

FITOMASSAS DA ABOBRINHA ITALIANA SOB ESTRESSE SALINO E APLICAÇÃO EXÓGENA DE H₂O₂ EM CULTIVO HIDROPÔNICO

Maíla Vieira Dantas¹, Geovani Soares de Lima², Hans Raj Greyi³, Luderlândio de Andrade
Silva⁴, Francisco Wesley Alves Pinheiro⁵, Valeska Karolini Nunes Oliveira⁶

RESUMO: Objetivou-se com esta pesquisa avaliar o acúmulo fitomassas de abobrinha italiana submetida a solução nutritiva salina e aplicação exógena de peróxido de hidrogênio em sistema hidropônico. A pesquisa foi conduzida em casa de vegetação, em Pombal – PB, utilizando-se o cultivo hidropônico tipo Técnica de Fluxo Laminar de Nutriente - NFT. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizados, em esquema fatorial de 4 x 4, cujos tratamentos consistiram de quatro níveis salinos da solução nutritiva - CEs_n (2,1; 3,1; 4,1 e 5,1 dS m⁻¹), e quatro concentrações de peróxido de hidrogênio – H₂O₂ (0; 20; 40 e 60 μM), com 3 repetições. O peróxido de hidrogênio na concentração de 10 e 20 μM amenizou o efeito negativo do estresse salino para fitomassa seca de folhas e total. A CEs_n acima de 2,1 dS m⁻¹ reduziu a fitomassa do caule da abobrinha italiana.

PALAVRAS-CHAVE: *Curcubita pepo*, condutividade elétrica, elicitor de estresse

PHYTOMASS OF ITALIAN ZUCCHINES UNDER SALINE STRESS AND EXOGENOUS APPLICATION OF H₂O₂ IN HYDROPONIC CULTIVATION

ABSTRACT: The objective of this research was to evaluate the accumulation of phytomass of Italian zucchini submitted to saline nutrient solution and exogenous application of hydrogen peroxide in a hydroponic system. The research was conducted in a greenhouse, in Pombal - PB, using the hydroponic cultivation of type Nutrient Laminar Flow Technique – NFT. The experimental design was completely randomized, in a 4 x 4 factorial scheme, whose treatments consisted of four saline levels of the nutrient solution - EC_ns (2.1; 3.1; 4.1 and 5.1 dS m⁻¹), and four concentrations of hydrogen peroxide - H₂O₂ (0; 20; 40 and 60 μM),

¹ Eng. Agrônoma, Mestranda Eng. Agrícola, Universidade Federal de Campina Grande, maila.vieira02@gmail.com

² Dr. Eng. Agrícola, Universidade Federal de Campina Grande, geovanisoareslima@gmail.com

³ Dr. Ciências Agrônomicas, Universidade Federal de Campina Grande, hgheyi@gmail.com

⁴ Mestre Eng. Agrícola, Universidade Federal de Campina Grande, luderlandioandrade@gmail.com

⁵ Mestre Eng. Agrícola, Universidade Federal de Campina Grande, wesley.ce@hotmail.com

⁶ Graduanda em Agronomia, Universidade Federal de Campina Grande, valeska-nunesoliveira@hotmail.com

with 3 repetitions. Hydrogen peroxide at a concentration of 10 and 20 μM mitigated the negative effects of salt stress for dry leaf and total phytomass. ECns above 2.1 dS m^{-1} reduced the plant mass of the zucchini stem.

KEYWORDS: *Curcubite pepo*, electrical conductivity, stress attenuator

INTRODUÇÃO:

A abobrinha italiana (*Curcubita pepo*) é uma hortaliça fruto pertencente à família cucurbitaceae, se destaca entre as dez hortaliças de maior produção e valor econômico no Brasil (GUERRA et al., 2020). Entretanto, pouco se sabe da tolerância dessa cultura ao estresse salino. e considerando-se que na região semiárida do Nordeste brasileiro a produção agrícola depende do manejo da irrigação devido a baixa precipitação pluvial e altas taxas de evaporação (MELO FILHO et al., 2019).

A água de irrigação nessa região geralmente é proveniente de poços, que podem apresentar altos teores de sais dissolvidos em sua constituição, causando prejuízos na produção das plantas. O uso de água salina de forma inadequada reduz o potencial hídrico das plantas, conseguinte a produtividade ao limitar o desenvolvimento e a formação de biomassa, ocasionados por efeitos osmóticos e iônicos que compromete os processos fisiológicos da cultura (TERCEIRO NETO et al., 2013).

Como atenuante ao estresse salino nas plantas, tem-se usado o peróxido de hidrogênio para induzir o processo de aclimação, pois quando utilizado em concentrações adequadas estimula a produção de proteínas, carboidratos solúveis e compostos orgânicos que atua no metabolismo das plantas, na condutância estomática e absorção de água (SILVA et al., 2019).

