



QUALIDADE DE “PAK CHOI” SUBMETIDO A DIFERENTES CONDUTIVIDADES ELÉTRICAS DA SOLUÇÃO NUTRITIVA

Moises Victor Praxedes de Freitas¹, Mário Jonas Veras Costa², Maria do Carmo de Oliveira³,
Geremias Rodrigues Alves⁴, Carlos Eduardo Alves de Oliveira⁵, Francisco de Assis de
Oliveira⁶

RESUMO: A qualidade pós-colheita das hortaliças pode é afetada por diversos fatores durante o desenvolvimento das plantas. Este trabalho foi desenvolvido com o objetivo de avaliar a qualidade pós-colheita de pak choi cultivada em sistema hidropônico sob diferentes condutividades elétricas da solução nutritiva. O experimento foi realizado seguindo o delineamento de blocos casualizados, com cinco tratamentos (0,0; 2,0; 3,0; 4,0 e 5,0 dS m⁻¹) e quatro repetições. As plantas foram cultivadas em sistema hidropônico NFT, e colhidas aos 35 dias após o transplantio. Foram avaliadas as seguintes variáveis: firmeza da bainha (FB), parâmetros de coloração das folhas, teor de sólidos solúveis (SS) e potencial hidrogeniônico (pH) e condutividade elétrica do suco (CEs). As variáveis FB e SS reduziram, enquanto a CEs aumentou com o incremento da CE na solução nutritiva. O aumento na condutividade elétrica da solução nutritiva reduziu as qualidades física e química das folhas de pak choi.

PALAVRAS-CHAVE: *Brassica campestris* var. chinensis, cultivo sem solo, estresse salino.

QUALITY OF “PAK CHOI” SUBMITTED TO DIFFERENT ELECTRICAL CONDUCTIVITIES OF THE NUTRITION SOLUTION

ABSTRACT: The postharvest quality of vegetables can be affected by several factors during plant development. This work was carried out with the aim of evaluating the postharvest quality of pak choi cultivated in a hydroponic system under different electrical conductivities of the nutrient solution. The experiment was carried out following a randomized block design, with

¹ Graduando em Agronomia, UFERSA, Mossoró, RN, e-mail: moisespraxedes147@gmail.com

² Graduando em Agronomia, UFERSA, Mossoró, RN, e-mail: mariojonasefa@hotmail.com

³ Graduanda em Zootecnia UFERSA, Mossoró, RN, e-mail: mariadocarmo346@gmail.com

⁴ Graduando em Engenharia Florestal, UFERSA, Mossoró, RN, e-mail: alvesgeremias0420@gmail.com

⁵ Graduando em Agronomia, UFERSA, Mossoró, RN, e-mail: eduardoalveso21@hotmail.com

⁶ Prof. Dr. PPGMSA, UFERSA, Mossoró, RN, e-mail: thikaoamigao@ufersa.edu.br

five treatments (0.0, 2.0, 3.0, 4.0 and 5.0 dS m⁻¹) and four replications. Plants were cultivated in NFT hydroponic system, and harvested 35 days after transplanting. The following variables were evaluated: sheath firmness (SF), leaf color parameters, soluble solids (SS) and hydrogen potential (pH) and electrical conductivity of the juice (ECs). The variables FB and SS reduced, while ECs increased with the increase of EC in the nutrient solution. The increase in the electrical conductivity of the nutrient solution reduced the physical and chemical qualities of the pak choi leaves.

KEYWORDS: *Brassica campestris* var. *chinensis*, soilless cultivation, salt stress.

INTRODUÇÃO

Pak-choi (*Brassica campestris* var. *chinensis*) é um vegetal crucífero nativo da China, mas que vem tornando-se mais popular nas dietas ocidentais (QIU et al., 2009). Suas folhas contêm altos níveis de vários nutrientes que são benéficos para a saúde humana, incluindo ácido ascórbico, glucosinolatos e polifenóis (RYBARCZYK-PLONSKA et al., 2014).

