

## PRODUÇÃO DE MUDAS DE COUVE CHINESA SOB DIFERENTES NIVEIS DE SOLUÇÕES NUTRITIVAS

J. P. B. M. Costa<sup>1</sup>, L. P. Vieira<sup>2</sup>, S. T. Santos<sup>2</sup>, L. R. L. Regis<sup>2</sup>, L. P. Costa<sup>2</sup>, F. A. Oliveira<sup>3</sup>

**RESUMO:** A qualidade de mudas está diretamente relacionada à disponibilidade de nutrientes no substrato ou adicionada via adubação, porém, ainda são escassos estudos sobre nutrição mineral em diferentes espécies hortícolas, a exemplo a couve chinesa, cv. Michihilli. Este trabalho foi desenvolvido com objetivo de avaliar a qualidade de mudas de couve chinesa em função da concentração de nutrientes em solução nutritiva. O experimento foi conduzido no período de setembro a outubro de 2016, em casa de vegetação, na UFERSA, em Mossoró, RN. Os tratamentos foram representados por quatro soluções nutritivas (25, 50, 75 e 100%), sendo a que solução de 100% continha a concentração de nutrientes recomendada para a produção hidropônica de alface, utilizando quatro repetições. As mudas fertigadas em sistema floating e avaliadas aos 30 dias após a semeadura quanto às seguintes variáveis: altura das mudas, número de folhas, comprimento da raiz, massa seca de parte aérea, massa seca de raiz e massa seca total. A análise dos dados permite concluir que as mudas de couve chinesa mais vigorosas são produzidas em fibra de coco fertigadas em sistema floating utilizando solução nutritiva padrão recomendada para a produção hidropônica de folhosas

**PALAVRA CHAVE:** *Brassica pekinensis*, qualidades de mudas, nutrição mineral

## PRODUCTION OF CHINESE CABBAGE SEEDLINGS UNDER DIFFERENT LEVELS OF NUTRIENT SOLUTIONS

**ABSTRACT:** The quality of seedlings is directly related to the availability of nutrients in the substrate or added through fertilization, however, there are still few studies on mineral nutrition in different vegetable species, such as chinese cabbage, cv. Michihilli. This work was developed with the objective of evaluating the quality of chinese cabbage seedlings as a function of the concentration of nutrients in nutrient solution. The experiment was conducted

<sup>1</sup> Mestranda em Manejo de Água e Solo, Universidade Federal Rural do Semi Árido, Avenida Francisco Mota, 572, Bairro Costa e Silva, Mossoró, RN. Cep. 59625-900. Tel. (84)9 9870-4042. Emailjessilannyplinia@hotmail.com

<sup>2</sup> Graduando(a), Departamento Ciências Ambientais e Tecnológicas, UFERSA, Mossoró, RN

<sup>3</sup> Prof. Doutor, Departamento Ciências Ambientais e Tecnológicas, UFERSA, Mossoró, RN

in the period from September to October 2016, in a greenhouse, at UFERSA, in Mossoró, RN. The treatments were represented by four nutrient solutions (25, 50, 75 and 100%), and the 100% solution contained the nutrient concentration recommended for the hydroponic production of lettuce, using four replicates. Fertilized seedlings in a floating system were evaluated at 30 days after sowing for the following variables: seedling height, leaf number, root length, dry shoot mass, root dry mass and total dry mass. The analysis of the data allows to conclude that the most vigorous chinese cabbage seedlings are produced in coconut fiber fertigated in a floating system using standard nutrient solution recommended for the hydroponic production of vegetables broadleaf.

**KEY WORDS:** *Brassica pekinensis*, qualities of seedlings, mineral nutrition

## INTRODUÇÃO

A couve chinesa (*Brassica pekinensis*), pertencente à família das brassicáceas, é rica em vitamina A, B e C, cálcio, potássio e fibras, o que estimula o bom funcionamento do intestino, além de várias outras funções medicinais (Makishima, 1993).

Dentro dos conceitos modernos de produção de hortaliças, produzir mudas de alta qualidade é uma das etapas mais importantes do sistema produtivo. Além de outras técnicas, a utilização dessas mudas torna a exploração olerícola mais competitiva e, conseqüentemente, mais rentável (Reghin et al., 2007).