Diante do exposto, objetivou-se com este trabalho avaliar o acúmulo de fitomassas da abobrinha italiana submetida à solução nutritiva salina e aplicação exógena de peróxido de hidrogênio em sistema hidropônico.

MATERIAL E MÉTODOS:

O trabalho foi conduzido durante o período de janeiro a fevereiro de 2020 sob condições de casa de vegetação pertencente ao Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar (CCTA) da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), localizado em Pombal, Paraíba, PB.

Foram estudados, quatro níveis salino da solução nutritiva - CEs_n (2;1; 3,1; 4,1 e 5,1 dS m^{-1}), e quatro concentrações de peróxido de hidrogênio – H_2O_2 (0; 20; 40 e 60 μM) aplicados

via pulverização foliar, distribuídos no delineamento inteiramente casualizado, arranjado em esquema fatorial 4 x 4, com 3 repetições.

O sistema hidropônico foi do tipo NFT (Técnica de Fluxo Laminar de Nutriente). A solução nutritiva utilizada foi a de Hoagland & Arnon (1950). A semeadura foi realizada em recipientes de polietileno com capacidade de 200 mL contendo fibra de coco, disposto em bandejas. Na fase de germinação até o surgimento da primeira folha verdadeira utilizou-se a concentração de 50% da solução recomendada. Após o surgimento da primeira folha verdadeira foi retirado à fibra e efetuou-se o transplântio das mudas para o sistema hidropônico e passou-se a utilizar 100% da solução nutritiva de Hoagland & Arnon (1950).

As soluções salinas usadas na irrigação foram obtidas mediante adição de sais de cloreto de sódio (NaCl), de cálcio ($\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) e de magnésio ($\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$) na proporção equivalente a 7:2:1 respectivamente, a solução nutritiva preparada em água do abastecimento de Pombal-PB.

Após o transplântio, as plantas receberam, conforme tratamento, a aplicação exógena do peróxido de hidrogênio via pulverização foliar através das faces adaxial e abaxial. As aplicações num total de três foram realizadas no final da tarde, de forma manual com um borrifador, em intervalo de aplicação de oito dias. O volume médio aspergido nas folhas de abobrinha foi 8 mL por planta.

O efeito dos tratamentos sobre a abobrinha italiana foram mensurados aos 39 dias após o transplântio a através da fitomassa seca de folhas (FSF), caule (FSC) e raízes (FSR). As distintas partes da planta foram separadas e acondicionadas em sacos de papel devidamente identificados e posteriormente levados para secagem em estufa de circulação de ar, mantida a 65 °C, por 48 horas; posteriormente, o material foi pesado em balança de precisão de 0,0001 g, obtendo-se a fitomassa das folhas, do caule e das raízes cujo somatório resultou na fitomassa total (FST).

Os dados coletados foram submetidos à análise de variância pelo teste F ao nível de 0,05 de probabilidade e, quando significativo, realizou-se análise de regressão polinomial (linear e quadrática) para a solução nutritiva salina e para as concentrações de peróxido de hidrogênio, utilizando-se do software estatístico SISVAR - ESAL (FERREIRA, 2014).

RESULTADOS E DISCUSSÃO:

Houve efeito significativo para interação entre solução nutritiva salina e aplicação de peróxido de hidrogênio para fitomassa seca de folhas e total, e efeito isolado da solução nutritiva para fitomassa seca das raízes.

Tabela 1. Resumo da análise de variância para fitomassa de folhas (FSF), caule (FSC), raízes (FSR) e total (FST) das plantas de abobrinha italiana cultivada com solução nutritiva salina e aplicação exógena de peróxido de hidrogênio em sistema hidropônico, aos 39 dias após o transplântio.

Fontes de variação	GL	Quadrado Médio			
		FSF	FSC	FSR	FST
Solução nutritiva salina (SNS)	3	1306,92**	53,21*	20,42**	2132,94**
Regressão Linear	1	777,34**	93,20*	27,57**	1889,22**
Regressão Quadrática	1	1864,83**	40,51 ^{ns}	8,32*	1314,15**
Peróxido de hidrogênio (H ₂ O ₂)	3	1425,17**	12,35 ^{ns}	5,76 ^{ns}	1254,67**
Regressão Linear	1	771,99**	0,735 ^{ns}	16,41 ^{ns}	121,41 ^{ns}
Regressão Quadrática	1	1752,78**	36,21 ^{ns}	0,664 ^{ns}	1735,24**
Interação (SNS x H ₂ O ₂)	9	321,05**	21,80 ^{ns}	3,29 ^{ns}	983,89**
CV		10,79	17,98	14,62	12,45
Média		68,59	22,13	9,01	100,55

ns, *, **, respectivamente não significativos e significativo a $p < 0,05$ e $< 0,01$; CV= coeficiente de variação.

