

CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE GENÓTIPOS DE MORANGO

ROSA, D. S.^{1a}; CANTILLANO, R, F.²; GOULART, C.³; RIBEIRO, J. A.³; VILELA, J, S.⁴; BONOW, S.²; MARCHI, P. M.³;

- 1- Universidade Federal do Rio Grande – FURG (FAPERGS)
Contato: adeborarosaeng@gmail.com
- 2- Embrapa Clima Temperado, Pelotas, Rio Grande do Sul, Brasil
- 3- Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, Rio Grande do Sul, Brasil
- 4- Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-Rio-Grandense- Campus Visconde da Graça.

RESUMO- O morango é uma fruta muito apreciada pelos consumidores devido ao seu sabor e propriedades nutricionais. Neste trabalho avaliou-se as características físico-químicas de quatro genótipos de morangos: Camarosa, San Andreas, Daewang e seleção 2010-60-11. Foram avaliados o teor de sólidos solúveis totais (SST), acidez total titulável (ATT), ratio (SST/ATT) e firmeza da polpa. A Seleção 2010-60-11 apresentou alto teor de SST, baixa ATT e alta relação SST/ATT, similar a cultivar coreana Daewang. Conclui-se que a seleção 2010-60-11 poderá auxiliar o programa de melhoramento genético, melhorando o sabor dos morangos produzidos no Brasil.

INTRODUÇÃO

O morango é cultivado em todos os continentes, sendo valorizado pelo consumidor por seu sabor e características nutricionais. De modo geral, os programas de melhoramento genético de morangueiro caracterizam-se pela avaliação e seleção de clones em sistema de cultivo (DUARTE, et al., 2007).

O programa de melhoramento genético da Embrapa Clima Temperado visa obter frutas de qualidade e menos ácidas, ou seja, morangos mais saborosos. A maioria das cultivares do

Brasil têm sabor muito ácido. Por esse motivo, estão sendo selecionados genótipos com melhor sabor, além da introdução de cultivares importadas da Coréia do Sul, com sabor mais doce. É conhecido que os países asiáticos preferem frutas de sabor mais doce que o brasileiro. Evidentemente, outras características também são avaliadas, como resistência a pragas e doenças, tamanho, produtividade etc. Deste modo, mesclando características valorizadas pelos agricultores e/ou consumidores, podem ser

obtidas cultivares de morango com atributos até então, não disponíveis no país.

Neste trabalho avaliaram-se os atributos físico-químicos de genótipos de morango visando auxiliar o programa de melhoramento genético de morangueiro da Embrapa Clima Temperado.

METODOLOGIA

O trabalho foi desenvolvido no ciclo de 2016-2017, nas instalações da Embrapa Clima Temperado (Sede), em Pelotas-RS, sob latitude de 31° 46' 19" S, longitude 52° 20'33" W e altitude de 60 metros. O clima da região, segundo Köpen, é do tipo "cfa" (clima temperado) (ALVARES et al., 2014). Foram avaliados quatro genótipos de morangueiro Camarosa, San Andreas, Seleção 2010-60-11 e Daewang. O desenho experimental empregado foi em blocos ao acaso, com cinco repetições. A unidade experimental constou de parcelas de seis plantas, espaçadas em 30cm x 30cm no solo. Foi utilizado filme de polietileno preto, como cobertura do solo e túnel baixo de polietileno transparente. Foram realizadas fertirrigações com

macro e micro minerais e o controle de insetos-praga e doenças foi realizado conforme orientação do setor de Fitossanidade da Embrapa Clima Temperado.

