

PROGRESSO DO PH E ACIDEZ TOTAL DE TOMATES PRODUZIDOS SOB FERTIRRIGAÇÃO EM FUNÇÃO DO TEMPO DE ARMAZENAMENTO

Vinícius Villa e Vila¹, Renan Orben Bossoni², Raiana Crepaldi de Faria Nocchi³, Lucas Henrique Maldonado da Silva⁴, Paula Toshimi Matumoto Pinto⁵, Roberto Rezende⁶

¹Mestrando em Agronomia, Campus Maringá/PR, Universidade Estadual de Maringá - UEM. Bolsista CAPES. vinivilla95@hotmail.com

²Graduando em Agronomia, Campus Maringá/PR, Universidade Estadual de Maringá - UEM. r3nanbosson1@gmail.com

³Doutoranda em Agronomia, Campus Maringá/PR, Universidade Estadual de Maringá - UEM. raianacdef@hotmail.com

⁴Doutorando em Agronomia, Campus Maringá/PR, Universidade Estadual de Maringá - UEM. Bolsista CNPq. lucasmaldonado7@gmail.com.

⁵Coorientadora Doutora, Professora, Departamento de Agronomia, Campus Maringá/PR, Universidade Estadual de Maringá - UEM. ptmpinto@uem.br

⁶Orientador, Doutor, Professor, Departamento de Agronomia, Campus Maringá/ PR, Universidade Estadual de Maringá - UEM. rrezende@uem.br

RESUMO

O tomate é uma importante hortaliça consumida mundialmente, possui em sua composição substâncias antioxidantes, de grande interesse dos consumidores pelos benefícios nutricionais e terapêuticos. A fertirrigação no tomateiro é um método eficiente que fornece nutrientes diretamente para a zona radicular das plantas. Após a colheita dos frutos, boas práticas de embalagem e armazenamento são fundamentais para manter a qualidade do produto. E parâmetros físicos como o pH e acidez são importantes para estabelecer estes padrões de qualidade. O objetivo deste estudo foi avaliar o progresso dos valores de pH e da acidez total de tomates em diferentes tempos de armazenamento. Foram cultivadas 20 plantas de tomate tipo coquetel em casa de vegetação sob um sistema de irrigação por gotejamento. As fertirrigações eram realizadas quinzenalmente durante o ciclo da cultura, utilizando nitrato de cálcio e de potássio. Frutos de coloração vermelha intensa, foram colhidos e armazenados em embalagens de polietileno acondicionando 6 frutos em cada. Os tratamentos foram quatro tempos de armazenamento, 0, 4, 8 e 12, mantidas em câmara BOD, à 10°C ± 1°C e 90 %UR, e 3 repetições, cuja cada repetição consistia em uma embalagem. O pH e acidez foram determinados da polpa dos tomates, com pHmetro e pela titulação com NaOH 0,1M até obter o pH de 8,2 respectivamente. Após análise estatística, observou-se que houve redução dos valores de acidez da polpa com o progresso do armazenamento dos tomates, já para os valores de pH, aumentaram em função do tempo de armazenamento.

PALAVRAS-CHAVE: Embalagem; Pós-colheita; *Lycopersicon esculentum*.

1 INTRODUÇÃO

O tomateiro (*Lycopersicon esculentum*) é uma das culturas comerciais mais importantes do mundo. Hortaliças como o tomate, que possuem em sua composição, substâncias antioxidantes, têm atraído o interesse devido aos possíveis benefícios nutricionais e terapêuticos associados ao seu consumo (Rufino *et al.*, 2010). As pessoas estão buscando um consumo consciente, ingerindo mais frutas e hortaliças, que contêm diferentes moléculas em sua constituição como os antioxidantes, carotenoides, compostos fenólicos e ascorbato (BISWAS *et al.*, 2020).

A fertirrigação é um método eficiente e agronomicamente correto de fornecer nutrientes solúveis para plantas diretamente na zona ativa da raiz da planta (ZAFARI & MOHAMMADI, 2019). Na fertirrigação, os fertilizantes devem ser totalmente dissolvidos em água, devem ser compatíveis, a qualidade da água de irrigação deve ser devidamente verificada, a aplicação incorreta pode levar à salinidade, lixiviação de nutrientes e poluição das águas subterrâneas, (SURESHKUMAR *et al.*, 2016).

Durante o período pós-colheita, o tomate, por ser climatérico, passa por transformações físicas e químicas, essas transformações são decorrentes de alterações fisiológicas e bioquímicas, que podem ser identificadas pelos fatores de qualidade como o pH e acidez total (FERREIRA, 2004).

