

PRODUÇÃO DE RÚCULA EM SUBSTRATO UTILIZANDO SOLUÇÕES NUTRITIVAS COM DIFERENTES CONDUTIVIDADES ELÉTRICAS

L. A. Lima¹, M. H. F. de Araujo², P. A. de A. Costa³, I. C. S. Marques³, M. K. T. de Oliveira⁴,
F. de A. de Oliveira⁵

RESUMO: O cultivo de hortaliças em substrato vem ganhando espaço entre os produtores rurais, mas ainda são escassos estudos para a maioria das culturas. Objetivou-se com este trabalho avaliar a produção de rúcula, cv. Donatella Folha Larga, em fibra de coco, utilizando soluções nutritivas com diferentes condutividades elétricas. O experimento foi desenvolvido em ambiente protegido, na UFERSA, em Mossoró, RN. Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado, com quatro tratamentos e três repetições. Os tratamentos foram compostos por quatro soluções nutritivas com diferentes condutividades elétricas (CE) (1,5; 2,5; 3,5 e 4,5 dS m⁻¹), obtidas a partir de diferentes concentrações de solução nutritiva recomendada para a cultura da alface. As plantas foram coletadas aos 44 dias após a semeadura e analisadas para as seguintes variáveis: altura de plantas, número de folhas, massa fresca e massa seca de plantas. Os resultados obtidos mostraram que no cultivo de rúcula em fibra de coco deve-se adotar solução nutritiva em concentração correspondente a 100 a 150% da solução recomenda para o cultivo de alface em sistema hidropônico NFT, com condutividade elétrica entre 2,4 e 3,5 dS m⁻¹.

PALAVRAS-CHAVE: *Eruca sativa*, nutrientes, fibra de coco.

PRODUCTION OF ROCKET IN SUBSTRATE USING NUTRITIVE SOLUTIONS WITH DIFFERENT ELECTRICAL CONDUCTIVITIES

ABSTRACT: The cultivation of vegetables in substrate has been gaining ground among farmers, but they are still scarce studies for most crops. The objective of this work was to evaluate the production of rocket, cv. Donatella Folha Larga, in coconut fiber, using nutritive

¹ Pós-graduando em Ciência do Solo, Departamento de Ciências do Solo, Universidade Federal do Ceará - UFC, Fortaleza, Ceará. E-mail: luaneffa2@yahoo.com.br.

² Engenheiro Agrônomo, Semiárido comercial agrícola, Mossoró, RN. Email: marllos_hellan@hotmail.com.

³ Graduandas em Agronomia, Departamento de Ciências Ambientais e Tecnológicas, Universidade Federal Rural do Semiárido - UFERSA, Mossoró, RN. Email: paula-aline@bol.com.br; isabelly_cristina@hotmail.com.

⁴ Doutora em Fitotecnia, Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, RN. Email: mkto10@hotmail.com.

⁵ Prof. Doutor, Departamento de Ciências Ambientais e Tecnológicas, Universidade Federal Rural do Semi-Árido - UFERSA, Mossoró, RN. Email: thikaoamigao@ufersa.edu.br.

solutions with different electrical conductivities. The experiment was carried out in a protected environment, at UFERSA, in Mossoró, RN. The treatments were composed of four nutrient solutions with different electrical conductivities (EC) (1.5, 2.5, 3.5 and 4.5 dS m⁻¹), Obtained from different concentrations of nutrient solution recommended for the lettuce crop. The plants were collected at 44 days after sowing and analyzed for the following variables: plant height, number of leaves, fresh mass and dry mass of plants. The results showed that in the cultivation of rocket in coconut fiber nutrient solution should be used in a concentration corresponding to 100 to 150% of the recommended solution for lettuce cultivation in hydroponic NFT system, with electrical conductivity between 2.4 and 3, 5 dS m⁻¹.

KEYWORDS: *Eruca sativa*, nutrients, coconut fiber

INTRODUÇÃO

A rúcula (*Eruca sativa* Miller) é uma hortaliça folhosa herbácea pertencente à família Brassicaceae, vem ganhando espaço entre os olericultores por apresentar características agronômicas importantes, como rápido crescimento vegetativo, ciclo curto, alta produção por área e ampla aceitabilidade pelo mercado consumidor, além de ser rica em K, S, Fe, proteínas, vitaminas A e C (Amorim et al., 2007; Henz & Mattos, 2008).

