

EFEITO DA ADUBAÇÃO SILICATADA NO CULTIVO DO TOMATEIRO SOB ESTRESSE HÍDRICO

ALINE MARA CHAVES NUNES¹; ANA JANAINA OLIVEIRA RODRIGUES²;
MARCIO PORFIRIO DA SILVA²; GÉSSICA THAÍS DOS SANTOS MOURA² E
KELINE SOUSA ALBUQUERQUE UCHÔA³

¹ Engenheira Agrônoma, Instituto Federal do Ceará – IFCE – campus Limoeiro do Norte, Rua Estevão Remígio, nº 1145, bairro Centro. CEP: 62930-000. Limoeiro do Norte-CE. E-mail: mc_nunes@hotmail.com

² Mestrando, Departamento de Engenharia Agrícola – Universidade Federal do Ceará – UFC, Av. Mister Hull, s/n - Campus do Pici - CEP 60.021-970 - Fortaleza – CE. E-mail: janainarodrigues22@hotmail.com, marcioporfirio@gmail.com, gessicathaism@gmail.com

³ Prof. Dr., Bacharelado em agronomia – IFCE – campus Limoeiro do Norte, e-mail: Keline.sousa@ifce.edu

1 RESUMO

O uso de silício vem apresentando resultados promissores na agricultura, entretanto, a sua eficácia em minimizar os efeitos do estresse carecem de estudos. Este trabalho teve por objetivo avaliar o efeito da adubação silicatada em híbrido de Tomate cv. Dominador, submetidas a estresse hídrico. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, com uma testemunha e cinco concentrações de silicato de potássio (0 mL.L⁻¹; 25 mL.L⁻¹; 50 mL.L⁻¹; 75 mL.L⁻¹; e 100 mL.L⁻¹ de K₂SiO₃) via aplicação foliar, e 10 repetições, as plantas eram irrigadas com base em 60 % da ETo. Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância (F ≤ 0,05), e as médias submetidas ao teste de Tukey (P ≤ 0,05). As variáveis analisadas foram: alturas de plantas (AP); diâmetro do caule (DC); número de folhas (NF) e teor de clorofila (TC). As variáveis DC, NF e TC não divergiram entre os tratamentos. A aplicação de Silicato de Potássio em plantas de tomate apresentou resultado positivo para reduzir o efeito do estresse hídrico no crescimento das plantas. Assim pode-se admitir que este elemento atua de forma benéfica para o desenvolvimento da planta, minimizando os efeitos do estresse.

Palavras-chave: irrigação, *Lycopersicum esculentum*, silício.

A. M. C. NUNES; A. J. O. RODRIGUES; M. P. SILVA; G. T. S. MOURA E
K. S. A. UCHÔA
EFFECT OF SILICON FERTILIZING IN TOMATO CULTIVATION UNDER
WATER STRESS

2 ABSTRACT

The use of silicon has shown promising results in agriculture, however, its effectiveness in minimizing the effects of stress needs to be studied. The objective of this work was to evaluate the effect of silicate fertilization on tomato hybrid cv. Dominator, submitted to water stress. The experimental design was a completely randomized design, with one control and five concentrations of potassium silicate (0 mL.L⁻¹, 25 mL.L⁻¹, 50 mL.L⁻¹, 75 mL.L⁻¹, and 100 mL.L⁻¹ of K₂SiO₃) via foliar application, and 10 replicates, the plants were irrigated based on 60% of Eto. The results were submitted to analysis of variance (F ≤ 0.05), and the means submitted to

the Tukey test ($P \leq 0.05$). The analyzed variables were: plant heights (AP); stem diameter (DC); number of leaves (NF) and chlorophyll content (TC). The variables DC, NF and TC did not diverge between treatments. The application of Potassium Silicate in tomato plants presented positive results to reduce the effect of water stress on plant growth. Thus, it can be accepted that this element acts in a beneficial way for the development of the plant and minimizing the effects of stress.

