

QUALIDADE PÓS-COLHEITA DE FRUTOS DE TOMATE DO TIPO GRAPE SUBMETIDOS A ADUBAÇÃO COM FONTES ALTERNATIVAS

Data de aceite: 03/07/2023

Jéssica Franciele Kaminski Ramos

Mestranda do Programa de Pós Graduação- Agronomia- Ciência do Solo (UFRRJ)

Gabriel Carlos Francisco

Graduando em Engenharia Química (UFRJ)

João Augusto Dourado Loiola

Graduando em Agronomia (UFRRJ)

Taila Letícia Antunes de Oliveira

Graduanda em Agronomia (UFPR)

Marcos Constantin Marostica

Graduando em Agronomia (UFPR)

Augusto Vaguetti Luchese

Professor do Departamento de Ciências Agronômicas (UFPR)

RESUMO: O crescimento da população mundial reflete diretamente na necessidade de insumos agrícolas que incrementem a produtividade com um menor custo e baixo impacto ambiental. O presente trabalho tem como objetivo avaliar a resposta de fontes alternativas de nutrientes na qualidade pós-colheita dos frutos de tomates. O estudo foi conduzido em casa-de-vegetação, em

delineamento de blocos casualizados com quatro repetições e sete tratamentos: T1- testemunha absoluta; T2- pó de basalto; T3- extrato pirolenhoso; T4- biofertilizante; T5- pó de basalto + biofertilizante; T6- pó de basalto + extrato pirolenhoso; T7- pó de basalto + biofertilizante + extrato pirolenhoso. Os parâmetros avaliados foram sólidos solúveis (SS) e acidez titulável (AT). A adubação com T4 proporcionou maior incremento na qualidade dos frutos para SS e o T6 promoveu um aumento no teor de AT. **PALAVRAS-CHAVE:** acidez titulável, fertilização, *S. Lycopersicum*, sólidos solúveis.

POST-HARVEST QUALITY OF GRAPE TOMATO FRUITS SUBJECTED TO FERTILIZATION WITH ALTERNATIVE SOURCES

ABSTRACT: The growth of the world population reflects directly on the need for agricultural inputs that increase productivity with lower cost and low environmental impact. The present work aims to evaluate the response of alternative sources of nutrients in the post-harvest quality of tomato fruits. The study was conducted in a greenhouse, in a randomized block design

with four repetitions and seven treatments: T1- absolute witness; T2- basalt powder; T3- pyrolenous extract; T4- biofertilizer; T5- basalt powder + biofertilizer; T6- basalt powder + pyrolenous extract; T7- basalt powder + biofertilizer + pyrolenous extract. The parameters evaluated were soluble solids (SS) and titratable acidity (TA). Fertilization with T4 provided greater increment in fruit quality for SS and T6 promoted an increase in TA content.

KEYWORDS: fertilization, *S. Lycopersicum*, soluble solids, titratable acidity.

INTRODUÇÃO

O tomate (*S. lycopersicum*) é a segunda hortaliça mais cultivada no Brasil e possui grande relevância socioeconômica. A cultura é altamente responsiva a adubação e a fonte empregada na sua fertilização modifica o sabor e composição química dos frutos, afetando assim na qualidade pós-colheita (ZUBA et al., 2011).

Os biofertilizantes são adubos microbiológicos provenientes da fermentação da matéria orgânica, com alta atividade microbiológica. O insumo atua na proteção de patógenos e promove a dinâmica da ciclagem nutricional. São encontrados em formas líquidas, que favorece sua assimilação, principalmente em culturas que apresentam uma grande exigência nutricional em período de tempo menor, como é o caso do tomateiro, podendo ser aplicados diretamente no solo ou nos tecidos foliares e apresentam baixo custo (RODRÍGUEZ et al., 2019).

Com potencial para adubação, o pó de basalto, material de origem de boa parte dos solos do sul do país, é formado por uma série de elementos essenciais para produção vegetal, disponibilizando nutrientes como fósforo, potássio, cálcio, magnésio, ferro, cobre e zinco (MELO et al., 2012; NUNES et al., 2014). A dissolução desse material ocorre mais lentamente que os fertilizantes solúveis, sendo facilitada através da ação de micro-organismos ou acidificação do meio (DALCIN et al., 2018).