Apesar de sua produção ser realizada predominantemente em cultivo tradicional, atualmente, seu cultivo vem sendo realizado em ambiente protegido, principalmente em sistema hidropônico NFT (Luz et al., 2011; Silva et al., 2011; Jesus et al., 2015) ou em substrato inerte (Santos et al., 2012; Oliveira et al., 2013; Souza Neta et al., 2013).

No cultivo hidropônico, seja em sistema NFT ou substrato, a adequada concentração de nutrientes na solução nutritiva é fator primordial para que as plantas atinjam seu máximo potencial produtivo. Para a cultura rúcula, assim como para outras hortaliças de menor expressão, não existem recomendações específicas para cada cultura, sendo utilizada solução nutritiva recomendada para folhosas em geral, especialmente para alface (Santos et al., 2012; Silva et al., 2012; Jesus et al., 2015; Oliveira et al., 2013).

Neste contexto, alguns estudos já foram desenvolvidos com algumas hortaliças folhosas avaliando o efeito de soluções nutritivas diluídas, a exemplo de trabalhos desenvolvido com coentro e salsa crespa em sistema NFT, sob diferentes concentrações de solução nutritiva (Furlani et al., 1999) variando de 50 a 125%, Luz et al. (2011) constataram que ambas as culturas apresentaram melhores rendimentos utilizando concentração padrão; também em

sistema NFT, verificaram que o cultivo de rúcula pode ser realizado utilizando solução nutritiva recomendada para alface, diluída em 50%.

Para o cultivo em substrato, Oliveira et al. (2016) avaliaram o efeito de concentrações de nutrientes na cultura do coentro cultivada em fibra de coco, obtiveram maior rendimento ao utilizar solução nutritiva diluída em 75%. Lacerda et al. (2012), trabalhando com couve manteiga, concluíram que a presença de nutrientes na solução nutritiva na concentração de 100% proporcionou maior eficiência no crescimento e acúmulo de massa seca.

Quanto a cultura da rúcula não existe recomendação de solução nutritiva, especialmente para o cultivo em substrato. Desta forma, o presente trabalho foi desenvolvido com o objetivo de avaliar o efeito de soluções nutritivas com diferentes condutividades elétricas sobre a produção de rúcula em substrato.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido em casa de vegetação, no Departamento de Ciências Ambientais e Tecnológicas (DCAT) da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), em Mossoró, RN (5°11'31" LS; 37°20'40" LO; altitude média de 18 m).

Para o desenvolvimento do experimento foi construída uma estrutura formada por calhas de PVC, com as dimensões (1,50 x 0,10 x 0,10 m) montadas sobre cavaletes de madeira, com altura 0,65 m, e dispostas no espaçamento de 0,10 m.

O experimento foi desenvolvido utilizando o delineamento inteiramente casualizado, com quatro tratamentos e três repetições, sendo cada unidade experimental representada por uma porção de 1,5 m, contendo 30 plantas. Os tratamentos foram constituídos por diferentes condutividades elétricas da solução nutritiva (1,5; 2,5; 3,5 e 4,5 dS m⁻¹), provenientes das concentrações de nutrientes (50, 100, 150 e 100%, respectivamente), tendo-se como referência a solução nutritiva recomendada para o cultivo hidropônico da alface (Castellane & Araujo, 1994). A solução nutritiva padrão, acordo com o mesmo autor, apresentava a seguinte concentração de nutrientes, em g 1000 L: nitrato de cálcio, 950; nitrato de potássio, 900; fosfato de potássio, 272; sulfato de magnésio, 246; Fe-EDTA, 500; Sulfato de manganês, 1,70; Bórx, 2,85; Sulfato de zinco, 1,15; sulfato de cobre, 0,19; molibdato de sódio, 0,12.

