

# Acidez, °brix e 'sabor' de frutos de diferentes genótipos de tomateiro produzidos em ambiente protegido e no campo.

Fabiano Ricardo Brunele Caliman; Derly José Henriques Silva<sup>1</sup>; Camilo José Lopes Martins; Gisele Rodrigues Moreira; Paulo César Stringheta; Bruno Garcia Marin.

<sup>1</sup>UFV - Depto. Fitotecnia, CEP 36571-000, Viçosa - MG. E-mail: derly@mail.ufv.br

## RESUMO

O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito dos ambientes de cultivo e de genótipos sobre a acidez, °Brix e 'sabor' de frutos de tomateiro. Foram conduzidos dois experimentos, um em ambiente protegido e outro no campo, utilizando-se o cultivar Santa Clara, o híbrido Carmen e o acesso BGH-320 do Banco de Germoplasma de Hortaliças da UFV. Houve efeito de ambientes de cultivo e genótipos na acidez e 'sabor' dos frutos analisados. Para °Brix, houve efeito apenas de ambientes de cultivo. Frutos produzidos no campo apresentaram maior acidez, °Brix e 'sabor' que frutos produzidos no ambiente protegido. Com relação aos genótipos, frutos do 'Carmen' e 'Santa Clara' foram mais saborosos e menos ácidos que frutos do BGH-320.

**Palavras-chave:** *Lycopersicon esculentum*, qualidade do fruto, sólidos solúveis, recursos genéticos

## ABSTRACT

**Fruit acidity, °Brix and 'flavor' of different tomato genotypes growth in protected environment and field.**

The aim this work was to evaluate the environment cultivation and genotype effect on the tomato fruit acidity, °Brix and 'flavor'. Two experiments were carried, one in protected environment and other in field, utilizing Santa Clara cultivar, Carmen hybrid, and BGH-320 accesses of the Germplasm Vegetable Bank of UFV. There were cultivation environment and genotype effect in the fruit acidity and 'flavor'. For °Brix, there was effect just of environment cultivation. Field fruit yield presented higher acidity, °Brix and 'flavor' that fruits produced in protected environment. Regarding the genotypes, 'Carmen' and 'Santa Clara' fruits were tastier and less acids than BGH-320 fruits.

**Keywords:** *Lycopersicon esculentum*, fruit quality, soluble solids, genetic resources

O tomate possui em sua composição 92,5 a 95% de água e 5 a 7,5% de matéria seca (Davies e Hobson, 1981). Na matéria seca destacam-se os açúcares (principalmente glicose e frutose) que representam, aproximadamente, 48% da sua composição, os ácidos

orgânicos (cítrico e málico, principalmente) com 13%. Por serem os principais constituintes da matéria seca, os açúcares e os ácidos são importantes para a percepção da intensidade do 'sabor' do fruto. O 'sabor' envolve a percepção dos constituintes químicos do fruto pelo paladar e olfato humano (Grierson e Kader, 1986). Elevado teor de açúcares e, relativamente, elevado teor de ácidos são requeridos para o melhor 'sabor'. Elevado teor de ácidos e baixo teor de açúcares resultam em frutos de 'sabor' ácido, enquanto elevado teor de açúcares e baixo teor de ácidos proporcionam 'sabor' suave. Quando ambos, açúcares e ácidos, são reduzidos o fruto se torna insípido. As características de qualidade do fruto mencionadas são influenciadas pela constituição genética das plantas e pelo ambiente de cultivo. No Brasil, e também em outros países, o cultivo em ambiente protegido vem sendo expandido nos últimos anos como forma de se prevenir a sazonalidade na oferta de produtos ao longo do ano. Sabe-se, no entanto, que nestes ambientes há consideráveis alterações na luminosidade, temperatura e umidade relativa do ar, podendo tais alterações, afetar a produção e partição de fotoassimilados na planta e, conseqüentemente, a composição do alimento produzido. Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de ambientes de cultivo e de genótipos sobre a acidez titulável, °Brix e 'sabor' de frutos de tomate.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

