

Micronutrientes em folhas de plantas de pepino cultivado em substrato de fibra de coco no início da floração¹.

Adriana Araujo Diniz²; Artur Leônio Maia Fernandes³; Francisco Ismael de Souza³; Nildo da Silva Dias⁴; Ana Cláudia Medeiros Souza⁵; Jonh Lenon Vasconcelos Fonteles³.

⁽¹⁾ Trabalho executado com recursos da Coodenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq)

²PNPD/CAPES-Departamento de Ciências Ambientais e Tecnológicas, UFERSA, Km 47 - BR 110 - Bairro Presidente Costa e Silva, CEP. 59625-900, Caixa Postal 137, Mossoró-RN, E-mail: adrisolos@bol.vom.br; ³Bolsistas de iniciação científica PIVIC-PIBIC-PICI/UFERSA, graduandos em Engenharia Agrônoma - Departamento de Ciências Ambientais e Tecnológicas, UFERSA, CEP.: 59625-900, Caixa Postal 137, Mossoró-RN, E-mail: arthurleonio_2012@hotmail.com; jonhlenon@hotmail.com; ⁴Professor adjunto IV, Departamento de Ciências Ambientais e Tecnológicas, UFERSA, E-mail: nildo@ufersa.edu.br; Pós-Graduação em Manejo do Solo e Água, Departamento de Ciências Ambientais e Tecnológicas, UFERSA, E-mail: anaclaudia.gambiental@hotmail.com.

RESUMO: A cultura do pepino (*Cucumis sativus* L.) tem crescido em importância na comercialização de hortaliças e apresenta-se como uma alternativa para pequenos e médios produtores do semiárido Nordeste. O experimento foi desenvolvido com o objetivo de avaliar os efeitos da aplicação de diferentes concentrações de nutrientes na solução nutritiva nos teores foliares de micronutrientes em substrato de fibra de coco no início da floração. Ele foi conduzido no período de setembro de 2011 a janeiro de 2012, em casa-de-vegetação da Universidade Federal Rural do Semi-Árido. Foi adotado o delineamento experimental em blocos casualizados com quatro repetições e 5 plantas por parcela, sendo avaliados os efeitos de cinco concentrações de solução nutritiva, referentes as proporções de 12,5; 17; 25; 50 e 100% de nutrientes na solução, que após a diluição dos nutrientes apresentou condutividades de 1,0; 1,2; 1,5; 2,3 e 3,8 dS m⁻¹, respectivamente. No início da floração foram coletadas folhas a partir do broto terminal das plantas, para determinação dos teores de micronutrientes na biomassa seca das folhas das plantas de pepino. Todas as variáveis responderam às proporções de nutrientes da solução nutritiva. As plantas de pepineiro, de modo geral, estavam adequadamente supridas em cobre, manganês, ferro e zinco.

Termos de indexação: Composição mineral, hortaliças, cultivo hidropônico.

INTRODUÇÃO

O pepino (*Cucumis sativus* L.) pertencente ao grupo das hortaliças do tipo fruto da família das cucurbitáceas (Goto, 2003), é uma cultura tolerante ou adaptada a temperaturas superiores a 20 °C (Salata et al., 2012), o que possibilita que seu cultivo seja realizado nas condições do semiárido brasileiro,

cujas temperaturas médias giram em torno de 23 a 27 °C (Moura et al., 2007).

Entre as cucurbitáceas o pepino apresenta um destaque a nível mundial quando se trata do cultivo sob essas condições (Robinson & Decker-Walters, 1999). A importância desse sistema de cultivo se dá pelo fato de que, através dele é possível produzir fora de época, reduzir custos e elevar a produtividade, principalmente quando aliado ao sistema hidropônico (Factor et al., 2008).

Segundo Resende (1991) a qualidade nutricional do pepino precisa ser mantida em todas as etapas que estejam envolvidas no processo de sua produção e comercialização, uma vez que o estado nutricional pode influir positiva ou negativamente na produção da biomassa e na qualidade do produto (Skrebsky, 2007). Para Fernandes et al. (2002) a formulação de solução nutritiva para hortaliças de frutos consiste em um processo mais complexo, considerando que além da fase vegetativa acrescenta-se as fases de florescimento e frutificação.