Por isso, boas práticas de embalagem e armazenamento são fundamentais para retardar o processo de maturação e prolongar a conservação mantendo a qualidade do produto (BRACKMANN *et al.*, 2007). O objetivo deste estudo foi avaliar o progresso dos valores de pH e da acidez total de tomates em diferentes tempos de armazenamento.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

Foram cultivadas 20 plantas de tomate tipo coquetel em casa de vegetação no Centro Técnico de Irrigação, na Universidade Estadual de Maringá. Foi utilizado um sistema de irrigação por gotejamento, com gotejadores autocompensantes espaçados de 0,25m, com vazão de 5Lh⁻¹ e pressão de serviço de 20mca. Foram realizadas 5 fertirrigações ao longo do ciclo da cultura, iniciando aos 15 dias após o transplante das mudas. As doses foram de 40Kg N e 40Kg K₂O ha⁻¹ para as 3 primeiras aplicações, as duas últimas houve acréscimo de 50% de K₂O (PAULETTI; MOTTA, 2017), as fontes utilizadas foram o nitrato de cálcio e nitrato de potássio.

Quando os frutos estavam com coloração vermelha intensa, foram colhidos e armazenados em embalagens de polietileno próprias para tomate, em cada embalagem foram acondicionados 6 frutos. Os tratamentos foram quatro tempos de armazenamento, 0, 4, 8 e 12, em que 3 embalagens para cada tempo foram mantidas em câmara BOD, à 10°C ± 1°C e 90 %UR. Três tomates de cada embalagem foram triturados, peneirados e obtido a polpa para posterior análises.

5g da polpa foram adicionados em um béquer com 50 mL de água destilada, foram agitados por 10 min e lido o pH com um pHmetro (Tecnopon, mPA-210). Na mesma amostra fora realizado a titulação com NaOH 0,1M até obter o pH de 8,2, com um titulador automático. A acidez total foi calculada pela equação (1) e expressa em (%) de ácido cítrico.

$$\% \text{ácido cítrico} = \frac{(V)(N)(P_{eq.}) \times 100}{m} \quad (\text{equação 1})$$

Onde:

V = Volume de NaOH usado na titulação (mL);

N = Normalidade do NaOH da solução (meq/mL);

P eq. = Peso equivalente do ácido cítrico (0.064 g/ meq);

m = Massa da amostra utilizada (g).

A análise estatística foi realizada no software computacional SISVAR 5.6 (FERREIRA, 2019), os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F a 5% de probabilidade, e avaliado o progresso do pH e da acidez total dos tomates no tempo de armazenamento através de regressão.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observa-se que com o armazenamento dos tomates houve redução dos valores de acidez da polpa, analisado através da regressão quadrática, que melhor representa esta redução (Figura 1). Já para os valores de pH, observa-se uma correlação negativa, os valores de pH da polpa dos tomates aumentaram em função do tempo de armazenamento (Figura 2).

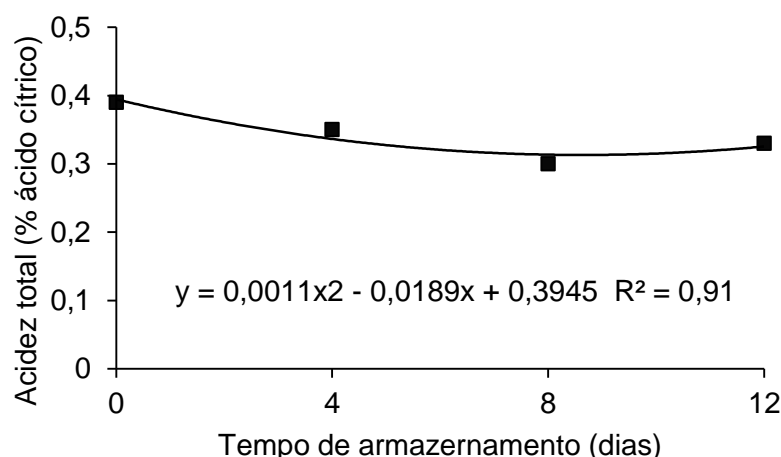


Figura 1: Evolução da acidez total dos tomates armazenados por 12 dias

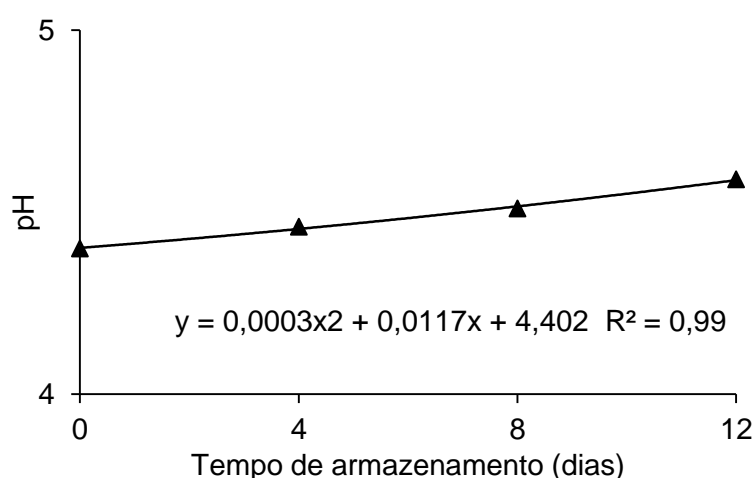


Figura 2: Evolução do pH dos tomates armazenados por 12 dias

TILAHUN *et al.*, 2017), em estudo com tomates das cultivares TY Megaton e Yureka, com 20 dias de armazenamento a 12°C, em embalagens plásticas comerciais para tomates, observaram que os valores de acidez apresentaram uma redução gradual com o aumento do armazenamento, com ligeiro aumento dos valores de pH de 4.52 para 4.97 na cv TY Megaton' e 5.53 para 5.69 na Yureka.