O extrato pirolenhoso é um produto obtido através da condensação da fumaça da queima da madeira, para produção de carvão vegetal, formado principalmente por alcatrão, ácido pirolenhoso e alguns óleos vegetais, os quais são separados por meio de decantação ou destilação (TSUZUKI et al., 2000; ZANETTI et al., 2004). O extrato pirolenhoso apresenta características de melhoria nas propriedades do solo e incremento na população de micro-organismos benéficos, otimiza a absorção de nutrientes pelas plantas, além de possuir propriedades que podem elevar o teor de açúcar, cor e os odores de frutas e hortaliças (MIYASAKA et al., 2001).

O objetivo do trabalho foi avaliar o efeito da aplicação isolada e associada do pó de rocha basáltica, biofertilizante e extrato pirolenhoso na qualidade pós-colheita de frutos de tomate do tipo *Grape*.

MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio foi conduzido em casa-de-vegetação, na Universidade Federal do Paraná, Setor Palotina. Essa região se enquadra no clima do tipo subtropical úmido (Cfa), segundo a classificação de Koppen. O solo em questão foi Latossolo Vermelho eutroférrico (SANTOS et al., 2018), coletado na camada de 0 a 20 cm de profundidade. A análise química apresentou as seguintes características: pH(CaCl₂) 5,38; Al³⁺ (cmol_cdm⁻³) 0; Al+H (cmol_cdm⁻³) 4,09; Ca²⁺ (cmol_cdm⁻³) 5,6; Mg²⁺ (cmol_cdm⁻³) 1,5; K (cmol_cdm⁻³) 0,26; SB 7,36; CTC 11,45; C (g.kg⁻¹) 14,21; M.O (g.kg⁻¹) 24,49; P (mg.dm⁻³); V% 64,27. O experimento conduzido em delineamento de blocos casualizados, com quatro repetições e sete tratamentos: T1- testemunha absoluta; T2- pó de basalto; T3- extrato pirolenhoso; T4- biofertilizante; T5- pó de basalto + biofertilizante; T6- pó de basalto + extrato pirolenhoso; T7- pó de basalto+ biofertilizante + extrato pirolenhoso.

A cultivar de tomate foi o híbrido BRS Zamir, as sementes foram doadas pela empresa Agrocinco Sementes. O ensaio foi instalado em dois canteiros com 14 parcelas de 0,75 m² de área útil e três plantas por parcela. O transplante das mudas foi realizado em linha dupla, com espaçamento de 0,5 m. O sistema de irrigação foi por gotejamento, com vazão de 25 mL/min⁻¹ e os canteiros foram revestidos com mulching branco. A cultivar foi conduzida em haste dupla e o controle de insetos foi feito utilizando óleo de Neem e Orobor.

O pó de basalto, cedido pela Mineradora Minerpal, localizada em Palotina- PR, apresenta os seguintes elementos químicos, conforme Espectrometria por Fluorescência de Raios-X: SiO₂ (50,22 %); Al₂O₃ (12,67%); Fe₂O₃ (13,92%); CaO (8,92%); MgO (5,36%); K₂O (1,32%); Na₂O (2,87%); TiO₂ (2,06%); MnO (0,2%); P₂O₅ (0,2%). Este, foi incorporado nas parcelas 30 dias antes do transplante das mudas, que receberam 2 kg do remineralizador cada.

O biofertilizante, tecnologia EM-1®, contém em sua composição bactérias ácido-láticas (*Lactobacillus*) e leveduras (*Saccharomyces*), o qual precisa ser diluído para sua utilização. Segundo recomendação do fabricante, foram misturados 1 litro do produto, 1 litro de melaço de cana em 20 litros de água. Essa solução ficou reservada por sete dias e então aplicada via solo, na concentração de 0,5% (v/v), com intervalo de sete dias. A aplicação do extrato pirolenhoso começou aos 15 dias após transplante (DAT), com pulverizações foliares na concentração de 0,3% (v/v), conforme indicação do fabricante.

Ao todo foram realizadas seis colheitas, que começaram 80 DAT, com um intervalo de dez dias entre uma e outra. Os frutos foram encaminhados ao Laboratório de Fisiologia Vegetal, da Universidade Federal do Paraná, onde foi realizado o teste de qualidade dos frutos, conforme os Protocolos de Avaliação da Qualidade Química e Física de Tomate (EMBRAPA, 2006), onde foram realizadas análise de acidez total titulável e sólidos solúveis totais. A determinação dos sólidos solúveis (SS) e acidez titulável (AT) foi baseada na

metodologia descrita por Moretti et al. (1998), sendo realizada na primeira e na última colheita. O conteúdo dos sólidos solúveis foi medido em um refratômetro de mesa e expresso em brix. Enquanto que para a determinação da acidez ocorreu titulação com NaOH (0,1 N).