A semeadura foi realizada em fibra de coco, onde foram colocadas 5 a 6 sementes por cova, espaçadas cerca de 5 cm, e 8 dias após foi realizado o desbaste, deixando uma planta por cova. No período entre a semeadura e o desbaste, as irrigações eram realizadas utilizando

água do sistema de abastecimento do campus da UFERSA, e, após o desbaste utilizou-se soluções nutritivas de acordo com cada tratamento.

O plantio foi realizado através de semeadura direta, utilizando substrato de fibra de coco. Foram semeadas de 5 a 6 sementes em cada cova, espaçadas cerca de 5 cm, e 8 dias após foi realizado o desbaste, deixando uma planta por cova. No período entre a semeadura e o desbaste, as irrigações eram realizadas utilizando água do sistema de abastecimento do campus da UFERSA, e, após o desbaste utilizou-se soluções nutritivas de acordo com cada tratamento.

A colheita foi realizada aos 44 dias após a semeadura e as plantas foram avaliadas quanto às seguintes variáveis: altura, número de folhas, massa fresca e massa seca da parte aérea e área foliar. A altura foi determinada através de uma régua graduada (cm), sendo realizado no momento da colheita e considerando o ápice da maior folha. O número de folhas por planta foi determinado logo após a coleta, considerando apenas as folhas que apresentarem mais de 70% de coloração verde. O peso fresco das plantas foi determinado logo após a colheita, utilizando balança analítica (0,01 g). Para quantificar o peso seco as plantas foram acondicionadas em sacos de papel previamente identificados e postas para secagem em estufa com circulação forçada de ar, na temperatura de 65 °C (± 1), até que atingiram peso constante, e em seguida pesadas em balança digital de precisão (0,01g).

Os dados obtidos foram submetidos às análises de variância pelo teste F, e as médias submetidos à análise de regressão. As análises foram realizadas através do *software* SISVAR (Ferreira, 2014).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A altura das plantas foi afetada de forma quadrática pelo aumento da condutividade elétrica da solução nutritiva (CE), obtendo o máxima valor (30,15 cm) nas plantas submetidas a CE de 2,38 dS m⁻¹, apresentando aumento de 22,4% em comparação a altura de planta obtida na solução nutritiva mais diluída (1,5 dS m⁻¹), com 24,63 cm (Figura 1A).

Para o número de folhas também foi observada resposta quadrática ao aumento na concentração iônica da solução nutritiva, ocorrendo aumento emissão foliar até a CE 3,41 dS m⁻¹ (12,77 folhas) e decresceu a partir deste nível. Comprando-se esses valores com os obtidos na CE 1,5 dS m⁻¹ verifica-se aumento de 78,8% no número de folhas (Figura 1B).

Assim como observado nas demais variáveis, a massa fresca de plantas também apresentou comportamento quadrático em resposta ao incremento na CE da solução aplicada,

sendo o maior valor (38,85 g) obtido na condutividade elétrica 3,46 dS m⁻¹, apresentando aumento de 131,48% em relação a massa fresca obtida na CE 1,5 dS m⁻¹, obtendo-se 16,78 g (Figura 1C).

Em estudo desenvolvido por Oliveira et al. (2013) com duas cultivares de rúcula cultivadas em substrato sob fertirrigação com soluções nutritivas salinas, observaram maior produção de massa fresca em CE média de 2,4 dS m⁻¹, valores próximos aos obtidos no presente trabalho.

Por fim, o efeito das soluções nutritivas nas variáveis: altura de plantas, número de folhas e massa fresca de plantas, resultou diretamente no acúmulo de massa seca de plantas, para a qual também apresentou resposta quadrática ao aumento da CE na solução nutritiva. Para esta variável, o maior valor (5,05 g) foi observado na CE 3,31 dS m⁻¹, enquanto na menor CE (1,5 dS m⁻¹) obteve-se 2,17 g, equivalendo ao incremento de 132,4% nas plantas fertirrigadas com solução de condutividade elétrica 3,31 dS m⁻¹ (Figura 1D).

