

Como citar esse artigo:

Correa LCS, Lima SR, Dantas RA. FONTES DE FÓSFORO NA NUTRIÇÃO DE TOMATE CEREJA. Anais do 24º Simpósio de TCC do Centro Universitário ICESP. 2022(24); 49- 53.

Letícia da Costa Silva Correa
Sara Rodrigues Lima
Raíssa de Araújo Dantas

Resumo

Introdução: No Brasil o tomate (*Solanum lycopersicum*) é uma cultura de importância econômica. O grupo tomate cereja vem sendo bastante atrativo pelo seu sabor mais adocicado. No que se refere às questões nutricionais possui alta exigência e, portanto, seu cultivo em solos tropicais e subtropicais demanda altas doses de fósforo (P), devido às características do solo. Com a alta dos insumos aliado ao baixo aproveitamento de fósforo, o presente estudo tem como objetivo avaliar qual fonte de fósforo o tomate melhor responde. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, com três tratamentos e quatro repetições, sendo um tratamento controle sem aplicação, um tratamento com aplicação da dose recomendada na forma de superfosfato simples e um tratamento com aplicação da dose recomendada na forma de termofosfato. Foram coletados dados 60 dias após o transplante das mudas, onde foram avaliados altura das plantas (cm), número de frutos, número de pencas (flores + frutos) e o peso de frutos (g). Ao final do experimento, foi observada diferença estatística para as variáveis número de pencas e peso de frutos, sendo o tratamento com aplicação de superfosfato simples superior ao controle e ao tratamento com aplicação de termofosfato. O resultado pode ser explicado em razão da maior solubilidade do superfosfato simples em comparação com o termofosfato.

Palavras-Chave: 1.Solanaceae; 2.Superfosfato simples; 3.Termofosfato.

Abstrac

Introduction: In Brazil, tomato (*Solanum lycopersicum*) is an important crop for economy. The cherry tomato group has been very attractive due to its sweeter flavor. Regarding nutritional issues, it has a high requirement therefore, the cultivation in tropical and subtropical soils demands high doses of P, due to soil characteristics. With the increase in the input costs combined with the low use efficiency of phosphorus, the present study aims to evaluate which source of phosphorus the tomato better responds. The experimental design was randomized blocks, with three treatments and four replications. The treatments were control without application, single superphosphate in the recommended dose and thermophosphate in the recommended dose. Data were collected 60 days after transplanting the seedlings and the variables evaluated were plant height (cm), number of fruits, number of bunches (flowers + fruits) and fruit weight (g). At the end of the experiment, it was observed statistical difference in number of bunches and fruits weight, in which the single superphosphate treatment were superior than the control and thermophosphate treatment. The result can be explained by the higher solubility of single superphosphate in comparison with thermophosphate.

Keywords: 1. Solanaceae; 2. Single superphosphate; 3. Thermophosphate.

Contato: leticia.correa@souicesp.com.br sara.lima@souicesp.com.br raissa.dantas@icesp.edu.br

Introdução

O centro de origem do tomate está entre o norte do Chile e o Equador. A cultura se difundiu pelo mundo a partir do século XIV, tendo passado pelo México, Itália e França (Mueller et al., 2015). No Brasil, o tomate foi introduzido por imigrantes portugueses e italianos apenas no século XX (Mueller et al., 2015).

O tomate (*Solanum lycopersicum*), pertence à família das solanáceas, sendo herbácea e autógama (Mueller et al, 2015). Existem dois tipos de crescimento do tomateiro, o indeterminado, que tem sua comercialização in natura, e o determinado destinado a indústria (Naika et al., 2006). É uma planta perene, mas é cultivada como uma planta anual. A floração e a frutificação ocorrem juntamente com o estágio vegetativo (Filgueira, 2013). Segundo Filgueira (2013), as plantas do tomate têm se adaptado melhor ao cultivo em clima tropical de altitude, e em clima subtropical ou temperado seco e com luminosidade elevada. Já o fotoperíodo não interfere na produção dos tomates, pois é possível o cultivo em dias curtos e longos. Seus frutos são do tipo baga que apresentam diversas formas e tamanhos, podendo apresentar colorações do amarelo ao vermelho (Mueller et al., 2015).

No Brasil é uma cultura de importância

econômica e social, sendo cultivado em praticamente todos os estados, com destaque para as regiões de Goiás, São Paulo e Minas Gerais, que lideram o ranking de produção (Conab 2019). Segundo o IBGE, no ano de 2017, a produtividade média do tomate foi cerca de 68,3 t/ha.