A salinidade da solução nutritiva reduziu linearmente a fitomassa seca do caule (Figura 1A), com redução de 4,88% por incremento unitário da CEsn. Enquanto a fitomassa seca da raízes obteve comportamento quadrático (Figura 1B), cujo o valor máximo estimado foi de 9,70 g por planta nas plantas submetidas a salinidade da solução nutritiva de 4,4 dS m⁻¹. A redução no acúmulo de fitomassas é ocasionada pelo efeito dos sais nas plantas que restringe a absorção de água e nutrientes afetando por conseguinte o desenvolvimento e a expansão celular, decorrente o fechamento parcial dos estômatos (MOURA et al., 2017). Figueiredo et al. (2018) obteve redução de 10,6 e 102% para fitomassa seca do caule e raiz de mudas de mamoeiro quando irrigado com água de condutividade elétrica variando-se de 0,6 a 3,5 dS m⁻¹.

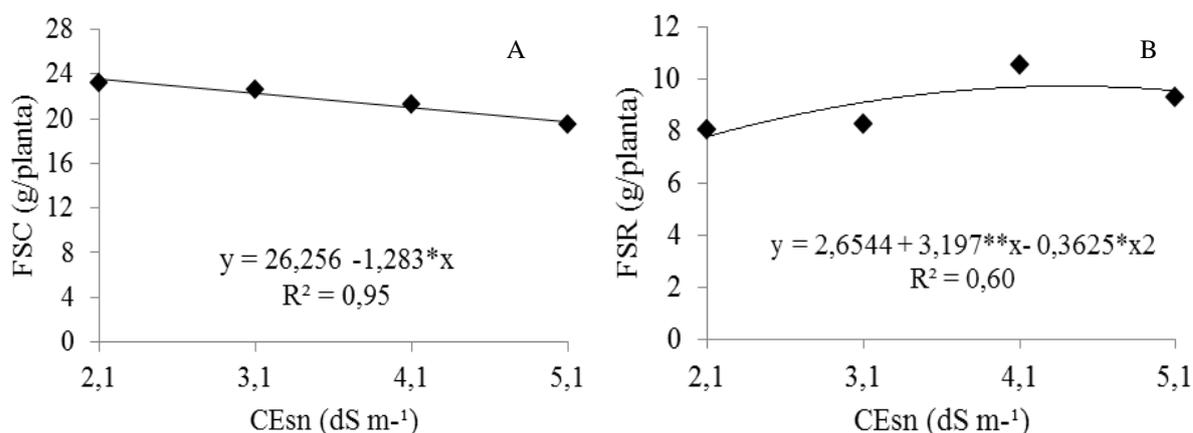


Figura 1. Fitomassa do caule – FSC (A), raízes – FSR (B) das plantas de abobrinha italiana cultivada com solução nutritiva salina e aplicação exógena de peróxido de hidrogênio em sistema hidropônico, aos 39 dias após o transplântio.

Quanto à fitomassa seca das folhas e total os dados se ajustaram ao modelo quadrático (Figura 2A e B). Verifica-se para FSF que as plantas sob concentrações de 0, 20, 40 e 60 μM

de H_2O_2 obtiveram os maiores acúmulos de fitomassas (74,26, 86,38, 85,27 e 73,42 g por planta) quando foram submetidas a CEs_n de 3,4, 3,1, 2,9 e 3,4 dS m^{-1} . Para FST (Figura 2D) as plantas submetidas as concentração de 0, 20, 40 e 60 μM de H_2O_2 alcançaram os maiores acúmulo de fitomassas (106,17, 118,73, 132,66 e 104,74 g por planta) quando foram submetidas a CEs_n de 3,3, 3,3, 2,5 e 3,9 dS m^{-1} . O peróxido de hidrogênio em baixas concentrações estimula a produção de compostos orgânicos para minimizar o efeito do estresse salino, auxiliando na absorção de água e nutrientes, influenciando diretamente no acúmulo de fitomassas. Lima et al. (2015), verificou para cultura da berinjela variando a CE_a 0,5 a 6,0 dS m^{-1} , redução de 3,89 g na massa seca de folhas, 6,21 g na massa seca de caule e 21,01 g na massa seca da parte aérea para cada aumento unitário da salinidade da água de irrigação.

