

## CRESCIMENTO DA ABOBRINHA ITALIANA SOB ESTRESSE SALINO E APLICAÇÃO EXÓGENA DE H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> EM CULTIVO HIDROPÔNICO

Maíla Vieira Dantas<sup>1</sup>, Geovani Soares De Lima<sup>2</sup>, Hans Raj Greyi<sup>3</sup>, Luderlândio De Andrade  
Silva<sup>4</sup>, Francisco Wesley Alves Pinheiro<sup>5</sup>, Valeska Karolini Nunes Oliveira<sup>6</sup>

**RESUMO:** O objetivo desta pesquisa foi avaliar o crescimento 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. O sistema de cultivo utilizado foi o hidropônico tipo Técnica de Fluxo Laminar de Nutriente - NFT. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizados, em esquema fatorial 4 x 4, cujos tratamentos consistiram de quatro níveis salinos da solução nutritiva - CESn (2,1; 3,1; 4,1 e 5,1 dS m<sup>-1</sup>), e quatro concentrações de peróxido de hidrogênio – H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> (0; 20; 40 e 60 µM), com 3 repetições. A condutividade elétrica da solução nutritiva acima de 2,1 dS m<sup>-1</sup> reduziu o número de folha e o comprimento do ramo principal da abobrinha aos 23 dias após a sementeira. O peróxido de hidrogênio na concentração de 36 µM proporcionou maior comprimento do ramo principal.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Curcubita pepo*, peróxido de hidrogênio, salinidade

## GROWTH OF ITALIAN Zucchini UNDER SALINE STRESS AND EXOGENOUS APPLICATION OF H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> IN HYDROPONIC CULTIVATION

**ABSTRACT:** The objective of this research was to evaluate the growth 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. The cultivation system used was the hydroponic 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 - ECns (2.1; 3.1; 4.1 and 5.1

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

<sup>2</sup> Dr. Eng. Agrícola, Universidade Federal de Campina Grande, geovanisoareslima@gmail.com

<sup>3</sup> Dr. Ciências Agrônômicas, Universidade Federal de Campina Grande, hgheyi@gmail.com

<sup>4</sup> Mestre Eng. Agrícola, Universidade Federal de Campina Grande, luderlandioandrade@gmail.com

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

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

dS m<sup>-1</sup>), and four concentrations of hydrogen peroxide - H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> (0; 20; 40 and 60 µM), with 3 repetitions. The electrical conductivity of the nutrient solution above 2.1 dS m<sup>-1</sup> reduced the number of leaves and the length of the main zucchini branch at 23 days after sowing. Hydrogen peroxide at a concentration of 36 µM provided greater length of the main branch.

**KEYWORDS:** *Curcubita pepo*, hydrogen peroxide, salinity

## INTRODUÇÃO

As condições climáticas do Nordeste brasileiro que possui pluviosidade abaixo da média, com elevadas temperaturas e evaporação resulta no acúmulo de sais no lençol freático, comprometendo a qualidade da água dos reservatórios usada na produção agrícola (DINIZ et al., 2018). A água de irrigação com altas concentrações de sais diminui absorção de água e nutrientes pelas plantas, em função do efeito osmótico e tóxico que desestrutura o metabolismo e causa alterações nos tecidos vegetais, comprometendo o crescimento e desenvolvimento das plantas (LIRA et al., 2018).

Nessas condições, o cultivo sem solo é uma alternativa viável para agricultura nessa região pela alta eficiência no uso da água, como também, pelo aproveitamento da água residual, melhor utilização da área, precocidade da colheita, eficiência do uso de nutrientes, controle da condutividade elétrica da solução nutritiva e obtenção de produto de qualidade (CARVALHO et al., 2017).

Outra forma de amenizar o efeito deletério dos sais sobre as plantas é a utilização de peróxido de hidrogênio, pois atua como molécula sinalizadora induzindo a produção de compostos orgânicos que regulariza o metabolismo das plantas sob estas condições, promovendo melhor eficiência dos processos fotossintéticos e contribuição no crescimento das culturas (SILVA et al., 2016).