Estudos desenvolvidos por outros autores mostraram que o uso de mudas de qualidade é fundamental para que as plantas, após transplântio, desenvolvam maior potencial produtivo, como trabalhos apresentados com as culturas do pepino (Seabra Júnior et al., 2004), couve-flor (Godoy & Cardoso, 2005) e couve chinesa (Tessaro et al., 2013).

A prática da fertigação, pelo sistema floating, vem sendo pesquisada na produção de mudas de diversas hortaliças, como pimenta (Oliveira et al., 2014), pimentão (Costa et al., 2015), tomate (Santos et al., 2016) e maxixe (Oliveira et al., 2016). Em todos estes trabalhos, os autores destacam que a concentração de nutrientes é fator primordial para se obter mudas mais vigorosas, pois ocorreram significativas diferenças nas respostas das hortaliças, inclusive entre cultivares de uma mesma espécie.

Para a produção de mudas de hortaliças folhosas destinadas ao cultivo hidropônico é comum adoção de solução nutritiva recomendada para a cultura da alface, diluída em 50%, a exemplo de estudos com chicórias lisa e crespa e almeirão (Luz et al., 2009), rúcula (Luz et al., 2011) e couve chinesa (Lira et al., 2015).

No entanto, estudos já mostraram que a exigência das culturas pode variar, mesmo para o mesmo gênero botânico, como pimentas (Oliveira et al., 2014) e pimentão (Costa et al., 2015), assim, surge necessidade de pesquisas para cada hortaliça.

Diante do exposto, este trabalho foi desenvolvido com o objetivo de avaliar a qualidade de mudas de couve chinesa fertigadas com diferentes concentrações de solução nutritiva.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

O experimento foi conduzido nos meses de setembro a outubro de 2016, em casa de vegetação da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), localizada no município de Mossoró-RN (5°11'31"S, 37°20'40"O, altitude 18 m).

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente ao acaso, com quatro tratamentos e três repetições, sendo a unidade experimental representada por uma população de 40 mudas, avaliando-se 10 mudas de cada parcela. Os tratamentos foram constituídos por quatro soluções nutritivas (25, 50, 75 e 100% da dose recomendada conforme Castellane & Araújo (1994) para hortaliças).

As mudas foram de couve chinesa, cv. Michihilli, foram produzidas em bandejas de PVC com capacidade para 200 células com formato piramidal e utilizou-se pó de coco (Golden Mix Granulado) como substrato, composto por 100% de fibra de coco, de textura fina, sem adubação de base

No período entre a semeadura e o desbaste, as irrigações foram realizadas utilizando apenas água de abastecimento; após o desbaste, iniciou-se a aplicação das soluções nutritivas de acordo com cada tratamento.

A solução padrão (100%) proposta para a cultura da alface (Castellane & Araújo, 1994) apresentava a seguinte concentração de fertilizantes, em g 100L<sup>-1</sup>: 95 g de nitrato de cálcio, 90 g de nitrato de potássio, 27,2 g de fosfato de potássio, 24,6 g sulfato de magnésio. Como fonte de micronutrientes, utilizou-se Quelatec® (mistura sólida de EDTA-chelated nutrients, contendo 0,28% Cu, 7,5% Fe, 3,5% Mn, 0,7% Zn, 0,65% B e 0,3% Mo), aplicando-se a dosagem de 6 g de Quelatec® para cada 100 L de solução.

Após o preparo das soluções determinou-se suas respectivas condutividades elétricas, obtendo-se os valores: 0,94; 1,31, 1,74 e 2,55 dS/m, para as concentrações de 25, 50, 75 e 100% da dose recomendada, respectivamente.