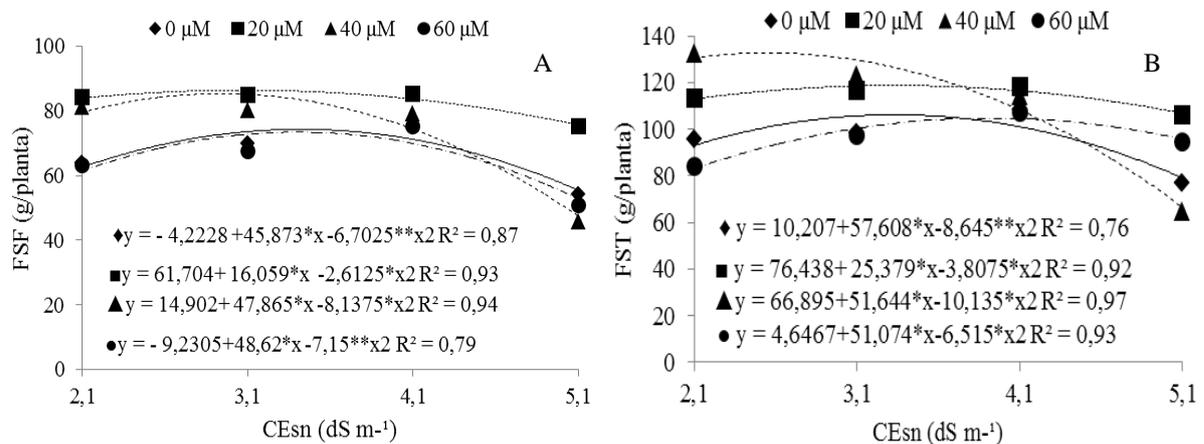


Figura 2. Fitomassa de folhas – FSF (A) e total – FST (B) das plantas de abobrinha italiana cultivada com solução nutritiva salina e aplicação exógena de peróxido de hidrogênio em sistema hidropônico, aos 39 dias após o transplantio.

CONCLUSÕES

A solução nutritiva salina acima de 2,5 dS m^{-1} reduziu o acúmulo de fitomassa do caule. Enquanto, o peróxido de hidrogênio na concentração de 20 e 40 μM minimiza o efeito do estresse salino sobre o acúmulo fitomassa seca de folhas e total quando irrigada com CEs_n de 3,1 e 2,1 dS m^{-1} , respectivamente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

FERREIRA, D. F. Sisvar: a guide for its bootstrap procedures in multiple comparisons. *Ciência e Agrotecnologia*, v. 38, n. 2, p. 109-112, 2014.

FIGUEREDO, L. F.; MAIA JÚNIOR, S. O.; FERRAZ, S.; DUTRA, A. F.; BEZERRA, J. D.; MELO, A. S. Crescimento e partição de massa seca em mudas de mamoeiro sob estresse salino. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada**, v. 12, n. 6, p. 2984-2990, 2018.

GUERRA, A. M. N. M.; SILVA, M. G. M.; EVANGELISTA, R. S.; SANTOS, E. B.; RODRIGUES, Í. J. S.; MEDEIROS, A. C.; MARACAJA, P. B. Desempenho produtivo de cultivares de abobrinha italiana em Barra-BA. **Revista Brasileira de Agrotecnologia**, v. 10, n. 1, p. 19-23, 2020.

HOAGLAND, D. R.; ARNON, D. I. The water-culture method for growing plants without soil. Circular. **California agricultural experiment station**, v. 347, n. 2, 32 p. 1950.

LIMA, L. A.; OLIVEIRA, F. D. A.; ALVES, R. C.; LINHARES, P. S. F.; MEDEIROS, A. M. A.; BEZERRA, F. M. S. Tolerância da berinjela à salinidade da água de irrigação. **Revista agro@ mbiente on-line**, v. 9, n. 1, p. 27-34, 2015.

MELO FILHO, V. C.; VIEIRA, A. S.; MEDEIROS, A. C.; MOREIRA, A. R.; MARACAJA, P. B. Análise da pegada hídrica no perímetro irrigado de São Gonçalo, localizado no sertão paraibano. **Revista Interdisciplinar e do Meio Ambiente**. v. 1, n. 1, p 14-24, 2019.

MOURA, R. D. S.; GHEYI, H. R.; COELHO FILHO, M. A.; JESUS, O. N.; LIMA, L. K. S.; CRUZ, C. S. Formation of seedlings of species from the genus *Passiflora* under saline stress. **Bioscience Journal**, v. 33, n. 5, p. 1197-1207, 2017.

SILVA, A. A. R.; LIMA, G. S.; VELOSO, S. A.; AZEVEDO, C. A. V.; GHEYI, H. R.; FERNANDES, P. D.; ANDRADE, S. L. Peróxido de hidrogênio na aclimação de mudas de gravioleira sob salinidade da água de irrigação. **Semina: Ciências Agrárias, Londrina**, v. 40, n. 4, p. 1441-1454, 2019.

TERCEIRO NETO, C. P. C.; GHEYI, H. R.; MEDEIROS, J. F.; DIAS, N. S.; CAMPOS, M. S. Produtividade e qualidade de melão sob manejo com água de salinidade crescente. **Revista Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 43, n. 4, p. 354-362, 2013.