Em estudos apresentados por alguns autores (Silva et al., 2011, 2013; Jesus et al., 2015), os resultados apresentam redução linear no crescimento da rúcula com o aumento da condutividade elétrica da solução nutritiva, diferindo dos resultados apresentados neste trabalho. No entanto, vale salientar que nos estudos desenvolvidos por esses autores os níveis de condutividade elétrica foram obtidos pela dissolução de NaCl na solução nutritiva, disponibilizando os íons Na⁺ e Cl⁻, considerados tóxicos para a maioria das plantas, podendo provocar desequilíbrio nutricional, toxidez ou ambos (Munns, 2005; Munns & Tester, 2008).

De forma geral, verifica-se que o maior desenvolvimento das plantas ocorreu em soluções nutritivas apresentando CE variando de 2,4 a 3,4 dS m⁻¹, equivalentes a concentrações de 100 e 150%, respectivamente. Estes resultados divergem, em parte, dos apresentados por Luz et al. (2011), os quais trabalhando com cultura da rúcula em sistema NFT não observaram aumento significativo no crescimento das plantas em soluções nutritivas com concentrações maior que 50%. Esta diferença pode ser explicada pelo sistema de cultivo utilizado, pois em sistema NFT os nutrientes ficam mais disponíveis para as plantas, ficando assim mais facilmente absorvidos pelas plantas.

CONCLUSÕES

No cultivo de rúcula em fibra de coco deve-se adotar solução nutritiva em concentração correspondente a 100 a 150% da solução recomenda para o cultivo de alface em sistema hidropônico NFT, com condutividade elétrica entre 2,4 e 3,5 dS m⁻¹.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMORIM, H. C.; HENZ, G. P.; MATTOS, L. M. **Caracterização de maços de rúcula comercializados no Distrito Federal e estimativa de perdas**. Brasília, DF, Embrapa. Novembro, 2007. 7p.

Castellane, P. D.; Araújo, J. C. **Cultivo sem solo - Hidroponia**. SOB Informa, v.13, p.28-29, 1994.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a Guide for its Bootstrap procedures in multiple comparisons. **Ciência agrotecnologia** v.38, n.2, p. 109-112, 2014.

FURLANI, P. R. **Cultivo da alface pela técnica de hidroponia NFT**. Campinas: Instituto Agrônômico. 1995. 18 p. (Boletim Técnico IAC, 55).

HENZ, P. G.; MATTOS, L. M. **Manuseio pós-colheita de rúcula**. Brasília, DF, Embrapa. Junho, 2008. 7 p. (Comunicado técnico 64).

JESUS, G. G.; SILVA JÚNIOR, F. J.; CAMARA, T. R.; SILVA, E. F. F.; WILLADINO, L. Production of rocket under salt stress in hydroponic systems. **Horticultura Brasileira**, v. 33, n. 4, p. 493-497, 2015.

LACERDA, F. H. D.; MACEDO, E. C. F.; FORTUNATO, T. C. S.; MEDEIROS, J. E.; CAMPOS, J. E. Substrato e concentração de nutrientes na solução nutritiva na produção de couve manteiga. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 7, n. 4, p. 51-58, 2012.

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

MUNNS, R. Genes and salt tolerance: bringing them together. **New Phytologist**, v. 167, n. 3, p. 645-663, 2005.

MUNNS, R.; TESTER, M. Mechanisms of salinity tolerance. **Annual Review of Plant Biology**, v. 59, n. 1, p. 651-681, 2008.

OLIVEIRA, F. A.; SOUZA NETA, M. L.; OLIVEIRA, M. K. T.; SILVA, R. T.; MARTINS, D. C.; COSTA, J. P. M. M. Production of coriander in substrate fertigated with increasing nutrient concentrations. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 59, n. 3, p. 275-279, 2016.

OLIVEIRA, F. A.; SOUZA NETA, M. L.; SILVA, R. T.; SOUZA, A. A. T.; OLIVEIRA, M. K. T.; MEDEIROS, J. F. Desempenho de cultivares de rúcula sob soluções nutritivas com diferentes salinidades. **Agro@ambiente On-line**, v. 7, n. 2, p. 170-178, 2013.