Keywords: Irrigation, *Lycopersicon esculentum*, silicon.

3 INTRODUÇÃO

No ano de 2018, o cultivo de tomate (*Lycopersicon esculentum* L.), no Brasil correspondeu a uma área plantada de 65.074 ha, e uma produção de 4,4 milhões de toneladas (IBGE, 2018). Para obtenção de alta qualidade e produtividade na exploração comercial agrícola do tomateiro, é necessário controle eficiente dos fatores de produção, dentre eles, a umidade do solo e a nutrição mineral, que são fatores que limitam seus rendimentos (MACEDO; ALVARENGA, 2005).

Em regiões como o semiárido nordestino, devido ao regime irregular de chuvas e à elevada taxa de evaporação, é necessária a reposição de água no solo por meio da irrigação, de maneira a favorecer o aumento da produtividade e a diminuição de riscos, influenciando assim, na qualidade e quantidade de frutos, além de outros fatores de produção (MAROUELLI; SILVA, 2002), buscando suprir as necessidades hídricas da cultura na medida certa, sem déficit e nem excesso.

Pesquisas têm demonstrado que alguns elementos, ditos como benéficos, podem contribuir para que haja uma melhor adaptação das plantas, por exemplo, a estresses abióticos, como deficiência hídrica. Segundo Camargo (2016) resultados positivos da ação do silício (Si) têm sido verificados na redução de danos causados por estresses bióticos e abióticos, que ocorrem durante o desenvolvimento das plantas, contribuindo com as relações planta-ambiente.

A ampliação das pesquisas sobre o eficiência do silício nas plantas é de fundamental importância, uma vez que este poderá contribuir pra o aumento do rendimento das culturas de forma a torná-las mais adaptadas às adversidades bióticas ou abióticas. Para tanto o presente trabalho objetivou avaliar o efeito de diferentes doses de silicato de potássio aplicado em plantas de tomate, cv. Dominador, submetidas a estresse hídrico nas condições de cultivo protegido na Chapada do Apodi, CE.

4 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em ambiente protegido e cultivo em vasos, entre Dezembro de 2016 e Abril de 2017 na área experimental da Unidade de Ensino Pesquisa e Extensão (UEPE) do IFCE – Campus Limoeiro do Norte, Chapada do Apodi, com coordenadas geográficas de 05° 10' 57" S e 38° 00' 46" W, a uma altitude de 146 m.

A cultivar de tomate utilizado foi híbrido Dominador, planta resistente ao Tospovírus causador do Vira-Cabeça. O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado, com 5 tratamentos e uma testemunha (planta que não sofreu aplicação de adubo foliar e que não foi submetida a deficiência hídrica), cada uma com 10 repetições. Foram testadas cinco concentrações do produto comercial à base de silicato de potássio, Silica®, (0; 25; 50; 75 e 100 mL.L⁻¹ de

K₂SiO₃) pulverizado sobre as folhas de plantas, aos 20, 50 e 80 dias após o transplântio (DAT). As mesmas foram submetidas à condição de estresse hídrico (aplicação de uma lâmina correspondente a 60% da evapotranspiração de referência (ET_o), pelo método do Tanque Classe A).

As avaliações dos parâmetros biométricos das plantas ocorreram aos 20, 45, 75 e 90 DAT para: alturas de plantas (AP); diâmetro do caule (DC); número de folhas (NF); e estimativa do teor de clorofila na planta (TC).

A AP foi determinada com auxílio de metro dobrável graduado, medindo-se à distância entre a base, a partir do solo, e o ápice da planta. O DC foi mensurado com uso de paquímetro analógico com escala de 0,05 mm, medindo-se a região basal do colo da planta a 1 cm da superfície do solo. Quanto ao NF foram consideradas na contagem apenas as folhas verdes ou com

pequenos danos. A leitura da TC era realizada nas folhas da parte mediana da planta por meio do equipamento ClorofiLOG®, modelo CFL 1030, marca FALKER.