Ante o exposto, objetivou-se avaliar o crescimento 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 - CEsn (2;1; 3,1; 4,1 e 5,1 dS m<sup>-1</sup>), e quatro concentrações de peróxido de hidrogênio – H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> (0; 20; 40 e 60 µM) aplicados via pulverização foliar, distribuídos no delineamento inteiramente casualizados, arranjos 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 a concentração de 50% da solução recomendada. Após o surgimento da primeira folha verdadeira foi retirado à fibra e efetuado o transplantio das mudas para o sistema hidropônico e passou-se a utilizar 100% da solução.

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

Após o transplantio, 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 duas 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 sob abobrinha italiana foram mensurados aos 23 dias após a semeadura através do comprimento do ramo principal – CRP (cm), obtido com o uso de régua graduada pela distância entre o colo e o meristema apical. A área foliar – AF (cm<sup>2</sup>) foi estimada pela equação  $AF = 47,3647 + 0,6211L^2$ , sugerida por Fialho et al. (2011), onde L corresponde a largura da folha. O número de folhas – NF foi obtido a partir da contagem das folhas completamente expandidas. O diâmetro do caule – DC (mm) foi mensurado a cima do sistema hidropônico, com uso de paquímetro digital.

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:

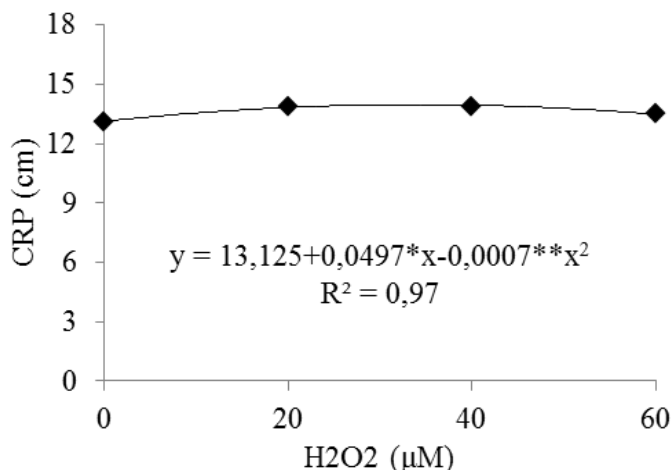
Não houve efeito significativo para interação entre a solução nutritiva salina e aplicação de peróxido de hidrogênio para as variáveis estudadas. De forma isolada ambos os fatores influenciaram de forma significativa o comprimento do ramo principal da abobrinha. Enquanto a solução nutritiva salina exerceu efeito significativo para número de folha e área foliar.

**Tabela 1.** Resumo da análise de variância para o comprimento do ramo principal (CRP), o diâmetro do caule (DC), o número de folha (NF) e a área foliar (AF) das plantas de abobrinha italiana cultivada com solução nutritiva salina e aplicação exógena de peróxido de hidrogênio em sistema hidropônico, aos 23 dias após a semeadura.

Fontes de variação	GL	Quadrado Médio			
		CRP	DC	NF	AF
Solução nutritiva salina (SNS)	3	14,46*	1,57 <sup>ns</sup>	8,70**	1860591,22**
Regressão Linear	1	32,13**	0,02 <sup>ns</sup>	14,45**	4431640,51**
Regressão Quadrática	1	7,70**	3,70 <sup>ns</sup>	5,06**	855162,56**
Peróxido de hidrogênio (H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> )	3	2,25*	0,51 <sup>ns</sup>	0,37 <sup>ns</sup>	151333,68 <sup>ns</sup>
Regressão Linear	1	1,05*	0,24 <sup>ns</sup>	0,01 <sup>ns</sup>	225993,80 <sup>ns</sup>
Regressão Quadrática	1	5,52**	1,29 <sup>ns</sup>	1,00 <sup>ns</sup>	228006,25 <sup>ns</sup>
Interação (SNS x H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> )	9	1,21 <sup>ns</sup>	0,15 <sup>ns</sup>	0,75 <sup>ns</sup>	72041,35 <sup>ns</sup>
CV		14,19	10,62	9,30	16,28
Média		20,34	7,57	7,75	1619,84

