

## **QUALIDADE FÍSICO-QUÍMICA DE FRUTOS DE TOMATEIRO CEREJA EM SISTEMA ORGÂNICO SOB DIFERENTES FORMAS DE CULTIVO E NÍVEIS DE BIOFERTILIZANTE EM CASA DE VEGETAÇÃO**

**HAROLDO F. DE ARAÚJO<sup>1</sup>, PÂMELA S. BETIN<sup>2</sup>, PAULO A. M. LEAL<sup>3</sup>,  
THAIS Q. ZORZETO<sup>4</sup>, EDUARDO F. NUNES<sup>4</sup>**

<sup>1</sup> Eng. Agrônomo, Doutor, Conselho Integrado de Tecnologia de Processos (CITP), Faculdade de Engenharia Agrícola, FEAGRI/UNICAMP, Campinas-SP, Fone: (19) 3521-1123, haroldfa@gmail.com

<sup>2</sup> Eng. Agrícola, Graduanda, Conselho Integrado de Tecnologia de Processos (CITP), FEAGRI/UNICAMP, Campinas-SP

<sup>3</sup> Eng. Agrícola, Prof. Doutor, Conselho Integrado de Tecnologia de Processos (CITP), FEAGRI/UNICAMP, Campinas-SP.

<sup>4</sup> Eng. Agrícola, Doutor (a), Conselho Integrado de Tecnologia de Processos (CITP), FEAGRI/UNICAMP, Campinas-SP.

Apresentado no  
XLV Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2016  
24 a 28 de julho de 2016 - Florianópolis - SC, Brasil

**RESUMO:** O tomateiro é uma hortaliça muito susceptível ao ataque de pragas e doenças, no entanto ocupa grande destaque produtivo e econômico no mundo. Apesar do grande destaque da cadeia produtiva da cultura, a qualidade físico-química da produção está diretamente relacionada aos sistemas e as formas de cultivo. Com isso objetivou-se com esta pesquisa avaliar a qualidade físico-química da produção ao longo do tempo de colheita de tomate cereja sob cultivo orgânico em diferentes formas de cultivo, níveis de biofertilizante em casa de vegetação. A pesquisa foi desenvolvida no campo experimental da Faculdade de Engenharia Agrícola/UNICAMP (SP-Brasil) com a cultura conduzida em espaçamento 0,5 x 0,9 m em duas hastas sob manejo orgânico de produção, sendo analisadas estatisticamente as variáveis – comprimento, diâmetro e massa média dos frutos, sólidos solúveis (°Brix), pH e acidez titulável. Os resultados mostraram a forma de cultivo em vasos como uma boa opção de produção de tomate orgânico em ambiente protegido, refletindo resultados satisfatórios na qualidade produtiva, fato não observado para os níveis de biofertilizante. A qualidade produtiva foi afetada negativamente ao longo das colheitas, principalmente no comprimento e diâmetro dos frutos.

**PALAVRAS-CHAVE:** Qualidade Produtiva, Produção Orgânica, Ambiente Protegido.

### **PHYSICO-CHEMICAL QUALITY OF FRUITS OF CHERRY TOMATO ON ORGANIC SYSTEM IN DIFFERENT FORMS OF CULTIVATION AND BIOFERTILIZER LEVELS IN GREENHOUSES.**

**ABSTRACT:** The tomato is a vegetable very susceptible to pests and diseases, however holds great productive and economic highlight in the world. Despite the high profile of the productive chain of culture, the physical and chemical quality of production is directly related to the systems and forms of cultivation. With this, the objective of this research was to evaluate the physical and chemical quality of production of cherry tomato throughout the harvest time under organic farming in different forms of cultivation and biofertilizer levels in the greenhouse. The research was conducted in the experimental field of the the Faculty of Agricultural Engineering/UNICAMP (SP-Brazil) conducted with the culture in 0.5 x 0.9 m spacing on two rods under organic management production, statistically and analyzed variables - length, average diameter and mass of fruit soluble solids (Brix) pH and titratable

acidity. The results showed the form of growing in pots as a good organic tomato production option in a protected environment, reflecting satisfactory results in the production quality, which was not observed for the biofertilizer levels. The production quality was negatively affected during the harvest, mainly in length and diameter of the fruit.