Segundo Biondi et al. (2021), a qualidade das hortaliças para o consumidor não diz respeito apenas aos aspectos nutricionais, mas também inclui os parâmetros sensoriais que podem ser definidos por diversos indicadores. A firmeza indica a resistência dos vegetais aos danos mecânicos; assume grande importância durante o manejo pós-colheita. A cor indica o frescor do produto e a qualidade das condições de armazenamento; atrai visualmente os consumidores. O teor de sólidos solúveis está ligado à presença de glicose, frutose e sacarose, e proporciona a sensação de doçura ao consumidor. A acidez indica a sensação ácida que o produto provoca no consumidor. Ainda de acordo com esses autores, a qualidade das brássicas pode ser afetada por diversos fatores ambientais e agrônômicos, com destaque para o manejo nutricional.

Na literatura brasileira são encontrados vários estudos avaliando a qualidade pós-colheita de hortaliças folhosas em função da condutividade elétrica da solução nutritiva, a exemplo de estudos com alface (SARMENTO et al., 2014) e couve rábano (OLIVEIRA et al., 2022), mas são escassos estudos sobre qualidade de pak choi.

Diante do exposto, o presente estudo foi desenvolvido com o objetivo de avaliar a qualidade pós-colheita de pak choi cultivado em sistema hidropônico NFT e submetido a diferentes condutividades elétricas da solução nutritiva.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido em casa de vegetação, localizada no campus central da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), em Mossoró, RN.

O delineamento estatístico adotado foi em blocos casualizados, com cinco tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos foram representados por cinco condutividades elétricas das soluções nutritivas (1,0; 2,0; 3,0; 4,0 e 5,0 dS m⁻¹) e cada unidade experimental correspondeu a um perfil hidropônico com 2,0 m de comprimento, contendo sete plantas, das quais três foram utilizadas para a avaliação de qualidade.

As diferentes soluções nutritivas utilizadas foram preparadas com diferentes diluições, tendo-se como base a solução recomendada por Furlani et al. (1999) para o cultivo hidropônico de hortaliças folhosas, em que indica a seguinte concentração de fertilizantes, em mg L⁻¹: nitrato de cálcio, 750; nitrato de potássio, 500; MAP, 150; sulfato de magnésio, 400. Para os micronutrientes foram utilizados produtos comerciais Dripsol Micro Rexene Equilíbrio (magnésio, 1,1%; boro, 0,85%; cobre (Cu-EDTA), 0,5%; ferro (Fe-EDTA), 3,4 %; manganês (Mn-EDTA), 3,2%; molibdênio, 0,05%; zinco, 4,2%) e Dripsol Micro Ferro Q48 (Quelato de ferro Q48 EDDHA 6%, Dripsol SQM Vitas®). Para ambos (Dripsol Micro Rexene Equilíbrio e Dripsol Micro Ferro Q48) se utilizou a dosagem de 30 g 1000 L⁻¹ para a solução nutritiva padrão (100%). O pH da solução nutritiva foi monitorado e controlado diariamente, mantendo na faixa entre 5,5 e 6,5.

O controle das irrigações foi realizado por meio de um temporizador analógico, adotando uma programação de irrigações de 15 minutos de duração intercaladas a cada 15 minutos, no período das 05h às 18h. Durante à noite o turno de rega foi de 2h com duração de 15 minutos cada evento de irrigação.

As plantas foram colhidas aos 35 dias após o transplante, e avaliadas quanto às seguintes variáveis: firmeza da bainha foliar, determinado imediatamente após a colheita, utilizando um teor de sólidos solúveis, pH e condutividade elétrica; Firmeza do pecíolo (FB): medida em pecíolos de cinco folhas, sendo duas leituras por pecíolo, utilizando um penetrômetro. Os resultados obtidos em libras foram convertidos para Newton (N), utilizando fator de conversão 4,45. As folhas (limbo foliar mais pecíolo) foram processadas utilizando um processador de alimentos para obtenção do suco (Centrífuga viva Philips Walita Preta 500W - RI1836). Sólidos solúveis (SS): determinado diretamente no suco, utilizando-se um refratômetro digital (modelo ATAGO PR-1000), com os resultados expressos em °Brix.