Todos os parâmetros avaliados foram submetidos à análise de variância ($F \leq 0,05$), e as médias submetidas ao teste de Tukey ($P \leq 0,05$). Os procedimentos estatísticos foram conduzidos utilizando-se o Assistat, versão 7.7 (SILVA; AZEVEDO, 2016).

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos para os parâmetros biométricos da cultura do tomateiro cv. Dominador (Tabela 1) mostram efeito significativo das dosagens de silicato de potássio para a variável altura da planta (cm) aos 45 e 75 DAT.

Tabela 1. Resumo da análise de variância para as variáveis: altura (AP), número de folhas (NF), diâmetro do caule (DC) e teor de clorofila (TC) de plantas de tomateiro híbrido cv. Dominador aos 20, 45, 75 e 90 dias após o transplântio (DAT), Limoeiro do Norte, 2017.

Fontes de variação	GL	QM			
		20 DAT	45 DAT	75 DAT	90 DAT
Altura	5	8,75267 ^{ns}	702,21065*	2664,35643*	1268,30127 ^{ns}
Número de folhas	5	0,40000 ^{ns}	8,11073 ^{ns}	22,02183 ^{ns}	11,16143 ^{ns}
Diâmetro do caule	5	0,94301 ^{ns}	1,11107 ^{ns}	2,017 ^{ns}	1,63879 ^{ns}
Teor de clorofila (%)	5	20,10634 ^{ns}	105,73995 ^{ns}	149,22464 ^{ns}	517,07284 ^{ns}

(ns) não significativo. (*) significativo ao nível de 5% de probabilidade ($p < 0,05$). **Fonte:** autores.

Não houve divergência quanto ao NF, DC e TC, no entanto, para estas variáveis houve uma resposta à adubação silicatada, uma vez que, mesmo em condições de déficit hídrico as plantas de tomate atingiram médias iguais, estatisticamente, à testemunha, podendo este fato ser relacionado ao efeito da adubação silicatada favorecer a resistência da planta quando estressada.

Resultados encontrados por Cantuário (2012) avaliando a aplicação de silicato de potássio via foliar em plantas de

pimentão a fim de reduzir os efeitos negativos de estresse hídrico sob condições de cultivo protegido observou que as doses de silício isoladas não influenciaram significativamente o diâmetro do caule, de forma que esta é uma variável pouco sensível ao estresse hídrico.

Morales et al. (2015) concluíram que plantas de tomateiro submetidas ao déficit hídrico reduzem a produção de frutos, a altura das plantas, o número de folhas, a taxa fotossintética, a transpiração, a condutância estomática e aumentam a

temperatura foliar. O presente estudo demonstra que por meio do uso do silício algumas dessas características podem ser mantidas, ou menos afetadas pelo estresse hídrico.

De acordo com a Tabela 2, na avaliação aos 45 DAT, plantas de tomate que não receberam a aplicação da adubação silicatada e as que receberam a dose de 25 mL.L⁻¹ atingiram 72,30 e 66,77 cm de altura, respectivamente, não diferindo da testemunha (82,30 cm). Aos 75 DAT, apenas as plantas que receberam as dosagens de 50 mL.L⁻¹ silicato de potássio apresentaram uma altura média de 100,70 cm, não divergindo da testemunha.

A altura das plantas é influenciada pela disponibilidade de água a ser absorvida pela planta. Marengo e Lopes (2013)

afirmam que a turgescência das células é fundamental pra que ocorram atividades na planta como, alongamento e crescimento celular. Segundo Taiz e Zeiger (2013) a redução no crescimento da planta é, dentre outros fatores, um dos efeitos secundários que ocorre quando estas estão submetidas à redução da disponibilidade hídrica. O mecanismo de fechamento estomático é influenciado pelo déficit hídrico, assim é esperado que plantas submetidas a condições de escassez de água apresentem crescimento menor que uma planta bem regada. Com base nos resultados (Tabela 2) obtidos pode-se inferir um efeito de minimização do estresse hídrico sobre o crescimento das plantas adubadas com fonte de silício.