Foram conduzidos dois experimentos, um em ambiente protegido e outro no campo, no Setor de Olericultura do Departamento de Fitotecnia na Universidade Federal de Viçosa, Viçosa - Minas Gerais, no período de janeiro a maio de 2002. Utilizou-se o cultivar Santa Clara, o híbrido Carmen e um acesso do Banco de Germoplasma de Hortaliças da UFV, codificado como BGH-320. A colheita foi feita com os frutos no estágio completamente maduro, com 100% da superfície apresentando coloração vermelha intensa, sendo as análises realizadas no laboratório de Pigmentos e Secagem do Departamento de Tecnologia de Alimentos da UFV. As características avaliadas foram: a) acidez titulável (expressa em % de ácido cítrico) utilizando-se a metodologia de Pregolato e Pregolato (1985), b) sólidos solúveis totais (expresso em °Brix) utilizando-se a metodologia de Pregolato e Pregolato (1985) e c) 'sabor', obtido pela relação sólidos solúveis/acidez titulável como descrito por Kader *et al.* (1978). Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância individual e conjunta envolvendo os dois ambientes, comparando-se as médias pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Estas análises foram realizadas com o auxílio do programa estatístico SAEG (Sistema para Análise Estatística e Genética).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verificou-se significância do efeito de ambientes de cultivo ( $p < 0,05$ ) para a acidez, °Brix e 'sabor' dos frutos avaliados e de genótipos ( $p < 0,05$ ) para a acidez titulável e 'sabor' dos frutos (Tabela 1).

Tabela 1. Características de qualidade do fruto dos diferentes genótipos cultivados nos diferentes ambientes. Viçosa - MG. 2002

AMBIENTE	GENÓTIPO DE TOMATE			Média geral
	'BGH-320'	'Carmen'	'Santa Clara'	
	<b>Acidez titulável (% ácido cítrico)</b>			
Protegido	0,37	0,30	0,26	0,31 b
Campo	0,44	0,31	0,30	0,35 a
Média geral	0,40 A	0,30 B	0,28 B	
	<b>°Brix</b>			
Protegido	3,83	3,62	3,60	3,68 b
Campo	5,82	5,20	5,93	5,65 a
Média geral	4,82 A	4,76 A	4,40 A	
	<b>'Sabor'</b>			
Protegido	10,33	12,17	13,72	12,07 b
Campo	13,59	17,07	19,81	16,82 a
Média geral	11,96 B	14,60 A	16,76 A	

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na linha não diferem entre si, ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste Tukey; médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si, ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste F.

Frutos produzidos no campo foram mais ácidos, com maior °Brix e mais saborosos que frutos produzidos no ambiente protegido (Tabela 1). O efeito do ambiente na acidez dos frutos é bastante complexo. Alguns estudos defendem a hipótese de que os ácidos orgânicos são produzidos no próprio fruto a partir de carboidratos armazenados, embora parte deles possa ser translocado das folhas e raízes para os frutos. Desta forma, a menor acidez dos frutos produzidos no ambiente protegido pode ser efeito da menor atividade fotossintética das plantas neste ambiente, como consequência da menor luminosidade ou resultado do efeito diluição, já que neste ambiente houve maior umidade relativa do ar, o que favorece o acúmulo de água nos frutos (Bertin *et al.*, 2000). Frutos do acesso BGH-320 apresentaram maior acidez que frutos do 'Carmen' e 'Santa Clara' (Tabela 1). Segundo Mahakun *et al.* (1979), o fator genético é o principal determinante do teor de ácidos em frutos de tomateiro. Há grande variação entre genótipos para pH e acidez de frutos. Stevens e Rick (1986) relataram valores de pH de 4,26 a 4,82 para diferentes acessos de *Lycopersicon esculentum* e porcentagem de ácido cítrico variando de 0,40 a 0,91%, já Stevens *et al.* (1979) e Mitchell *et al.*, (1991) encontraram valores ainda menores para porcentagem de ácido cítrico chegando a 0,25%.