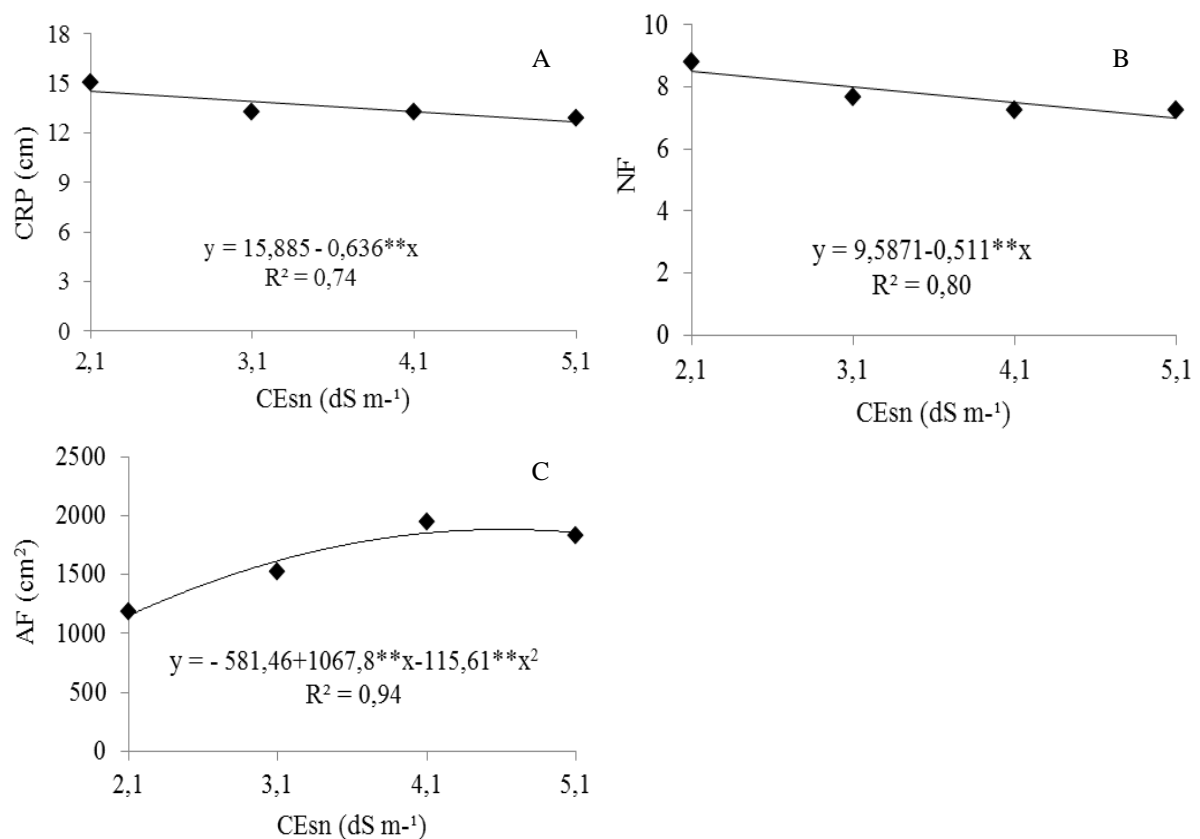
ns, \*, \*\*, respectivamente não significativos e significativo a  $p < 0,05$  e  $< 0,01$ ; CV= coeficiente de variação.

O peróxido de hidrogênio na concentração estimada de 36  $\mu\text{M}$  promoveu o maior crescimento do ramo principal (14 cm) (Figura 1A). Comparando-se as plantas que não receberam H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> (0  $\mu\text{M}$ ) em relação as que estavam sob a maior concentração de H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> (60  $\mu\text{M}$ ) nota-se incremento de 0,46cm). A concentração adequada de H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> nas plantas auxilia na homeostase oxidativa ao induzir a redução na produção de espécies reativas de oxigênio e de proteínas e carboidratos solúveis em condições de estresse biótico e abiótico, melhorando o aproveitamento da água e resulta no maior desenvolvimento das culturas (GONDIM et al., 2011).



**Figura 1.** Comprimento do ramo principal – CRP (A) das plantas de abobrinha italiana cultivada sob aplicação exógena de peróxido de hidrogênio em sistema hidropônico, aos 23 dias após a semeadura.