Os resultados das análises foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey ($p < 0,05$). Para teste de normalidade utilizou-se Shapiro-wilk e Bartlett- teste para homocedasticidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os tomates do tipo *Grape* merecem um destaque especial no teor de sólidos solúveis, podendo apresentar até 10°Brix em SS, sendo muito bem aceitos pelos consumidores. O maior resultado para o teor de SS na primeira colheita foi de 7,02°Brix, referente ao tratamento (T5) envolvendo a associação entre as fontes de pó de basalto com biofertilizante (Figura 1).

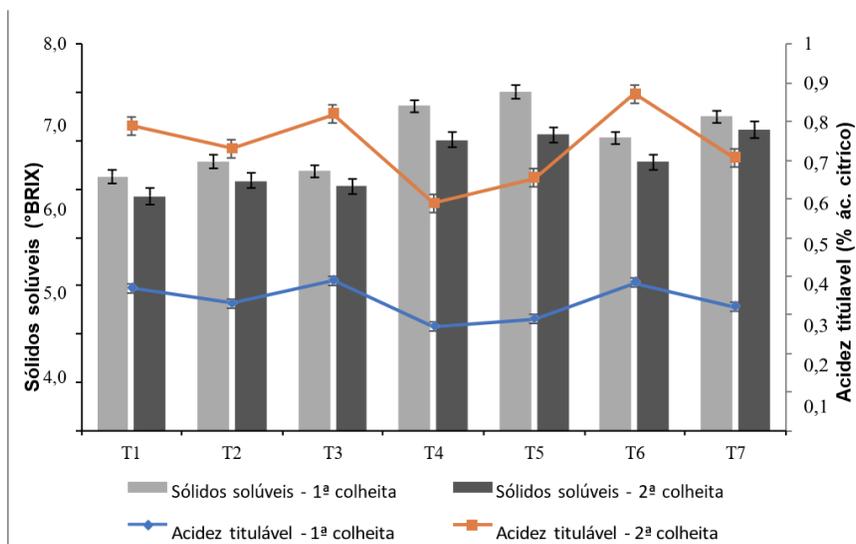


Figura 1- Sólidos solúveis totais e acidez titulável aferidas na primeira e última colheita do tomate do tipo *Grape*, cv. BRS Zamir em função de adubação com pó de basalto, biofertilizante e extrato pirolenhoso.

O biofertilizante possui uma quantidade relativa de açúcar em sua composição e dispõe de melação de cana, isso pode ter influenciado nos resultados já que melação de cana diluído em água pode apresentar em torno de 18 a 22 ° Brix (POLETTE, 2019). Os tratamentos com remineralizador e extrato pirolenhoso aplicados separadamente não se diferiram da testemunha absoluta em ambas colheitas para SS, porém quando empregados associados apresentaram uma melhor resposta. Estudando diferentes concentrações de

pulverizações com extrato pirolenhoso sobre tomateiro, Togoro (2012), observou valores de SS entre 4,48 e 4,51° Brix, sendo evidenciada uma resposta mais eficiente no presente trabalho ao associar a pulverização do extrato pirolenhoso com o pó de rocha basáltica.

Mesmo a cultivar de tomate *Grape* possuindo um alto conteúdo de açúcar, sendo de natureza genética, o meio de cultivo e as características edafoclimáticas afetam nesse teor, desde a quantidade de incidência solar que os frutos receberam, a duração do dia, irrigação, fertilidade do solo, até as práticas de colheita interferem no teor de sólidos solúveis. Esses fatores podem ter sido responsáveis pela diferença entre o conteúdo total de açúcar da primeira e da última colheita, visto que esse teor decaiu na última colheita. Outra explicação para esse decréscimo no teor de SS está relacionada a disponibilidade de fotoassimilados, já que no final do ciclo do tomateiro ocorre um maior nível de desfolha e isso acaba influenciando o conteúdo de açúcares e ácidos do fruto.