Potencial hidrogeniônico (pH): determinado diretamente no suco, utilizando um potenciômetro digital com membrana de vidro.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância, e o efeito dos diferentes níveis de condutividade elétrica foi analisado através da análise de regressão. A análise estatística foi realizada utilizando o software estatístico Sisvar (FERREIRA, 2014).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A maior firmeza da bainha (FB) foi obtida nas plantas submetidas a menor CE (26,65N) e reduziu com o aumento da CE da solução nutritiva até o nível 3,76 dS m⁻¹ (11,53 N), representando perda de 56,73% (Figura 1A).

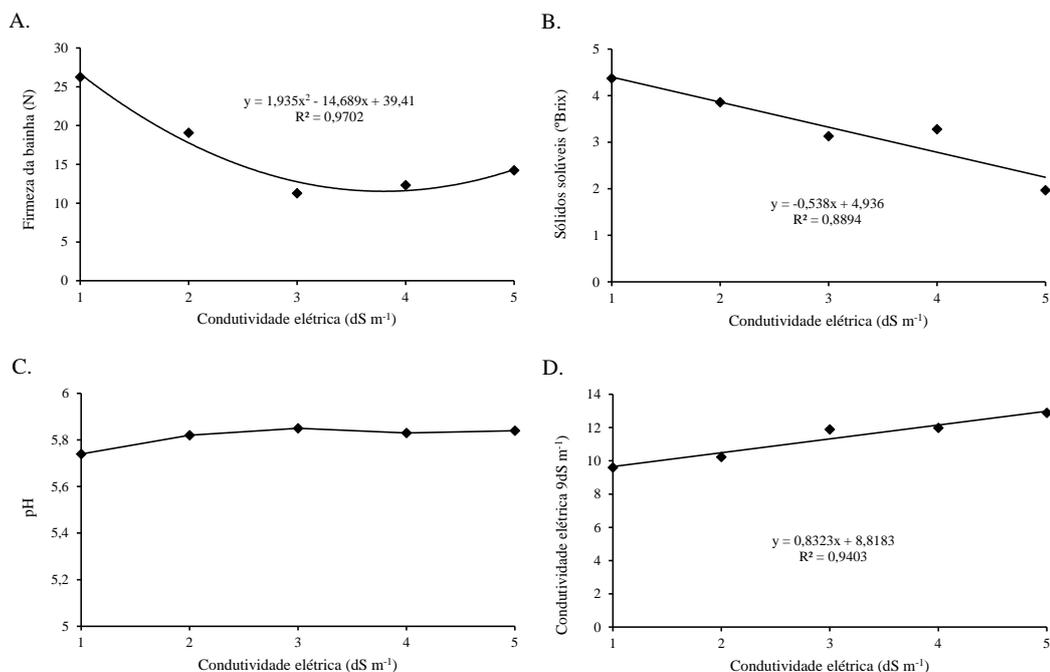


Figura 1. Firmeza da bainha (A), sólidos solúveis (B), pH (C) e condutividade elétrica (D) do suco de pak choi submetida a diferentes condutividades elétrica da solução nutritiva em sistema hidropônico.

O teor de sólidos solúveis (SS) reduziu linearmente com o incremento na CE da solução nutritiva, variando de 4,39 °Brix (1,0 dS m⁻¹) a 2,24 °Brix (5,0 dS m⁻¹), representando uma perda total de 48,93% (Figura 1B).

Os resultados obtidos para o SS estão de acordo com os resultados apresentados por Ding et al. (2018), os quais também observaram redução dos teores de sólidos solúveis em pak choi em resposta ao estresse salino. De acordo com Karic et al. (2005) essa redução no teor de açúcares ocorre devido elevada taxa de respiração em condições de elevada CE.

O potencial hidrogeniônico do suco não foi afetado pelo aumento da CE, obtendo pH médio de 5,52 (Figura 1C).

Analisando as variáveis SS e pH, e, considerando que a acidez titulável está relacionada com o pH, percebe-se que o incremento da CE da solução nutritiva afetou o balanço entre açúcares e ácidos, podendo diminuir o flavor das folhas.