**KEYWORDS:** Production Quality, Organic Production, Protected Environment.

**INTRODUÇÃO:** O tomateiro é a hortaliça de frutos mais importante do Brasil em valor e volume de produção (IBGE, 2015). Devido a esta importância, a demanda de produção é crescente e para viabilizá-la, a utilização de pesticidas torna-se ainda mais freqüente visto à expansão das áreas de cultivos (MACIEL e SILVA, 2014), podendo afetar a qualidade da produção, visto a freqüência de aplicação de fertilizantes minerais e pesticidas (WATANABE et al., 2015). Frente a esses problemas, tem-se observado um crescimento do mercado de alimentos orgânicos em todo o mundo (WILLER e LERNOUD, 2016). O sucesso desse mercado, certamente está relacionada à credibilidade da produção, a fatores alimentares (maior qualidade nutricional) (AKIYAMA et al., 2008), sustentabilidade dos sistemas, além de questões econômicas, social e ambiental (WATANABE et al., 2015). Dentre esses fatores, destaca-se a qualidade físico-química da produção que é afetada diretamente por limitações fitopatológicas e meteorológicas, assim como os sistemas de produção (convencional e orgânico) conforme relatam (MANSOUR, et al., 2014; WATANABE et al., 2015). Essas limitações podem ser parcialmente contornadas com a produção em ambiente protegido já que permitem a modificação do ambiente interno, com recursos tecnológicos (BLISKA JUNIOR, 2011). A utilização dessas estruturas pode viabilizar a oferta de produção no mercado orgânico, bem como melhorar a qualidade comercial e físico-química dos frutos ao longo do período de colheita. Assim, objetivou-se avaliar a qualidade físico-química da produção ao longo do tempo de colheita de tomate cereja em sistema orgânico em diferentes formas de cultivo, níveis de biofertilizante em casa de vegetação com tela termorrefletora fixa.

**MATERIAL E MÉTODOS:** A pesquisa foi desenvolvida no período de maio a novembro de 2013 durante a produção e colheita de frutos de tomate cereja sob cultivo orgânico em casa de vegetação instalada no campo experimental da Faculdade de Engenharia Agrícola (FEAGRI) da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). Esta casa possuía cobertura em duas águas com plástico transparente (difusor antivírus) de 150 µm de espessura, laterais de tela antiafídeos (Baby Citrus) malha de 50 mesh, totalizando área total de 70,40 m<sup>2</sup> (6,4 x 11 m) e 3,0 m de pé-direito. A 2,60 m de altura do solo foi instalada uma tela termorrefletora aluminizada com 50% de transmissividade. A temperatura e a umidade relativa do ar média no interior do ambiente durante o período experimental foi de 20,69 °C e 74,97%, respectivamente. A casa foi cultivada com tomateiro cereja, cultivar Carolina (Feltrin), de crescimento indeterminado com mudas produzidas in loco, transplantadas em fileiras simples no espaçamento de 0,9 x 0,5 m, em vasos de 15 L e canteiros (0,4 x 0,2 x 5,5 m) preenchidos com solo selecionado de local livre de cultivos, incorporado quarenta dias antes uma calagem e as adubações de fundação. As adubações de cobertura foram distribuídas conforme as fases fenológicas da cultura até totalização aproximada de 250 kg de N ha<sup>-1</sup> e 450 kg K<sub>2</sub>O ha<sup>-1</sup>. As plantas foram conduzidas em duas hastes com auxílio de fitilho na espaldeira, até aos 184 DAT, (6 m) de comprimento, quando foi realizada a poda apical. Estas foram irrigadas por um sistema tipo localizado com gotejadores em linha, vazão de 2 L h<sup>-1</sup>, espaçados a cada 0,50 m nos vasos e 0,25 m nos canteiros, acionado automaticamente por um controlador (8059 9S),

conforme a demanda hídrica de cada casa de vegetação, definido com base na percolação de água em vasos específicos (6 vasos).

O delineamento experimental utilizado foi de blocos ao acaso em esquema fatorial com 10 tratamentos (2 formas de cultivo – vaso e canteiro e 5 níveis de biofertilizante - 0%, 50%, 100%, 150% e 200%) e 5 repetições. Utilizou-se um biofertilizante comercial, denominado Microgeo®, sendo este preparado e aplicado conforme especificações do fabricante.

A qualidade da produção foi analisada ao longo de toda a colheita em diferentes intervalos de análises das variáveis, sendo o comprimento, diâmetro e a massa média dos frutos a cada quatro colheitas e as demais variáveis (sólidos solúveis (°brix), potencial hidrogeniônico (pH) e acidez titulável) a cada dez colheitas.

**RESULTADOS E DISCUSSÃO:** As análises de variância dos dados analisados na pesquisa especificaram alta significância estatística para os tratamentos com as formas de cultivo sobre todas as variáveis analisadas, com exceção apenas da acidez titulável e dos intervalos de colheita sobre todas as variáveis. Os níveis de biofertilizante mantiveram-se indiferentes estatisticamente às variáveis. Houve interação dos fatores formas de cultivo com os intervalos de colheita para todas as variáveis, a exceção do diâmetro e a acidez titulável.

Na comparação de médias dos tratamentos com significância (Tabela 1), observou-se, que o comprimento dos frutos apresentou os melhores resultados nos canteiros, porém somente na primeira amostragem (95 DAT), fator também observado para a massa e diâmetro dos frutos. As variáveis que estão relacionadas ao sabor (Brix, pH e acidez), apresentaram os melhores resultados na forma de cultivo em vasos, o que pode estar relacionada à maior disponibilidade nutricional no tempo, principalmente de K<sub>2</sub>O as plantas, devido o volume reduzido e não haver competição por nutrientes com outras plantas.

TABELA 1. Comparação das médias em função dos diferentes tratamentos.