O tomate cereja (*Solanum lycopersicum* var. cerasiforme) está dentro de um grande grupo de cultivares do fruto, sendo bastante atrativo por apresentar um tamanho pequeno, um formato arredondado ou em forma de uva (grape) e de sabor mais adocicado (Sousa, 2009; Junqueira, 2011 apud Pinto, 2017). Bastante usado na culinária para apresentação de pratos e preferido pela composição química mais saudável, tem ganhado cada vez mais espaço no mercado (Embrapa 2018, apud Conab).

A cultura do tomate é bastante exigente em questões nutricionais, tendo maior necessidade de nitrogênio do que qualquer outro fertilizante. No entanto, em solos tropicais e subtropicais há maior necessidade de fósforo (P) devido a característica que estes solos têm em absorver o nutriente muito facilmente, não permitindo que esteja disponível para as plantas. Desta maneira, são necessárias aplicações muito maiores do que as exigidas pela cultura, tendo em vista que parte será perdida por adsorção (Pinto, 2017).

Segundo Faria (1999, apud Pinto 2017), a aplicação de fósforo de forma parcelada, é muito mais eficiente do que apenas uma aplicação na hora do plantio, pois estima-se que do total aplicado, apenas 10% sejam aproveitados pela planta.

Atualmente são utilizadas diversas fórmulas para a disponibilização de fósforo, algumas contém outros nutrientes como cálcio e nitrogênio, as fórmulas utilizadas em cada cultivo dependem das exigências nutricionais do local escolhido. Neste trabalho foram escolhidas as fontes termofosfato e superfosfato simples.

O superfosfato simples contém, além do fósforo (P- 18 a 21%), cálcio (Ca- 16%) e enxofre (S- 10%). É um mineral obtido a partir do tratamento de rochas como apatita, com ácido sulfúrico (Sousa, Lobato e Rein, 2004).

O termofosfato por sua vez, é composto por P (17%), magnésio (Mg - 7%) e cálcio (Ca - 20%), o mineral é obtido por processo de aquecimento da rocha fosfática, podendo ocorrer pelo processo de calcinação (900 a 1200 °C) ou fusão (1400 a 1500 °C) (Sousa, Lobato e Rein, 2004).

Os custos de fertilizantes vêm seguindo uma alta desde o ano de 2019, fazendo com que alguns produtores optem por não obter os produtos. O alto custo, aliado ao baixo aproveitamento do fósforo pelas plantas têm exigido cada vez mais estudos sobre as melhores formas de utilizar este nutriente (Conab 2019).

O presente trabalho tem como objetivo avaliar qual fonte de fósforo o tomate cereja melhor responde.

Materiais e Métodos

O presente estudo foi realizado na fazenda Monteiro, localizada na BR 251 no município de Padre Bernardo-GO, que tem as coordenadas geográficas: latitude 15° 21' 16" sul, longitude: 48° 30' 38" oeste e 629 de altitude, de acordo com os dados fornecidos pelo Instituto Nacional de Meteorologia (INMET). O delineamento experimental utilizado foi em blocos ao acaso (DBC), com 3 tratamentos e 4 repetições, sendo eles: testemunha (sem aplicação de P_2O_5); termofosfato na dose recomendada para a cultura do tomate e superfosfato simples na dose recomendada para o tomate.

Foram utilizadas mudas comerciais de tomate (*Solanum lycopersicum*), cv. Lili. Estas têm como características: alto rendimento, crescimento vigoroso e boa uniformidade de frutos. O trabalho

foi conduzido a campo aberto, em 6 canteiros, com dimensões de 3m de comprimento e 0,8m de largura, dividido ao meio para dispor os tratamentos nos blocos, cobertos com mulching agrícola, para facilitar o manejo com plantas daninhas.

O transplante das mudas foi realizado no dia 20 de outubro de 2022, trinta e quatro dias após semente (16/09/2022), onde foram aplicados 500 g de esterco bovino por cova 15 dias antes e 3 g de uréia, sendo as doses aplicadas de acordo com resultados obtidos pela análise química do solo. O espaçamento utilizado foi de 0,5 m entre plantas e 1 m entre fileiras, totalizando 36 plantas.

A irrigação foi feita através de fitas gotejadoras, posteriormente iniciou-se o período chuvoso contribuindo com o fornecimento de água à cultura.

Foram realizados tratos culturais como desbrotas, amontoas, capina entre as ruas e monitoramento de pragas e doenças, onde ocorreu ataque de Larva minadora (*Liriomyza huidobrensis*) e foi feito o controle químico com abamectina, nome comercial Vertimec, em que a recomendação de dose são de 75ml/100L de água.