As fertirrigações foram realizadas utilizando um sistema do tipo floating, montado sobre uma bancada de madeira com dimensões de 5,0 x 1,0 m, sobre cavaletes em altura de

1,0 m. A parte superior da bancada foi dividida em 5 partes com dimensões de 0,8 x 0,8 m, utilizando-se pedaços de madeira (caibros). Cada parte foi recoberta com lona plástica para formar uma micro-piscina com capacidade para acondicionar duas bandejas

As mudas foram coletadas aos 30 dias após a semeadura, analisando 10 mudas de cada tratamento para serem avaliadas quanto às características de altura, comprimento da raiz principal, número de folhas e massa seca total.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de regressão, através do sistema computacional de análise de variância, Sisvar 5.3 (Ferreira, 2011).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise dos dados mostrou que todas as variáveis foram afetadas pelas concentrações de nutrientes na solução nutritiva, sendo o efeito variado de acordo com a variável analisada, demonstrando a importância da fertigaç o de mudas.

A altura das mudas aumentou com o incremento da concentração de solução nutritiva, com maiores valores obtidas na concentração 100%. No entanto, verifica-se que a resposta foi mais evidente para concentração acima de 75% (8,4 cm), pois o uso desta concentração proporcionou aumento de 18,9%, enquanto na concentração 100% (11,7 cm) obteve-se ganho de 65,5% em comparação com as mudas submetidas à solução mais diluída (25%), com 7,1 cm (Figura 1A).

O comprimento da raiz principal aumentou linearmente com o incremento da concentração de nutrientes na solução nutritiva, de forma que o maior valor (5,15 cm) foi obtido na concentração 100%, representando aumento de 41,1% em comparação com o valor obtido na solução de 25% (3,65 cm) (Figura 1B).

Em estudo desenvolvido por Costa et al. (2015) com mudas de pimentão foi observado aumento no comprimento da raiz em função do incremento da concentração de nutrientes até 67%, no entanto, esses autores verificam redução nesta variável ao utilizar concentração em 100%.

Resposta linear e positiva ao aumento na concentração de nutrientes também foi observada para o número de folhas, em que as mudas fertigadas com solução nutritiva mais concentrada apresentou maior emissão foliar, com média de 5,1 folhas por muda (Figura 1C).

O maior desenvolvimento foliar em mudas   desejável, já que as folhas representam o sítio de produção de fotoassimilados. Assim, quanto maior o número de folhas, maior a área foliar e, conseqüentemente, maior a área disponível para captação de energia e realização de

fotossíntese pelas plantas, convertendo energia luminosa em energia química, essencial para seu crescimento e desenvolvimento (Taiz & Zeiger, 2009).

Quanto o acúmulo de massa seca, verificaram respostas lineares e positivas para as variáveis massa seca de parte aérea (Figura 1D), massa seca de raiz (Figura 1E) e massa seca total (Figura 1F). Com isso, verificaram-se os maiores valores na concentração 100%, sendo obtidos 352,1; 33,3 e 392,2 mg por muda, para as massas secas de parte aérea, raiz e total, respectivamente. Verifica-se ainda que a parte aérea foi mais afetada pelo incremento de nutrientes, apresentando aumento de 4,46 vezes em relação à massa seca obtida menor concentração (64,4 mg por muda), enquanto a massa seca das raízes apresentou aumento de 2,26 vezes em comparação com o valor encontrado na solução mais diluída (10,2 mg por muda).

Os resultados obtidos neste trabalho reforçam a necessidade da suplementação mineral para a produção de mudas de couve chinesa utilizando substrato de fibra de coco, corroborando com resultados encontrados por outros autores em diferentes hortaliças, como pimenta (Oliveira et al., 2014), tomate (Santos et al., 2016) e rúcula (Ensinas et al., 2009)

De forma geral, o uso de solução nutritiva concentrada proporcionou mudas mais vigorosas para todas as variáveis analisadas, demonstrando na produção de mudas de couve chinesa em sistema floating deve-se utilizar solução nutritiva padrão recomendada para folhosas.

## CONCLUSÕES

Mudas de couve chinesa mais vigorosas são produzidas em fibra de coco fertirrigadas em sistema floating utilizando solução nutritiva padrão recomendada para a produção hidropônica de folhosas

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- COSTA, J. P. M. M.; OLIVEIRA, F. A.; OLIVEIRA, M. K. T.; SOUZA NETA, M. L.; BEZERRA, F. M. S.; CAVALCANTE, A. L. G. Produção de mudas de pimentão utilizando fertirrigação. *Revista de Ciências Agrárias*, v.58, p.263-269, 2015.
- CASTELLANE, P.D.; ARAÚJO, J.A.C. Cultivo sem solo – hidroponia. 4. ed. Jaboticabal: FUNEP/UNESP, 1995. 43 p.