Tratamentos	Comprimento (mm)	Diâmetro (mm)	Massa média (g)	Sólidos solúveis (°Brix)	pH	Acidez titulável (g/100g de ácido cítrico)
Canteiros	28,32 a	21,95 a	8,95 a	5,74 b	4,29 b	0,40 a
Vasos	26,84 b	21,43 b	7,70 b	6,40 a	4,36 a	0,40 a
95 DAT	30,54 a	23,51 a	10,28 a	4,97 c	3,93 c	0,42 a
110 DAT	28,66 b	23,30 a	8,82 b			
135 DAT	25,77 d	20,90 b	7,25 c	5,98 b	4,41 b	0,41 a
180 DAT	26,81 c	20,14 c	7,72 c			
208 DAT	26,11 cd	20,59 bc	7,55 c	7,26 a	4,65 a	0,38 b
Médias	27,57	21,68	8,32	6,07	4,33	0,40

DAT: dias após o transplante; Médias seguidas da mesma letra não se diferem estatisticamente pelo teste de Tukey (p<0,05).

A Interação dos fatores formas de cultivo verso o período de colheita para o comprimento e massa média dos frutos, Tabela 2, indicam que as duas variáveis se comportaram de forma semelhante, apresentando os melhores resultados em termos estatísticos para a forma de cultivo em canteiros ao longo dos intervalos de colheitas. Todavia, as duas variáveis diminuíram ao longo dos intervalos de colheita. Já sobre as variáveis sólidos solúveis e pH mostraram tendências semelhantes, porém, ao contrário das variáveis relacionadas à qualidade comercial, houve uma melhoria desses atributos (sólidos solúveis e pH) em função do tempo de colheita nas duas formas de cultivo, em especial para a forma de cultivo em vasos.

TABELA 2. Médias do comprimento (mm) e massa média dos frutos em função das formas de cultivo e diferentes intervalos de colheita.

Formas de cultivo	Intervalos de colheita (DAT)					Médias
	95	110	135	180	208	
Canteiros	31,76 aA	29,74 aB	25,91 aD	27,60 aC	26,59 aD	28,32
Vasos	29,32 bA	27,59 bB	25,64 aC	26,01 bC	25,64 bC	26,84
Médias	30,54	28,66	25,77	26,80	26,11	27,58
Massa média (g)						
Canteiros	11,76 aA	9,54 aB	7,44 aC	8,17 aC	7,84 aC	8,91
Vasos	8,80 bA	8,10 bAB	7,06 aC	7,27 bBC	7,27 aBC	7,70
Médias	10,18	8,82	7,25	7,72	7,56	8,31

Colunas – Letras minúsculas; Linhas – Letras maiúsculas; Médias seguidas da mesma letra não se diferem estatisticamente pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ).

**CONCLUSÕES:** A forma de cultivo em vasos mostrou-se uma boa opção de produção de tomate cereja orgânico em ambiente protegido, refletindo bons resultados na qualidade produtiva.

Os níveis de biofertilizante mantiveram indiferentes as variáveis analisadas.

A qualidade da produção foi afetada ao longo dos intervalos colheita, com redução significativa do tamanho e massa dos frutos.

**AGRADECIMENTOS:** A FEAGRI/UNICAMP, CNPq, Serviço de Apoio ao Estudante da Unicamp (SAE/UNICAMP) e empresas Equipesca, ElectroPlastic, Microgeo, Hidrogood, Netafim, JKS Bandejas, Polysack e R4F Tecnologias.

## REFERÊNCIAS

- AKIYAMA, K.; CHIKAYAMA, E.; YUASA, H.; SHIMADA, Y.; TOHGE, T.; SHINOZAKI, K. PRIME: A Web site that assembles tools for metabolomics and transcriptomics. **Silico Biology**, v.8, n.3–4, p.339–345, 2008.
- BLISKA JÚNIOR, A. Manejo de ambientes protegidos: Estufas e casas de vegetação. **Revista casa da agricultura**, v.14, p.06-42, 2011.
- IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICAS. Quantidade produzida e área colhida da lavoura temporária. **Tomate**. Produção Agrícola Municipal, 2013. <http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/listabl.asp?c=1618&z=t&o=26>. 14 Mar. 2015.
- MACIEL, G. M.; SILVA, E. C. Proposta metodológica para quantificação de açúcares em folíolos de tomateiro. **Horticultura Brasileira**, v.32, n.2, p.174-177, 2014.
- WILLER, H.; LERNOUD, J. The World of Organic Agriculture Statistics and Emerging Trends 2016. **Cap.** The world organic agriculture 2016: Key data on organic agriculture. FiBL and IFOAM. <<http://www.organic-world.net/yearbook/yearbook-2016.html?L=%2527A%25D0>>. 28 Mar. 2016.
- MANSOUR, A.; AL-BANNA, L.; NIDA' SALEM, N.; ALSMAIRAT, N. Disease management of organic tomato under greenhouse conditions in the Jordan Valley. **Crop Protection** v.60, p.48–55, 2014.
- WATANABE, M.; OHTA, Y.; LICANG, S.; MOTOYAMA, N.; KIKUCHI, J. Profiling contents of water-soluble metabolites and mineral nutrients to evaluate the effects of pesticides and organic and chemical fertilizers on tomato fruit quality. **Food Chemistry**, n.169 p.387–395, 2015.