Foi realizada a coleta dos dados, no dia 22 de novembro de 2022, onde foram avaliados as seguintes variáveis: altura da planta (cm), número de pencas (flores + frutos), número de frutos e peso dos frutos (g). Os dados estatísticos foram submetidos à análise de variância, através do teste de LSD a 10% de significância pelo software Agroestat (Barbosa; Maldonado Júnior, 2015).

Resultados e discussão

Na tabela 1 são apresentados os resultados da análise de variância das variáveis de altura de planta (cm) e número de frutos, onde não foram observadas diferenças significativas entre os tratamentos.

Tabela 1. Altura das plantas e número de frutos. Padre Bernardo, GO, 2022.

Tratamento	Altura das plantas (cm)	Número de frutos

Testemunha	76,5a	11,2a
Termofosfato	74,5a	9,0a
Superfosfato simples	79a	9,7a
CV(%)	7,3	2,3

Na tabela 2 constam as médias dos tratamentos para as variáveis número de pencas e peso dos frutos (g), onde observou-se diferença na análise de variância, sendo o tratamento com adubação com superfosfato simples superior à testemunha e ao tratamento com aplicação de termofosfato. Neste fertilizante, os nutrientes estão prontamente disponíveis para a planta, por sua liberação ser rápida (Sousa, Lobato e Rein, 2004). Segundo Duarte (2020) o superfosfato simples é solúvel em água e CNA (Citrato Neutro de amônio), devido a isso sua disponibilização às plantas é rápida, fornecendo prontamente todo o fósforo para a planta.

Tabela 2. Número de pencas e peso dos frutos. Padre Bernardo, GO, 2022.

Tratamento	Número de pencas	Peso dos frutos (g)
Testemunha	6,5b	25,9ab
Termofosfato	6,25b	19,6b
Superfosfato simples	7,25a	28,0a
CV(%)	0,6	6,8

De acordo com Penteado (2010, p. 114-115) o P_2O_5 do termofosfato é liberado lentamente para o solo, consequentemente tem menor disponibilidade por unidade de tempo. A absorção pelas plantas é gradual, obtendo então a metabolização completa de P, além de fornecimento de outros elementos essenciais. O termofosfato tem mais de 90% do P total solúvel em Ac (ácido cítrico) e em CNA, mas não é solúvel em água (Duarte, 2020). Estudos realizados em hortaliças, o uso do termofosfato também mostrou variação nas variáveis analisadas, podendo

considerar avaliações em segundo cultivo, na mesma área, com a mesma cultivar, para avaliação de possíveis efeitos (Livi; Castamann, 2016).

Vale salientar que o termofosfato, contém propriedade alcalinas, isso é, pelo seus teores de CaO e de MgO, na forma de silicato e o mesmo eleva os valores de Cálcio (Ca) e Magnésio (Mg), no solo e posteriormente a soma de base (SB). O Termofosfato Yoorin não tem fixação no solo, não se obtém a forma de íon monocálcico ou ortofosfato (H_2PO_4) que é solúvel em água. Podemos afirmar que à medida que passa o tempo, a solubilidade do termofosfato aumenta, fazendo presente seu poder residual (Souza; Yasuda, 2008, P. 5-18). Desta forma se nas condições desse trabalho o prazo de avaliação fosse maior, ou seja, mais dias de desenvolvimento, possivelmente obter-se-ia um melhor resultado com termofosfato.

A maior questão a ser levantada, é o preço dos tratamentos utilizados, onde atualmente o superfosfato simples se encontra em um valor melhor de mercado em relação ao termofosfato, levando em consideração o percentual de P_2O_5 , a quantidade de adubo a ser aplicada, e o frete, porém, não é uma diferença muito significativa. Portanto, o superfosfato simples pode ser uma boa opção para plantios convencionais e o termofosfato para cultivo orgânico.

Conclusão:

O melhor tratamento obtido nas condições desse experimento foi com a aplicação de superfosfato simples. Caso o período de avaliação fosse maior, possivelmente seria observado melhor resposta no tratamento com termofosfato.

Agradecimentos

Agradecemos primeiramente a Deus, por conseguirmos chegar aqui.

Aos nossos pais, por todo apoio e incentivo, durante o nosso trabalho acadêmico. A professora Raíssa de Araújo Dantas, pela confiança em nossa proposta de projeto, e sua excelente orientação.

