-RS, e-mail: fernando.cantillano@cpact.embrapa.br,
luis.eduardo@cpact.embrapa.br

O experimento foi realizado em novembro de 2011, utilizando-se morangos cultivados em sistema convencional, no campo experimental da EMBRAPA Clima Temperado, Pelotas, coordenadas geográficas: 31°40'47"S e 52°26'24"W; 60m de altitude. As frutas foram colhidas no período da manhã e submetidas às análises de cor, sólidos solúveis (SS), acidez titulável (AT) e ratio (relação SS/AT) nas dependências do laboratório de pós-colheita da EMBRAPA. Foram utilizadas cinco cultivares de dias neutros: Albion, Portola, San Andreas, Monterey e Aromas.

A cor da epiderme foi medida com duas leituras em lados opostos da fruta, com o emprego do colorímetro Minolta CR-300, com fonte de luz D-65, com 8mm de abertura. No padrão C.I.E., a coordenada a^* expressa o grau de variação entre o vermelho e o verde (a^* mais negativo = mais verde; a^* mais positivo = mais vermelho) e a coordenada b^* expressa o grau de variação entre o azul e o amarelo (b^* mais negativo = mais azul; b^* mais positivo = mais amarelo). Os valores a^* e b^* foram usados para calcular o ângulo Hue ou matiz ($^{\circ}h^* = \text{tang}^{-1} b^*/a^*$). O teor de sólidos solúveis (SS) foi determinado por refratometria, com um refratômetro de mesa Shimadzu, com correção de temperatura para 20°C, utilizando-se uma gota de suco puro para cada repetição, expressando-se o resultado em °Brix. Para a determinação da acidez titulável (AT), diluiu-se 10mL de polpa de morango obtida por centrifugação, de cada repetição, em 90mL de água deionizada, seguida de titulação com solução de NaOH 0,1 N até atingir pH 8,1, sendo o valor expresso em porcentagem de ácido cítrico. O ratio foi obtido pela razão entre SS e AT.

O delineamento experimental foi em blocos casualizados, com cinco tratamentos (cultivares), três blocos, e cada repetição constituída por cinco frutas. Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade de erro através do programa Winstat (MACHADO; CONCEIÇÃO, 2003).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O teor de sólidos solúveis é uma característica importante para frutas comercializadas *in natura*, pois o mercado consumidor prefere frutas doces. Por meio dos resultados apresentados na tabela 1, pode-se observar que a cultivar Albion se sobressaiu no teor de sólidos solúveis, não diferindo estatisticamente de 'Portola'. Masny e Zurawicz (2010), na Polônia, também encontraram valores de 10°brix para 'Albion', numa média de 3 anos de cultivo (2008-2010), condizentes com o presente trabalho, onde foi encontrado o valor de 10,17°brix. A cultivar San Andreas não diferiu de 'Portola' nem de 'Monterey', e por sua vez, 'Aromas' obteve o valor mais baixo para esta variável. Krolow et al. (2007) obteve 6,2°brix para a cultivar Aromas, valor semelhante ao encontrado neste trabalho (7,0°brix).

A acidez titulável foi mais alta nas cultivares Albion e San Andreas, que não diferiram estatisticamente das cultivares Monterey e Aromas. Krolow et al. (2007) encontraram valores de 0,8% em Aromas na safra de 2006, valor semelhante ao da safra 2012, de 0,75%.

A relação SS/AT propicia uma boa avaliação do sabor dos frutos, sendo mais representativa do que a medição isolada de açúcares e de acidez (PINTO et al., 2003). A cultivar Portola obteve a maior média para este parâmetro. No presente trabalho observou-se o valor de 9,37 para ‘Aromas’, valor semelhante ao encontrado por Krolow et al (2007) para esta cultivar quando cultivada em sistema orgânico (9,64).

A cor é uma característica de grande importância para frutas. Morangos com coloração vermelha mais intensa chamam mais a atenção do consumidor. Valores mais próximos a 90°hue são mais amarelados, e quando tendem a 0°hue são mais avermelhados. A cultivar Monterey apresentou-se menos avermelhada do que as demais, enquanto que ‘Portola’ obteve a coloração vermelha mais pronunciada. Os valores observados para ‘Aromas’ estão de acordo com os observados por Pelayo-Zaldívar et al. (2005), que encontraram 29,1°hue.