ABISO *et al.* (2015), avaliaram o armazenamento de tomates, em duas condições, em temperatura ambiente e ambiente refrigerado, em ambos, os valores de acidez total diminuíram com o aumento do armazenamento, sendo mais acentuado nos tomates armazenado em ambiente refrigerado, de forma geral, os valores e de pH aumentaram com o armazenamento. A redução da acidez e aumento do pH podem estar associados a conversão dos ácidos orgânicos em açúcares e pelo processo respiratório pós-colheita (RAI *et al.*, 2012).

A redução da acidez com o aumento do tempo de armazenamento, é porque os frutos sofrem redução na acidez em função do aumento no metabolismo dos frutos após a colheita, resultando em maior consumo de ácidos orgânicos como substrato para o processo respiratório e maior conversão em açúcares simples (CHITARRA e CHITARRA, 2005).

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conclui-se que, com o aumento do tempo de armazenamento, até 12 dias, tomates tipo coquetel armazenados a 10°C ±1°C e 90% de UR, tendem a diminuir a acidez e aumentar o pH de seus frutos.

REFERÊNCIAS

- ABISO, E; SATHEESH, N; HAILU, A. Effect of storage methods and ripening stages on postharvest quality of tomato (*Lycopersicon esculentum* mill) cv. *Chali*, **Annals. Food Science and Technology**, 2015.
- BISWAS, T.; ISLAM, M. A.; HAQUE, T. Exogenously applied moringa leaf extracts and mixed fertilizers in soil to improve growth and yield of tomato (*Lycopersicon esculentum* mill.). **Sustainability in Food and Agriculture (SFNA)**, p. 42-47, 2020.
- BRACKMANN, A.; STEFFENS, C. A.; ANDRIOLO, J. L.; PINTO, J. A. V. Armazenamento de tomate cultivar “Cronus” em função do estágio de maturação e da temperatura. **Ciência Rural**, v. 37, n. 5, p. 1295-1300, 2007.
- CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. **Pós-colheita de frutas e hortaliças: fisiologia e manuseio**. 2. ed. rev. e ampl. Lavras, MG: Universidade Federal de Lavras, 785 p, 2005.
- FERREIRA, D. F. SISVAR: a computer analysis system to fixed effects Split plot type designs. **Revista Brasileira de Biometria**, v. 37, n. 4, p. 529-535, 2019.
- FERREIRA, S. M. R. Características de qualidade do tomate de mesa (*Lycopersicon esculentum* Mill.) cultivado nos sistemas convencional e orgânico comercializado na região metropolitana de Curitiba. 2004. 231 f. Tese – Universidade Federal do Paraná, Curitiba-PR, 2004.
- PAULETTI, V; MOTTA, A, C, V. (org.). **Manual de adubação e calagem para o Estado do Paraná**, Sociedade Brasileira de ciência do Solo (SBCS), Núcleo Estadual do Paraná (NEPAR), 2017, 482 p.
- RAI, G.K.; KUMAR, R.; SINGH, A. K.; RAI, P.K.; RAI, M.; CHATURVEDI, A.K.; RAI, A.B. Changes in antioxidant and phytochemical properties of tomato (*Lycopersicon esculentum* mill.) under ambient condition. **Pak J Bot**, v. 44, n. 2, p. 667-670, 2012.
- RUFINO, M. S. M.; ALVES, R. E.; DE BRITO, E. S.; PÉREZ-JIMÉNEZC, J.; SAURACALIXTO, F.; MANCINI-FILHO, J. Bioactive compounds and antioxidant capacities of 18 non traditional fruits from Brazil. **Food Chemistry**, v. 121, n. 4, p. 996-1002, 2010.
- SURESHKUMAR, P.; GEETHA, P.; KUTTY, M. C. N.; KUTTY, C. N.; PRADEEPKUMAR, T. Fertigation - the key component of precision farming, **Journal of Tropical Agriculture** v. 54, n. 2, p. 103-114, 2016.
- TILAHUN, S.; PARK, D. S.; TAYE, A. M.; JEONG, C. S. Effects of Storage Duration on Physicochemical and Antioxidant Properties of Tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.), **Korean Society for Horticultural Science**, v. 35, n.1, p. 88-97, 2017.
- ZAFARI, J. K.; MOHAMMADI, N. K. A review on drip fertigation on field crops, **International Journal of Engineering Research & Technology**, v. 8, 2019.