A ênfase da acidez titulável, na primeira colheita do tomate *Grape*, foi para os tratamentos com extrato pirolenhoso (0,39 % ác. Cítrico) juntamente com a testemunha absoluta (0,375 de ác. Cítrico), como demonstrado na Figura 1. Segundo Togoro (2012), à alta concentração de ácido acético que o extrato pirolenhoso possui pode influenciar as propriedades químicas dos frutos de tomate, como foi possível observar no trabalho presente, em ambas colheitas os valores mais elevados foram referentes aos tratamentos com o uso do ácido pirolenhoso. Na última colheita os teores de AT do tomate *Grape* foram mais elevados com médias que variaram entre 0,33% (T4) a 0,49% (T6). O tratamento que demonstrou maior acidez foi referente ao uso de pó de rocha em conjunto com o extrato pirolenhoso, mantendo assim o mesmo princípio que ocorreu nas análises de AT das outras colheitas. Esses valores são similares aos resultados encontrados por LOOS et al. (2009), que obteve em torno de 0,31 a 0,44% de AT ao analisar tomates *Grape*.

CONCLUSÕES

O uso de biofertilizante demonstrou bom aporte de nutrição ao tomateiro, aumentando o teor de SS dos frutos pós-colheita. O pó de basalto aplicado em associação ao extrato pirolenhoso proporcionou maior AT, em contrapartida, o pó de basalto isolado não foi eficiente para cultura em questão, apresentando os menores resultados para os parâmetros avaliados.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

DALCIN, G; PICCOLI, L; STRASSBURGER, A.S. **Efeitos da Aplicação do Pó de Rocha em Argissolo Sobre o Crescimento de Alfafa**. In: XVII MOSTRA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, UCS, p. 1–9, 2018.

LOOS, R.A; CALIMAN, F.R.B; SILVA, D.J.H. Enxertia, produção e qualidade de tomateiros cultivados em ambiente protegido. **Revista Ciência Rural**, v.39, n.1, p. 232-235, 2009.

- MELO, V. F. UCHÔA, S. C. P.; DIAS, F.O; BARBOSA, G.F. Doses de basalto moído nas propriedades químicas de um Latossolo Amarelo distrófico da savana de Roraima. **Acta Amazonica**, v. 42, n. 4, p. 471–476, 2012.
- MIYASAKA, S; OHKAWARA, T; NAGAI, K; YAZAKI, H; SAKITA, M.N. Técnicas de produção e uso do Feno de Carvão e Licor Pirolenhoso. In: Encontro de Processos de proteção de plantas: Controle ecológico de pragas e doenças 1., **Resumo** p. 161-176.
- NUNES, J. M. G.; KAUTZMANN, R. M.; OLIVEIRA, C. Evaluation of the natural fertilizing potential of basalt dust wastes from the mining district of Nova Prata (Brazil).
- POLETTE, C.M. Caracterização físico-química e sensorial de melados comerciais de cana-de-açúcar. **Revista de Ciências Agrárias**, vol 42, n3. P.241- 250. Lisboa, 2019 **Journal of Cleaner Production**, v. 84, n. 1, p. 649–656, 2014.
- RODRIGUEZ, P.A; ROTHBALLER, M; CHOWDHURY, S.P; NUSSBAUMER, T;
- GUTJAHR, C; FALTER, B. P. **Systems biology of plant- microbiome interactions. Molecular Plant**. 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.molp.2019.05.006>.
- SANTOS, H. G; JACOMINE, P.K.T; ANJOS, L. H. C; OLIVEIRA, V. A; LUMBRERAS, J. F; COELHO, M. R.; ALMEIDA, J. A; ARAUJO FILHO, J. C;
- OLIVEIRA, J. B; CUNHA, T. J. F. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**, 5. Ed. Ver. E ampl. Brasília, DF: Embrapa, 2018.
- TSUZUKI, E; ANDO, S; TERAQ, H; UCHIDA, Y. Effect of organic matters on growth and quality of crops: II Effect of charcoal with pyroligneous acid on quality of melon (*Cucumis melo* L.). **Japanese Journal of Crop Science**, 62:170-171, 1993.
- TOGORO, A. H. **Uso do extrato pirolenhoso: Efeito no solo e nas plantas de tomate**. 2012. 69 p. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, 2012.
- ZANETTI, M; CAZETTA, J.O; MATTOS, J. D; CARVALHO, S.A. Influência do extrato pirolenhoso na calda de pulverização sobre o teor foliar de nutrientes em Limoeiro
- ZUBA, S. N; NOGUEIRA, W.C.L; FERNANDES, L.A; SAMPAIO, R. A; COSTA, C. A. Yield and nutrition of tomato using different nutrient sources. **Horticultura Brasileira**, 29. P. 50-56, 2011.