Tabela 1 - Sólidos solúveis (SS), acidez titulável (AT), ratio (SS/AT) e cor (°Hue) de cinco cultivares de morango de dias neutros. Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS, 2012.

Cultivares	SS (°Brix)	AT (%)	SS/AT	Cor (°Hue)
Albion	10,17 a*	0,86 a	11,9 b	25,18 bc
Portola	9,6 ab	0,68 b	14,22 a	23,92 c
San Andreas	8,77 bc	0,85 a	10,31 bc	30,21 ab
Monterey	8,33 c	0,82 ab	10,15 c	31,15 a
Aromas	7,00 d	0,75 ab	9,37 c	28,98 abc
CV (%)	4,19	6,68	5,11	7,31
Média	8,77	0,79	11,19	27,88

* Médias seguidas por mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

CONCLUSÃO

A cultivar Portola possui qualidade superior às demais avaliadas por apresentar boa concentração de sólidos solúveis, teor de acidez desejável (abaixo de 0,8%), uma ótima relação SS/AT e coloração vermelha mais intensa.

AGRADECIMENTOS

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão da bolsa de pós-graduação.

REFERÊNCIAS

- ANTUNES, L. E. C.; REISSER JÚNIOR, C. Produção de morangos. **Jornal da Fruta**, Lages, v. 15, n. 191, p. 22-24, 2007.
- KROLOW, A. C.; SCHWENGBER, J.; FERRI, N. Avaliações físicas e químicas de morango cv. Aromas produzidos em sistema orgânico e convencional. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROECOLOGIA, 5, 2007, Guarapari. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 2, n. 2, 2007.
- MACHADO, A. A.; CONCEIÇÃO, A. R. **Sistema de análise estatística para Windows: Winstat. Versão 2.0**. UFPel, 2003.
- MASNY, A.; ZURAWICZ, E. Productive value of new foreign strawberry cultivars evaluated in 2007-2010. **Journal of Fruit and Ornamental Plant Research**, Skierniewice, Poland, v. 18, p. 273-282, 2010.
- OTTO, R. F.; MORAKAMI, R. K.; REGHIN, M. Y.; VIDAL, H. R. Produção de cultivares de morango de Dia Neutro em função de adubações com nitrogênio, durante o verão de Ponta Grossa - PR. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 45, 2005, Fortaleza. **Horticultura Brasileira**, Suplemento 23, 2005. p. 403.
- PELAYO-ZALDÍVAR, C.; EBELER, S. E.; KADER, A. A. (2005), Cultivar and harvest date effects on flavor and other quality attributes of California strawberries. **Journal of Food Quality**, v. 28, p. 78-97.
- PINTO, W. S.; DANTAS, A. C. V. L.; FONSECA, A. A. O.; LEDO, C. A. S.; JESUS, S. C.; CALAFANGE, P. L. P.; ANDRADE, E. M. Caracterização física, físico-química e química de frutos de genótipos de cajazeiras. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 38, n. 9, p. 1059-1066, 2003.
- RONQUE, E. R. V. **Cultura do morangueiro: revisão prática**. Curitiba: EMATER-PR, 1998. 206p.
- SILVA, C. S. **Qualidade e conservação do morango tratado em pós-colheita com cloreto de cálcio e do armazenamento em atmosfera modificada ativa**. 2004. 96p. (Tese de Doutorado em Agronomia/Horticultura) Faculdade de Ciências Agrônômicas, UNESP, Botucatu, 2004.
- STRASSBURGER, A. S.; PEIL, R. M. N.; SCHWENGBER, J. E.; MEDEIROS, C. A. B.; MARTINS, D. S.; SILVA, J. B. Crescimento e produtividade de cultivares de morangueiro de “dia neutro” em diferentes densidades de plantio em sistema de cultivo orgânico. **Bragantia**, Campinas, v. 69, n. 3, p. 623-630, 2010.
- VIEITES, R. L.; EVANGELISTA, R. M.; SILVA, C. S.; MARTINS, M. L. Conservação do morango armazenado em atmosfera modificada. **Semina: Ciências Agrárias**, Botucatu, v. 27, n. 2, p. 243-252, 2006.