Tabela 2. Altura média de plantas de tomateiro, híbrido cv. Dominador, submetido a déficit hídrico, em função da adubação com silicato de potássio. Limoeiro do Norte 2017.

Doses de K ₂ SiO ₃ (mL.L ⁻¹)	MÉDIAS			
	20 DAT	45 DAT	75 DAT	90 DAT
Testemunha	22,59 a	82,30 a	136,33 a	136,25 a
0	21,50 a	72,30 ab	89,30 b	105,75 a
25	20,75 a	66,77 ab	72,30 bc	110,42 a
50	20,70 a	65,10 b	100,70 ab	112,66 a
75	20,10 a	59,00 b	95,44 b	98,14 a
100	20,20 a	61,55 b	93,11 b	112,16 a
CV (%)	17,53	17,73	27,22	24,5

As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade ($P < 0,05$). C.V. = coeficiente de variação. **Fonte:** autores.

Camargo (2016) explica que o Si pode evitar a compressão dos vasos quando há altas taxas de transpiração pelas plantas ocasionada pelo estresse hídrico.

O silício, em excesso, não acarreta prejuízos às plantas. No entanto, para uma resposta eficiente do silício é necessário que haja aplicação das fontes e das dosagens corretas, para que assim, possa haver sua efetiva absorção e conseqüentemente a obtenção dos efeitos benéficos do mesmo.

6 CONCLUSÕES

A aplicação de Silicato de Potássio em plantas de tomate da cultivar híbrido Dominador cultivadas sob estresse hídrico em ambiente protegido e nas condições ambientais da região da Chapa do Apodi, CE apresenta efeito positivo para reduzir o efeito do estresse hídrico nas plantas podendo assim admitir que este elemento atue de forma benéfica para o desenvolvimento da planta e minimizando os efeitos do estresse.

7 REFERÊNCIAS

- CAMARGO, M. S. **Efeito do silício na tolerância das plantas aos estresses bióticos e abióticos**. Piracicaba: International Plant Nutrition Institute, 2016. (Informações Agronômicas, 155).
- CANTUÁRIO, F. S. **Produção de pimentão submetido a estresse hídrico e silicato de potássio sob cultivo protegido**. 2012. 93 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia/Fitotecnia)-Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2012.
- IBGE. **Levantamento Sistemático da Produção Agrícola**. Rio de Janeiro, 2018. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/home/lspa/brasil>> Acesso em: 14 de agosto de 2018.
- MACEDO, L. S.; ALVARENGA, M. A. R.; Efeitos de lâminas de água e fertirrigação potássica sobre o crescimento, produção e qualidade do tomate em ambiente protegido. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 29, n. 2, p. 296-304, 2005.
- MARENCO, R. A.; LOPES, N. F. **Fisiologia vegetal**. 3. ed. Viçosa: UFV, 2013. 486 p.
- MARQUELLI, W. A.; SILVA, W. L. C. **Tomateiro para processamento industrial: irrigação e fertirrigação por gotejamento**. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2002. 32 p. (Circular Técnica, 30).
- MORALES, R. G. F.; RESENDE, L. V.; BORDINI, I. C.; GALVÃO, A. G.; REZENDE, F. C. Caracterização do tomateiro submetido ao déficit hídrico. **Scientia Agraria**, Curitiba, v. 16, n. 1, p. 9-17, 2015.
- SILVA, F. de A. S. e.; AZEVEDO, C. A. V. de. The Assistat Software Version 7.7 and its use in the analysis of experimental data. **African Journal of Agricultural Research**, Sapele, v.11, n.39, p. 3733-3740, 2016.
- TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2013. 954 p.