Tendo em vista a importância que a cultura do pepino assume na culinária do país e da necessidade de formular uma proporção de nutrientes que seja mais viável para o produtor, é que este trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar os efeitos da aplicação de diferentes concentrações de nutrientes na solução nutritiva nos teores foliares de micronutrientes nas folhas de pepino cultivados em substrato de fibra de coco no início da floração.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido em casa-de-vegetação no período setembro de 2011 a janeiro de 2012, no Departamento de Ciências Ambientais e Tecnológicas da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), em Mossoró, RN (5° 11' de latitude Sul e 37° 20' de longitude Oeste de Greenwich e com altitude de 18 m). O clima local é do tipo 'BSwh' com base na classificação de

Köppen e a média anual de precipitação é da ordem de 672,9 mm, e umidade relativa de 68,9% (Carmo Filho et al., 1995).

Utilizou-se um ambiente protegido do tipo capela, com pé direito de 3,0 m, 12,0 m de comprimento e 16,0 m de largura, coberto com filme de polietileno de baixa densidade, com aditivo anti UV e espessura de 150 micras, protegido nas laterais com tela preta. Adotou-se o sistema de irrigação localizado, utilizando-se emissores do tipo microtubos de 1,5 mm de diâmetro interno. A solução nutritiva era fornecida através de reservatórios individuais, com capacidade de 300 L cada, suspensos sobre uma estrutura fixa de ferro, de forma a obter-se uma coluna de água de 1,2 m.

As mudas de pepino variedade Magnum caipira híbrido F1 foram produzidas em bandejas de 180 células, sendo colocada uma semente de pepino por célula e durante uma semana foram irrigadas duas vezes por dia, utilizando-se um regador com água de abastecimento, cuja $CE=0,5 \text{ dS m}^{-1}$. Quando as plântulas estavam com 13 dias (apresentavam aproximadamente 10 cm de altura e dois pares de folhas definitivas) foram transplantadas para vasos plásticos com volume de 8 litros contendo o substrato de fibra de coco. As plantas foram tutoradas verticalmente com auxílio de barbante, sendo que os demais tratamentos culturais foram realizados mediante recomendação de Filgueira (2008). Vinte mudas de pepino foram plantadas como bordadura, lateralmente a área experimental. Cada parcela experimental foi composta por um sistema hidropônico, constituído por 5 vasos de plástico de 8 L, espaçados em 0,5 m entre vasos e 1,0 m entre linhas, sendo furados na base para a drenagem da água em excesso. Os vasos foram preenchidos com fibra de coco e colocados sobre um suporte a 0,10 m do nível do solo do ambiente protegido, com a finalidade de evitar o contato direto do vaso com o piso da estufa, e para facilitar o processo de drenagem.

Foi adotado o delineamento experimental em blocos casualizados, com quatro repetições, e 5 plantas por parcela, sendo avaliados os efeitos de cinco concentrações de solução nutritiva.

A solução nutritiva foi preparada seguindo a recomendação de 100% sugerida por Furlani et al. (1999) para a cultura do pepino. A partir dessa recomendação, foram testadas novas concentrações de nutrientes proporcionais, sendo $T_1=12,5\%$; $T_2=17\%$; $T_3=25\%$; $T_4=50\%$ e $T_5=100\%$. Utilizou-se 300 litros de água, com as seguintes quantidades de macronutrientes nos tratamentos T_1 : (20,66 g; 9,26 g; 11,56 g; 44,74 g; 22,22 g); T_2 : (27,55 g; 12,35 g; 15,42 g; 59,65 g; 29,63 g); T_3 : (41,33g; 18,52 g; 23,13 g; 89,47 g; 44,44 g); T_4 :

(82,66 g; 37,04 g; 46,46 g; 178,95 g; 88,89 g) e T_5 : (165,31g; 74,07 g; 92,51 g; 357,78g 177,78 g) de N- KNO_3 ; P-MAP; K-KCl; Ca- CaNO_3 ; Mg- MgSO_4 , respectivamente, para cada tratamento.

Para o preparo dos micronutrientes (M) foram adicionados 5,88 g de $\text{B-H}_3\text{BO}_3$; 0,80 g de Cu-CuSO_4 ; 3,13 g de Mn-MnSO_4 ; 0,29 g de $\text{Mo-Na}_2\text{.MOO}_4\text{.2H}_2\text{O}$ e 3,0 g de Zn-ZnSO_4 em um litro de água deionizada. E como fonte de ferro (F) adicionou-se 33,85 g de Fe7 em um litro de água deionizada. No preparo das soluções nutritivas foram adicionados no tratamento T_1 : 25 ml de M e 25 ml de F; T_2 : 33ml de M e 33 ml de F; T_3 : 50 ml de M e 50 ml de F; T_4 : 100 ml de M e 100 ml de F e T_5 : 200 ml de M e 200 ml de F, que após a diluição dos nutrientes, a solução nutritiva apresentou CEa de $T_1=1,0$; $T_2=1,2$; $T_3=1,5$; $T_4=2,3$ e $T_5=3,8 \text{ dS m}^{-1}$, respectivamente.