ENSINAS, S. C.; BISCARO, G. A.; BORELLI, A. B.; MONACO, K. A.; MARQUES, R. J. R.; ROSA, Y. B. C. J. Níveis de fertirrigação nas características morfofisiológicas de mudas de rúcula. *Agrarian*, v. 2, n. 3, p. 7-17, 2009.

FERREIRA, D. F. Sisvar: A computer statistical analysis system. *Ciência e Agrotecnologia*, v.35, p.1039-1042, 2011.

GODOY, M. C.; CARDOSO, A. I. I. Produtividade da couve-flor em função da idade de transplântio das mudas produzidas e tamanhos de células na bandeja. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v.23, n.3, p.837-840, 2005.

LIRA, R. M.; SILVA, E. F. F.; SILVA, G. F.; SANTOS, A. N.; ROLIM, M. M. Production, water consumption and nutrient content of Chinese cabbage grown hydroponically in brackish water. *Revista Ciência Agronômica*, v. 46, n. 3, p. 497-505, 2015.

LUZ, J. M. Q.; COSTA, C. C.; GUERRA, G. M. P.; SILVA, M. A. D.; HABER, L. L. Efeito da variação da solução nutritiva no cultivo hidropônico de rúcula. *Revista Verde*, v.6, n.3, p.76-82, 2011.

LUZ, J. M. Q.; SILVA, M. A. D.; HABER, L. L.; PIROLLA, A. C.; DORO, L. F. A. Cultivo hidropônico de chicórias lisa e crespa e almeirão em diferentes concentrações de solução nutritiva. *Revista Ciência Agronômica, Fortaleza*, v. 40, n. 4, p. 610-616, 2009.

MAKISHIMA, N. O cultivo das hortaliças. Brasília. EMBRAPA: Coleção Plantar 4, 1993, 110 p.

OLIVEIRA, F. A.; MEDEIROS, J. F.; LINHARES, P. S. F.; ALVES, R. C.; MEDEIROS, A. M. A.; OLIVEIRA, M. K. T. Produção de mudas de pimenta fertirrigadas com diferentes soluções nutritivas. *Horticultura Brasileira*, v.32, p.458-463, 2014.

OLIVEIRA, F. A.; RIBEIRO, M. S. S.; OLIVEIRA, M. K. T.; MARTINS, D. C.; SOUZA NETA, M. L.; MEDEIROS, J. F. Produção de mudas de cultivares de maxixeiro em fibra de coco fertirrigadas com diferentes concentrações de nutrientes. *Revista Ceres*, v.63, p.698-705, 2016.