As frutas colhidas obedeceram ao critério de, no momento da colheita, cada fruta ter, no mínimo, 75% da epiderme de coloração vermelha. Depois de colhidas, as frutas foram levadas ao Núcleo de Alimentos/Laboratório de Pós colheita da Embrapa Clima Temperado, onde foram realizadas as seguintes análises: acidez total titulável realizada pela titulação de 1 mL de suco diluída em 90mL de água destilada, com solução de NaOH 0,092N até atingir o ponto de viragem no pH 8,1 utilizando o pHmetro Metrohm 780 com resultados expressos em gramas de ácido cítrico por 100 g de fruta fresca (1) (BOTH et al., 2017); teor de sólidos solúveis totais quantificado utilizando refratômetro digital ATAGO modelo PAL-1, através da medida do índice de refração da amostra e os resultados foram expressos em °Brix; relação sólidos solúveis e acidez titulável (Ratio) que foi obtida através da divisão dos resultados dos teores de sólidos solúveis totais (°Brix) e da acidez total

titulável (% ácido cítrico) (2); firmeza de polpa mensurada utilizando texturômetro TA-XT plus 40855 com ponteira de 2 mm de diâmetro com velocidade de pré-teste de 1,0 mm/s; velocidade de teste de 2,0 mm/s; velocidade de pós-teste de 10,0 mm/s; força de 5 kg. Os resultados foram expressos em Newton. Os dados foram submetidas à análise de variância e quando os resultados foram significativos foi realizada a comparação múltipla de medias pelo teste Diferenças Mínimas Significativas (DMS) ($p \leq 0,05$) utilizando-se o programa Statgraphics Centurion XVII.

EQUAÇÕES

Acidez total titulável (ATT) (% ac. Cítrico)

$$ATT = \frac{V_{NaOH} * N_{NaOH} * Eq_{ac}}{10 * V_{suco}} \quad (1)$$

Ratio (SST/ATT) (sabor)

$$Ratio = SST / ATT \quad (2)$$

RESULTADOS

Tabela 1: Parâmetros Físico-químicos

Genótipos	SST	ATT	R	F
Camarosa	7,00B	0,95A	7,39B	0,75 ns
San Andreas	6,40B	0,90 A	7,07B	0,84 ns
Daewang	9,77A	0,76 B	13,15 ^a	0,66 ns
Seleção 2010.60.11	9,57A	0,72 B	13,29 ^a	0,66 ns

Pode-se observar que a cultivar Daewang e a seleção

2010-60-11 obtiveram teor de SST mais elevado que as outras cultivares, e sem diferença estatística entre elas. Musa (2017) determinou um teor de SST na cultivar San Andreas, de 6,15 °Brix e Marco (2017) determinou um teor de 7,07 °Brix, na cultivar Camarosa valores semelhantes aos obtidos neste trabalho. O teor de SST tem sua origem na fotossíntese da planta e tem na sua composição 85% em açúcares, ou seja, quanto mais elevado os teores de SST, mais doce é a amostra (CARVALHO et al, 2013).

Os valores de ATT revelaram teores mais elevados para as cultivares Camarosa e San Andreas, quando comparadas com os genótipos Daewang e seleção 2010-60-11. O valor encontrado na cv. Camarosa neste trabalho (0,95%) foi igual ao valor reportado por Souza (2015) e o valor na cv. San Andreas neste trabalho (0,9%) foi semelhante ao reportado por Musa (2017) de 0,85%. Mas o desejado são teores menores de acidez e maiores de SST, que resultarão em um ratio maior e consequentemente melhor sabor. O teor de ATT da cultivar Daewang, segundo Jung et al (2013), foi de 0,48% o que difere do

valor encontrado nesta pesquisa, que foi de 0,76%. Acredita-se que essa variação se deve pelas diferenças edafoclimáticas, diferenças de solo e sistema de plantio, entre o Brasil e a Coreia, país de origem da cultivar Daewang. O teor de ATT representa o teor de ácidos orgânicos presentes na fruta e, segundo Cecchi (2001), influenciam o sabor, odor, cor, estabilidade e a manutenção de qualidade.

Na avaliação do Ratio, os genótipos Daewang e seleção 2010-60-11, obtiveram os teores mais elevados (sem diferença estatística entre elas), o que confere um sabor mais agradável e desejado pelo consumidor no Brasil. A cultivar San Andreas teve um resultado parecido com o obtido por Antunes (2013), que foi de 6,53 demonstrando um sabor mais subácido e não tão saboroso ao paladar. O sabor do morango é um dos mais importantes aspectos de qualidade exigidos pelo consumidor, sendo condicionado em parte pelo balanço açúcar/acidez da fruta (PINTO et al., 2008).