SANTOS, R. S. S.; DIAS, N. S.; DUARTE, S. N.; LIMA, C. J. G. S. Uso de águas salobras na produção de rúcula cultivada em substrato de fibra de coco. **Revista Caatinga**, v. 25, n. 1, p. 113-118, 2012.

SILVA, A. O.; SILVA, D. J. R.; SOARES, T. M.; SILVA, E. F. F.; SANTOS, A. N.; ROLIM, M. M. Produção de rúcula em sistema hidropônico NFT utilizando água salina do Semiárido-PE e rejeito de dessalinizador. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 6, n. 1, p. 147-155, 2011.

SOUZA NETA, M. L.; OLIVEIRA, F. A.; SILVA, R. T.; SOUZA, A. A. T.; OLIVEIRA, M. K. T.; MEDEIROS, J. F. Efeitos da salinidade sobre o desenvolvimento de rúcula cultivada em diferentes substratos hidropônicos. **Revista Agro@ambiente**, v.7, n. 2, p. 154-161, 2013.

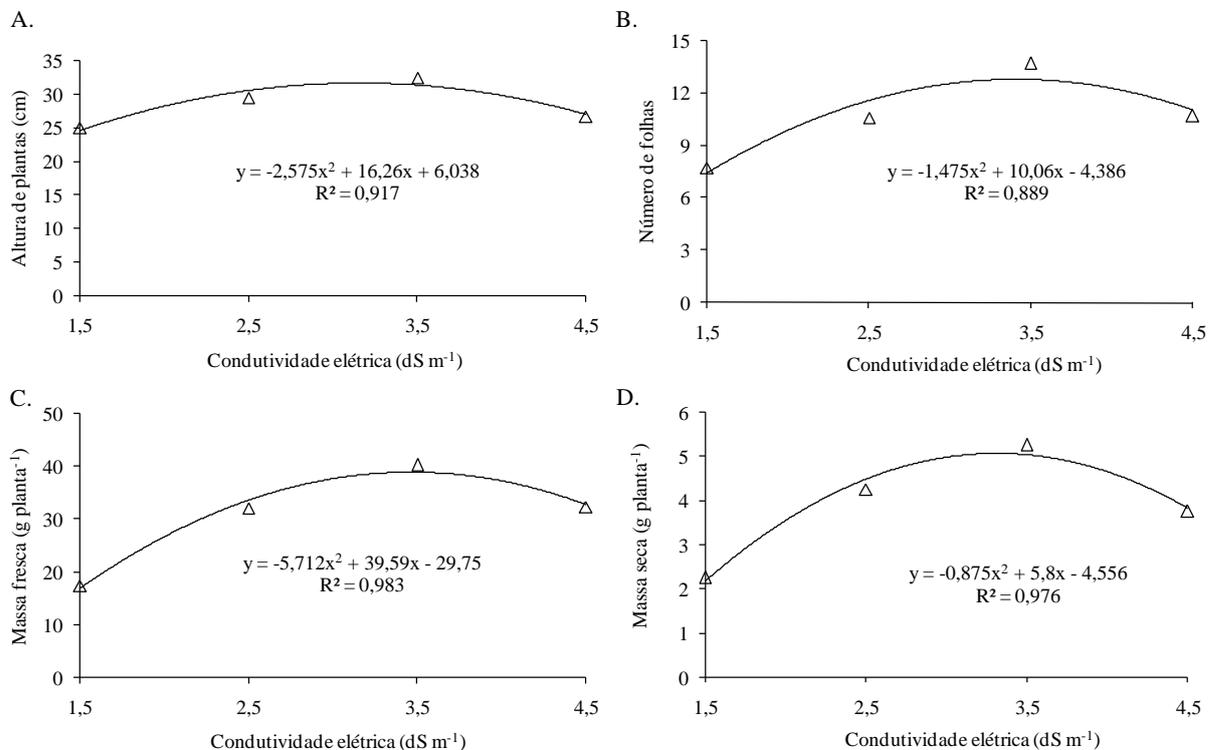


Figura 1. Altura de plantas (A), número de folhas (B), massa fresca (C) e massa seca (D) em plantas de rúcula cultivada em fibra de coco e fertirrigadas com soluções nutritivas de diferentes condutividades elétricas