As coletas iniciaram no início da floração, quando as plantas estavam com aproximadamente 30 dias após o transplante, em que coletava-se de cada tratamento duas folhas planta⁻¹ (quarta e quinta folha) a partir do broto terminal das plantas, para determinação dos teores de micronutrientes na biomassa seca das plantas.

Os dados foram submetidos à análise de variância usando o programa 'SISVAR' (Ferreira, 2000).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Apesar da significância dos tratamentos em função das proporções de nutrientes na solução, os valores não se ajustaram a nenhum modelo de regressão, com teores de cobre variando de 8,06 a 13,38 mg kg^{-1} na matéria seca foliar das plantas (**Figura 1**), com valor médio de 9,8 mg planta^{-1} . Mesmo com esse teor médio sendo inferior aos 13,0 mg kg^{-1} obtidos por Fernandes et al. (2002), com plantas de pepino hidropônico, os valores obtidos indicam que as plantas estavam equilibradas nutricionalmente, uma vez que a faixa considerada adequada de cobre em folhas de plantas de pepino situa-se entre 8 a 20 mg kg^{-1} (Papadopoulos, 1994) e variam de 7 a 10 mg kg^{-1} (Vetanovetz, 1996).

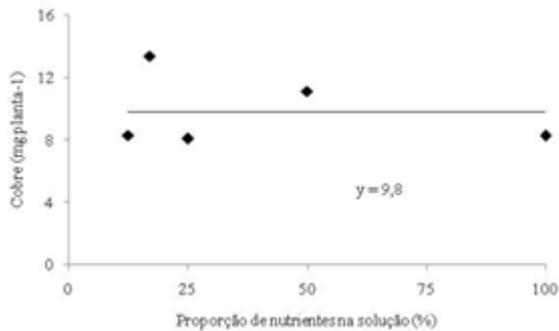


Figura 1. Teores foliares de cobre em plantas de pepino, em função de proporções de nutrientes na solução nutritiva.

Os teores de manganês nas folhas das plantas variaram com o aumento das proporções de nutrientes na solução de 84,16 a 101,97 mg planta⁻¹. Pelos resultados, as plantas estavam adequadamente nutridas no início da floração, já que apresentaram teores de manganês dentro da faixa tida como ideal para a cultura, que de acordo com Papadopoulos (1994) varia de 50 a 250 mg kg⁻¹ e de 100 a 300 mg kg⁻¹ considerado por Vetanovetz (1996). Esse valor é inferior a média de 960 mg kg⁻¹ registrada por Fernandes et al. (2002) ao avaliarem plantas de pepino sob hidroponia e obtiveram plantas com grande concentração de Mn.

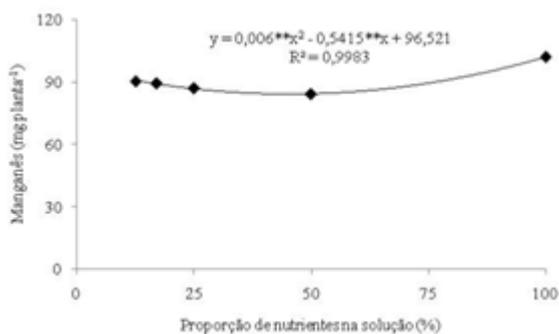


Figura 2. Teores foliares de manganês em plantas de pepino, em função de proporções de nutrientes na solução nutritiva.

Apesar da significância estatística para os teores de ferro em função das diferentes proporções de nutrientes encontrados na solução nutritiva, os valores não se ajustaram a nenhum modelo matemático, apresentando variação de 75,56 a 118,97 mg kg planta⁻¹, com valor médio de 89,29 mg kg planta⁻¹. Esses valores foram superiores aos obtidos por Fernandes et al. (2002) que obtiveram 4,3 dag kg⁻¹. Mas, está abaixo da faixa tida como

adequada para Vetanovetz (1996) que varia de 100 a 420 mg kg planta⁻¹.

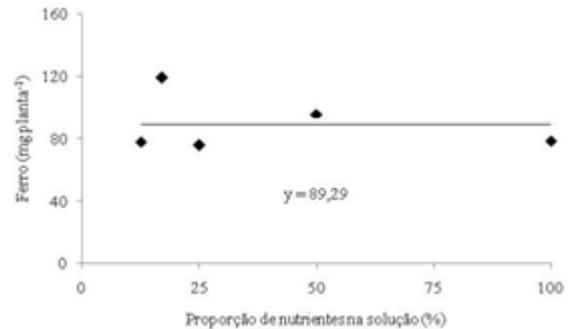


Figura 3. Teores foliares de ferro em plantas de pepino, em função de proporções de nutrientes na solução nutritiva.