Aos nossos amigos e família, Jéssica Layane Ferreira Lima, Terezinha da Costa Silva Correa, Divino Célio Correa, Felix Ventura Correia, Maria Luiza Rodrigues de Carvalho e Renata da Costa da Silva Correa, que nos apoiaram e ajudaram no desenvolvimento e manejo dos canteiros.

Ao proprietário Osvaldo da Costa e Silva, que nos cedeu a área para realização do experimento.

E de maneira geral, todas as pessoas que contribuíram de alguma forma, para a finalização do nosso curso de Agronomia.

Referências

BARBOSA, JC; MALDONADO, JUNIOR, W. 2015. **AgroEstat - sistema para análises estatísticas de ensaios agrônomicos**. Jaboticabal: FCAV/UNESP. 396p

CONAB (COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO). **Tomate**: Análise dos Indicadores da Produção e Comercialização no Mercado Mundial, Brasileiro e Catarinense. Brasília-DF, Outubro 2019. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/institucional/publicacoes/compendio-de-estudos-da-conab/item/12529-compendio-de-estudos-da-conab-v-21-tomate-analise-dos-indicadores-da-producao-e-comercializacao-no-mercado-mundial-brasileiro-e-catarinense>. Acesso em: 28 nov. 2022.

DUARTE, Giuliana. **Solubilidade, formas e diferenças do superfosfato triplo e simples**. [S. l.]: Lavoura, 4 dez. 2022. Disponível em: <https://blog.aegro.com.br/wp-content/uploads/2020/10/superfosfato-triplo-20201028122022.pdf>. Acesso em: 2 dez. 2022.

FILGUEIRA, Fernando. **Novo manual de olericultura: Agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. In: FILGUEIRA, Fernando. **Novo manual de olericultura: Agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. 3. ed. Viçosa-MG: Editora UFV, 2013. cap. 13, p. 194-196.

LIVI, Andréia; CASTAMANN, Alfredo. **Uso de pó de rocha, termofosfato e adubo orgânico na produção de hortaliças**, 2016. Disponível em: <https://rd.uffs.edu.br/bitstream/prefix/594/1/LIVI.pdf>. Acesso em: 3 dez. 2022.

MUELLER S; WAMSER AF; SUZUKI A; BECKER WF. 2013. **Produtividade de tomate sob adubação orgânica e complementação com adubos minerais**. Horticultura Brasileira 31:86-92. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/hb/a/svSzgSd5cg3Cs9P8PJrJfN/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 25 out. 2022

NAIKA, Shankara; JEUDE, Joep; GOFFAU, Marja; HILMI, Martin; DAM, Barbara. **Introdução: produção, processamento e comercialização**. In: **A CULTURA do tomate: produção, processamento e comercialização**. 1. ed. [S. l.: s. n.], 2006. cap. 1, p. 6-8. Disponível em: https://publications.cta.int/media/publications/downloads/1319_PDF.pdf. Acesso em: 15 nov. 2022.

PENTEADO, Sívio Roberto. **Adubação na agricultura ecológica: Cálculo e recomendação da adubação numa abordagem simplificada**. 2. ed. aum. Campinas,SP: Via orgânica, 2010. 114-115 p.

Pinto, Ulisses Reis Correia. **Características Produtivas de Tomate Cereja em Função da Aplicação de Fósforo Via Solo e Fertirrigação em Cultivo Protegido**. Ceres, 2017. 61 páginas. Disponível em: https://sistemas.ifgoiano.edu.br/sgcursos/uploads/anexos_6/2018-01-23-08-58-46Disserta%C3%A7%C3%A3o%20Mestrado%20Ulisses.pdf. Acesso em: 30 out. 2022.

SOUSA, D.M.G.; LOBATO, E. & REIN, T.A. **Adubação com fósforo**. In: SOUSA, D.M.G. & LOBATO, E., eds. Cerrado: **Correção do solo e adubação**. 2.ed. Planaltina, Embrapa Cerrados, 2004. p.147-168

SOUZA, Euclides; YASUDA, Minoru. **Uso agrônomico do termofosfato no Brasil**. In: USO agrônomico do
SIMP.TCC 2022(24);49-53 CENTRO UNIVERSITÁRIO ICESP / ISSN: 2595-4210

termofosfato no Brasil. 3. ed. Poços de Caldas-MG: [s. n.], 2008. cap. 5, p. 15-18. Disponível em: <https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=https://www.yoorin.com.br/admin/media/uploads/publicacoesInformativosTecnicos/livro-uso-do-termofosfato-noBrasil>