O aumento da CEsn afetou negativamente o comprimento do ramo principal (Figura 2A) e o número de folha (Figura 2B), com redução de 13,06 e 17,97%, respectivamente, ao comparar as plantas submetida a 2,1 dS m<sup>-1</sup> em relação as que estavam sob CEsn de 5,1 dS m<sup>-1</sup>. A área foliar (Figura 2C) obteve comportamento quadrático, com valor máximo de 1884,11 cm<sup>2</sup> obtido nas plantas submetidas a CEsn estimada de 4,6 dS m<sup>-1</sup> e valor mínimo de 1151,07 cm<sup>2</sup> quando irrigado com a CEsn de 2,1 dS m<sup>-1</sup>. O aumento da salinidade da solução nutritiva reduz a absorção de água pelas raízes ocasiona efeito negativo no metabolismo das plantas devido ao acúmulo de Na<sup>+</sup> e Cl<sup>-</sup> nos tecido vegetal e por conseguinte inibe o crescimento das plantas (DIAS et al., 2019). Lopes et al. (2017), estudando cultivo de meloeiro irrigado com água de condutividade elétrica de 0 a 4,5 dS m<sup>-1</sup> e substrato, verificaram que o aumento da CEa resultou em redução na altura de plantas, número de folhas e área foliar (39,9%) em comparação com o maior e menor nível salino, aos 14 DAS.



**Figura 2.** Comprimento do ramo principal – CRP (A), número de folha – NF (B) e área foliar – AF (C) das plantas de abobrinha italiana cultivada com solução nutritiva salina em sistema hidropônico, aos 23 dias após a sementeira.

## CONCLUSÕES

A salinidade da solução nutritiva acima de 2,5 dS m<sup>-1</sup> reduziu o comprimento do ramo principal e o número de folhas da abobrinha, aos 23 dias após a semeadura. A concentração de 36 µM de H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> promove maior crescimento do ramo principal da abobrinha italiana.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- CARVALHO, A. R.; BRUM, O. B.; CHIMÓIA, E. P.; FIGUEIRÓ, E. A. G. Avaliação da produtividade da aquaponia comparada com a hidroponia convencional. **Revista Vivência**, v. 13, n. 24, p. 79-91, 2017.
- DIAS, M. S.; REIS, L. S.; SANTOS, R. H. S.; ALMEIDA, C. A. C.; PAES, R. A.; ALBUQUERQUE, A. W.; SILVA, F. D. A. Crescimento de plantas de rúcula em substratos e níveis de salinidade da água de irrigação. **Revista Colloquium Agrariae**, v. 15, n. 4, p. 22-30, 2019.
- DINIZ, G. L.; SALES, G. N.; VALÉRIA, F. D. O.; ANDRADE, F. H.; SILVA, S. S.; NOBRE, R. G. Produção de mudas de mamoeiro sob salinidade da água irrigação e adubação fosfatada. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 41, n. 1, p. 218-228, 2018.
- FERREIRA, D. F. Sisvar: a guide for its bootstrap procedures in multiple comparisons. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 38, n. 2, p. 109-112, 2014.
- FIALHO, G. S.; DALVI, L. P.; CORRÊA, N. B. C.; KUHLCAMP, K. T.; EFFGEN, E. M. Predição de área foliar em abobrinha italiana: um método não destrutivo, exato, simples, rápido e prático. **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável**. v. 1, p. 59-63, 2011.
- GONDIM, F. A.; GOMES FILHO, E.; MARQUES, E. C.; PRISCO, J. T. Efeitos do H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> no crescimento e acúmulo de solutos em plantas de milho sob estresse salino. **Revista Ciência Agronômica**, v. 42, n. 2, p. 373-38, 2011.
- 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.
- LIRA, R. M.; SILVA, Ê. F. F.; WILLADINO, L.; OLIVEIRA FILHO, R. A.; ANDRADE, G. R. Activity of antioxidative enzymes in watercress and Chinese cabbage plants grown under hydroponic system with brackish water. **Revista Horticultura brasileira**. v. 36, n. 2, p 205-210, 2018.

LOPES, M. Â. C.; MUNIZ, R. V. S.; ALVES, S. S. V.; FERREIRA, A. C.; SÁ, F. V. S.; SILVA, L. A. Água salina e substratos no crescimento inicial do meloeiro. **Revista Irriga**, v. 22, n. 3, p. 469-484, 2017.

SILVA, E. M.; LACERDA, F. H. D.; MEDEIROS, A. S.; SOUZA, L. P.; PEREIRA, F. H. F. Métodos de aplicação de diferentes concentrações de H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> em milho sob estresse salino. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 11, n. 3, p. 1-7, 2016.