O aumento das diferentes proporções de nutrientes na solução influenciou significativamente a produção de zinco no tecido vegetal das plantas de pepineiro. O aumento dos níveis de nutrientes na solução nutritiva de 12,5 para até 100% proporcionou um aumento de 85,51 para até 129,42 mg kg planta⁻¹, nos tratamentos, resultou em aumento dos teores de zinco acumulado na matéria seca foliar das plantas de pepineiro. Esses valores estão dentro e até acima da faixa tida como ideal para Papadopoulos (1994) que varia de 40 a 100 mg e de 90 a 150 mg kg⁻¹ para Vetanovetz (1996).

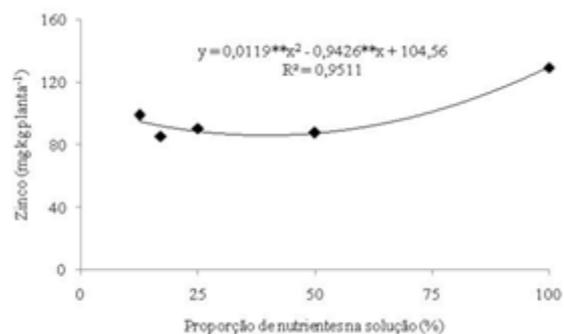


Figura 4. Teores foliares de zinco em pepineiro, em função de proporções de nutrientes na solução nutritiva.

CONCLUSÕES

Todas as variáveis estudadas foram influenciadas pelas proporções de nutrientes da solução nutritiva.

As plantas de pepineiro estavam adequadamente supridas em cobre, manganês, ferro e zinco.

REFERÊNCIAS

- CARMO FILHO, F.; OLIVEIRA, O. F. Mossoró: Um município do semi-árido nordestino, caracterização climática e aspectoflorístico. . Mossoró: ESAM, 1995. 62p. Coleção Mossoroense, série B.
- FACTOR, T. L.; ARAÚJO, J. A. C. & VILELLA JÚNIOR, L. V. E. Produção de pimentão em substratos e fertirrigação com efluente de biodigestor. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, Campina Grande, 12:143-149, 2008.
- FERNANDES, A. A.; MARTINEZ, H. E. P.; OLIVEIRA, L. R. Produtividade, qualidade dos frutos e estado nutricional de plantas de pepino, cultivadas em hidroponia, em função das fontes de nutrientes. Horticultura Brasileira, Brasília, 20: 571-575, 2002.
- FERREIRA, D. F. 2000. Manual do sistema SISVAR para análises estatísticas. Lavras UFV, 66p.
- FILGUEIRA, F. A. R. Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. Viçosa, MG: UFV. 2008. 421 p.
- GOTO, R. 2003. Programa brasileiro para a modernização da horticultura: normas de classificação do pepino. São Paulo: CQH/CEAGESP.
- PAPADOPOULOS, A. P. Growing greenhouse seedless cucumbers in soil and in soilless media.1994.126p. (AgricultureandAgri-Food Canada Publication, 1902/E).
- REZENDE, A. C. 1991. Controle da qualidade de hortaliças comercializadas nas centrais de abastecimento. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL SOBRE QUALIDADE DE FRUTAS E HORTALIÇAS, Brasília, 1991. Anais... Brasília EMBRAPA – CNPH.
- ROBINSON, R. W. & DECKER-WALTERS D. S. 1999. Cucurbits. CAB International, Oxon (GB) 226p.
- SALATA, A. C.; BETOLINI, E. V.; MAGRO, F. O.; CARDOSO, A. I. I. & WILCKEN, S. R. S. Enxertia e sua influência na produção de pepino e reprodução *Meloidogyne Javanica* e *M. incógnita*. Horticultura Brasileira, 30: 590-594.
- SKREBSKY, E. C. 2007. Nutrição mineral e toxidez de cádmio em ginseng brasileiro (*Pfaffia glomerata* (Spreng.) Pedersen. Rio Grande do Sul: UFSM. 209p. Tese Doutorado.
- VETANOVETZ, R. P. Tissue analysis and interpretation. In: REED, D.Wm. (Ed.) Water, media, and nutrition for greenhouse crops. Batavia: Ball, cap.9: 197-219, 1996.