Por outro lado, a condutividade elétrica do suco (CEs) aumento linearmente com o incremento na CE da solução nutritiva, com maior valor ocorrendo na CE 5,0 dS m⁻¹ (12,98 dS m⁻¹), equivalendo ao aumento de 34,49% em comparação com a CEs obtido no nível salino 1,0 dS m⁻¹ (9,65 dS m⁻¹) (Figura 1D).

Na literatura são escassos estudos sobre o efeito da salinidade na CEs de hortaliças folhosas, no entanto, estudo com maxixe mostrou comportamento semelhante ao observado no presente estudo (OLIVEIRA et al., 2018). De acordo com Porto Filho et al. (2009) plantas submetidas ao estresse salino apresentam aumento na condutividade elétrica do suco, pois as plantas tendem a fazer ajuste osmótico.

CONCLUSÕES

O aumento na condutividade elétrica da solução nutritiva reduziu as qualidades física e química das folhas de pak choi.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BIONDI, F.; BALDUCCI, F.; CAPOCASA, F.; VISCIGLIO, M.; MEI, E.; VAGNONI, M.; MEZZETTI, B.; MAZZONI, L. Environmental conditions and agronomical factors influencing the levels of phytochemicals in Brassica vegetables responsible for nutritional and sensorial properties. **Applied Sciences**, v. 11, n. 4, p. 1-21, 2021.

DING, X.; JIANG, Y.; ZHAO, H.; GUO, D.; HE, L.; LIU, F.; ZHOU, Q.; NANDWANI, D.; HUI, D.; YU, J. Electrical conductivity of nutrient solution influenced photosynthesis, quality, and antioxidant enzyme activity of pak choi (*Brassica campestris* L. ssp. *Chinensis*) in a hydroponic system. **Plos One**, v. 13, n. 8, p. e0202090, 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.

FURLANI, P. R.; SILVEIRA, L. C. P.; BOLONHEZI, D.; FAQUIM, V. **Cultivo hidropônico de plantas**. Campinas: Instituto Agrônômico. 1999. 52p. Boletim Técnico IAC, 180.

KARIC, L.; VUKASINOVIC, S.; ZNIDARCIC, D. Response of leek (*Allium porrum* L.) to different levels of nitrogen dose under agro-climate conditions of Bosnia and Herzegovina. **Acta agriculturae Slovenica**, v, 85, p. 219-226, 2005.

OLIVEIRA, F. A.; SANTOS, S. T.; COSTA, J. P. B. M.; AROUCHA, E. M. M.; ALMEIDA, J. G. L.; OLIVEIRA, M. K. T. Efeito da condutividade elétrica da solução nutritiva na qualidade de frutos de maxixeiro (*Cucumis anguria*) cultivado em substrato. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 41, n. 2, p. 221-230, 2018.

PORTO FILHO, F. Q.; MEDEIROS, J. F.; SENHOR, R. F.; MORAIS, P. L.; MENEZES, J. B. Qualidade de frutos do melão amarelo irrigado com água de diferentes níveis de salinidade. **Revista Caatinga**, v. 22, n. 1, p. 193-198, 2009.

QIU, Y.; LI, X. X.; ZHI, H. Y.; SHEN, D.; LU, P. Differential expression of salt tolerance related genes in brassica *campestris* L. ssp. *Chinensis* (L.) makino var. *communis* Tsen et Lee. **Journal of Zhejiang University SCIENCE B**, v. 10, p. 847-851, 2009.

RYBARCZYK-PLONSKA, A.; HANSEN, M.K.; WOLD, A. B.; HAGEN, S. F.; BORGE, G. I. A.; BENGTSSON, G. B. Vitamin c in broccoli (*brassica oleracea* L. var. *italica*) flower buds as affected by postharvest light, UV-B irradiation and temperature. **Postharvest Biology and Technology**, v. 98, p. 82-89, 2014.

SARMENTO, J. D. A.; MORAIS, P. L. D.; ALMEIDA, M. L. B.; SOUSA NETO, O. N.; DIAS, N. S. Qualidade e conservação da alface cultivada com rejeito da dessalinização. **Revista Caatinga**, v. 27, p. 90-97, 2014.