O maior °Brix dos frutos produzidos no campo possivelmente está relacionado à síntese e acúmulo de açúcares no fruto, já que estes representam a maior parte dos sólidos

solúveis ( $^{\circ}$ Brix). A luminosidade no cultivo no campo foi aproximadamente 25% superior à do cultivo protegido (dados não mostrados). Abaixo do limite no qual o aparato fotossintético da planta é negativamente afetado, há relação direta entre a intensidade luminosa e a atividade fotossintética da planta. Provavelmente, a maior luminosidade no campo estimulou a atividade fotossintética da planta e a produção de açúcares, sendo estes armazenados no fruto. Os açúcares representam a maior parte dos sólidos solúveis do fruto e, assim, podem ser responsáveis pelo maior  $^{\circ}$ Brix dos frutos produzidos no campo.

Frutos do 'Carmen' e 'Santa Clara' tiveram melhor 'sabor' que frutos do acesso BGH-320. Segundo Kader *et al.* (1978), o fruto do tomateiro é considerado de excelente 'sabor' quando apresenta relação sólidos solúveis/acidez titulável (SS/At) superior a 10. Os três genótipos avaliados apresentaram valores para a relação SS/At superior a 10, estando portanto adequados ao consumo "in natura". Os autores sugerem ainda que frutos de alta qualidade devem possuir valores superiores a 0,32% e 3% para acidez titulável e de sólidos solúveis, respectivamente. O cultivar Santa Clara e o híbrido Carmen não atingiram o valor mínimo de acidez de acordo com a indicação dos referidos autores (Tabela 1).

Frutos produzidos no campo apresentaram maior acidez,  $^{\circ}$ Brix e 'sabor' que frutos produzidos no ambiente protegido. Com relação aos genótipos, frutos do 'Carmen' e 'Santa Clara' foram mais saborosos e menos ácidos que frutos do BGH-320.

### AGRADECIMENTOS

Ao CNPq, pela concessão dos recursos financeiros e à Universidade Federal de Viçosa, pela disponibilização da estrutura física e profissional.

### LITERATURA CITADA

BERTIN, N., GHICHARD, N., LEONARDI, C., LONGUENESSE, J.J., LANGLOIS, D., NAVES, B. Seasonal Evolution the Quality of fresh glasshouse Tomato under Mediterranean Conditions, as Affected by Vapour Pressure Deficit and Plant Fruit Load. **Annals of Botany**, v.85. p.741-750, 2000.

DAVIES, J.N.; HOBSON, G.E. The constituents of tomato fruit – the influence of environment, nutrition, and genotype. **Critical Reviews in Food Science and Nutrition**, v. 15, p. 205– 280, 1981.

GRIERSON, D., KADER, A.A. Fruit ripening and quality. p.241-280 In: ATHERTON, J.G.; RUDICH, J. **The tomato crop**. A scientific basis for improvment. Chapman & Hall, New York, 1986.

KADER, A. A., MORRIS, L. L., STEVENS, M. A., ALBRIGHT-HOLTON, M. Composition and flavor quality of fresh market tomatoes as influenced by some postharvest handling procedures. **Journal of American Society for Horticultural Science**, v. 113, n. 5, p. 742-745, 1978.

MAHAKUN, N.; LEEPER, P.W., BURNS, E.E. Acidic constituents of various tomato fruit types. **Journal of Food Science**, v.44, p.1241-1244, 1979.

MITCHELL, J. P., SHENNAN, C., GRATTAN, S. R., MAY, D. M. Tomato fruit yields and quality under water deficit and salinity. **Journal of American Society for Horticultural Science**, v.116, n.2, p.215-221, 1991.

PREGOLATO, W.; PREGOLATO, D.P. **Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz**. 3. ed., São Paulo: Adolfo Lutz, 1985. 533p.

STEVENS, M.A., RICK, C.M. Genetics and breeding, p.35-110. In: ATHERTON, J.G., RUDICH, J. **The Tomato Crop: A scientific basis for improvement**. New York: Chapman and Hall, 1986.

STEVENS, M.A., KADER, A.A., ALBRIGHT, M. Potential for increasing tomato flavor via increased sugar and acid content. **Journal of American Society for Horticultural Science**, v.104, n.1, p.40-42, 1979.