Os valores de firmeza não apresentaram diferenças estatísticas significativas em

função das cultivares. Segundo Conti (2002) valores de 0,84 N são considerados pouco firmes, demonstrando que os genótipos avaliados obtiveram baixa firmeza, provavelmente devido à maturação adiantada no momento da análise.

Com base nas análises feitas, podemos constatar que a seleção 2010-60-11 é muito semelhante a cultivar Daewang, de origem coreana, o que significa que existe um bom parental de sabor mais adocicado e menos ácido, podendo auxiliar o programa de melhoramento genético, com a finalidade de obter outras cultivares com essa característica. O sabor é um fator muito procurado pelo consumidor de morangos e que condiciona sua compra.

CONCLUSÃO

Constatou-se que a seleção 2010-60-11 poderá auxiliar o programa de melhoramento genético no sentido de elevar o teor de sólidos solúveis e melhorar o sabor dos morangos por meio de cruzamentos com esse genótipo.

NOMENCLATURA

Sigla	Descrição	Dimensão
F	Firmeza	
R	Ratio	

	SST/ATT	
SST	Sólidos Solúveis Totais	°Brix
ATT	Acides titulavel total	
COREEQ	Congresso Regional de Estudante de Engenharia Química	[adimensional]

REFERÊNCIAS

- ANTUNES, Marina Costacurta. **Qualidade de frutos de seis cultivares de morangueiro.** São José dos Pinhais, 2013.
- BOTH, V; THEWES, F. R.; BRACKMANN, A; ANESE, R. O.; FERREIRA, D. F.; WAGNER, R. **Effects of dynamic controlled atmosphere by respiratory quotient on some quality parameters and volatile profile of 'Royal Gala' apple after long- term storage.** *FoodChemistry.* n. 215,p. 483–492, 2017.
- CARVALHO, Sarah Fiorelli de. **Produção, qualidade e conservação pós-colheita de frutas de diferentes cultivares de morangueiro nas condições edafoclimáticas de Pelotas-RS.** Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Pelotas. Brasil, 2013.
- CECCHI, H. M. **Fundamentos teóricos e práticos em análise de alimentos.** 2. ed. Campinas: Unicamp, 2003.
- CONTI, José Henrique; MINAMI, Keigo; TAVARES, Flavio CA. **Produção e qualidade de frutos de diferentes cultivares de morangueiro em ensaios conduzidos em Atibaia e Piracicaba.** *Horticultura Brasileira,* 20.1: 10-17. Brasil, 2002.
- DUARTE FILHO, J.; ANTUNES, L.E.C.; PÁDUA, J.G. de. **Cultivares. Informe Agropecuário,** Brasil v.28, p.20-23, 2007.
- JUNG, C. H.; Noyleae; Soo, K. B **Effect of Fruit Thining for Hydroponics on the New Domestic Strawberry Cultivars Daewang', 'SSanta', 'Okmae', 'Seolhyang' and 'Maehyang'.** Centro Nacional de Pesquisa Agrícola da Universidade de Kyungpook , Coreia, 2013.
- MARCO, Edenara De. **Uso de substratos alternativos na produção de morangos e mudas de cana-de-açúcar.** MS thesis. Universidade Federal de Pelotas, Brasil, 2017.
- MUSA, Cristiane Inês. **Caracterização físico-química de morangos de diferentes cultivares em sistemas de cultivo distintos no município de Bom Princípio/RS.** Brasil, 2017.
- PINTO, M. da S.; LAJOLO, F. M.; GENOVESE, M. I. **Bioactive compounds and quantification of total ellagic acid in strawberries (Fragaria X ananassa Duch.).** *Food Chemistry.* Philadelphia, v. 107, p.1629-1635, 2008.
- SOUSA, Maria Beatriz, et al. **Cultivares de morango em substrato: qualidade dos frutos.** *Actas Portuguesas de Horticultura* nº, 26: 245. Lisboa, 2015.