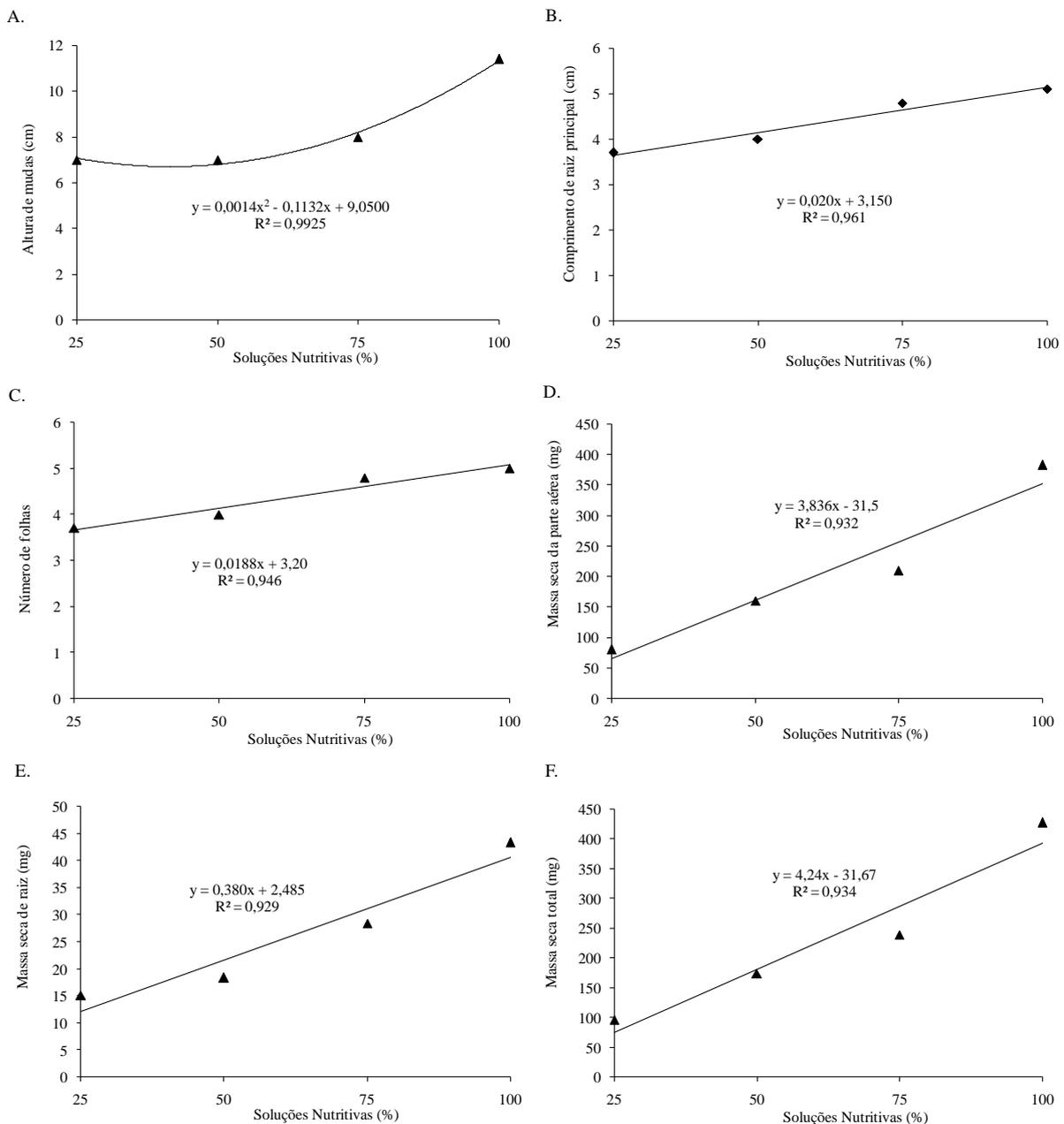
REGHIN, M. Y.; OTTO, R. F.; OLINIK, J. C.; JACOBY, F. S. Produtividade da chicória (*Cichorium endivia* L.) em função de tipos de bandejas e idade de transplante de mudas. *Ciência e Agrotecnologia*, v. 31, n. 3, p. 739-747, 2007.

SANTOS, S. T.; OLIVEIRA, F. A.; COSTA, J. P. B. M.; SOUZA NETA, M. L.; ALVES, R. C.; COSTA, L. P. Qualidade de mudas de cultivares de tomateiro em função de soluções nutritivas de concentrações crescentes. *Revista Agro@mbiente On-line*, v.10, p.155-162, 2016.

SEABRA JÚNIOR, S.; GADUN, J.; CARDOSO, A. I. I. Produção de pepino em função da idade das mudas produzidas em recipientes com diferentes volumes de substrato. Horticultura Brasileira, Brasília, v.22, n.3, p.610-613, 2004.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. Plant physiology. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009. 719 p.

TESSARO, D.; MATTER, J. M.; KUCZMAN, O.; FURTADO, L. F.; COSTA, L. A. M.; COSTA, M. S. S. M. Produção agroecológica de mudas e desenvolvimento a campo de couve-chinesa. Ciência Rural, Santa Maria, v.43, n.5, p.831-837, 2013.



**Figura 1.** Altura de mudas (A), comprimento da raiz principal (B), número de folhas (C), massa seca da parte aérea (D), massa seca de raiz (E) e massa seca total em mudas de couve chinesa em função de diferentes concentrações de solução nutritiva