

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

A. S. Alves<sup>1</sup>, M. H. F. Araújo<sup>2</sup>, P. A. A. Costa<sup>2</sup>, R. C. Cunha<sup>2</sup>, F. A. Oliveira<sup>3</sup>, H. M. M. Neta<sup>2</sup>

**RESUMO:** O experimento foi conduzido no período de janeiro a fevereiro de 2016, em casa de vegetação pertencente à Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Mossoró, RN. O objetivo foi avaliar a produção da rúcula, variedade Rokita, cultivada em substrato de fibra de coco, submetida a quatro tratamentos, que consistiram na utilização de soluções nutritivas com diferentes condutividades elétricas (1,5; 2,5; 3,5 e 4,5 dS m<sup>-1</sup>). O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, com quatro repetições. Foram utilizadas 10 das 30 plantas da parcela experimental, aos 44 dias após a semeadura, para as medições das variáveis: altura de plantas, número de folhas, massa fresca e massa seca de plantas. Todas as variáveis foram significativamente afetadas pela concentração das soluções nutritivas. O comportamento descrito pelas variáveis altura de plantas, número de folhas e massa fresca foi semelhante, apresentando resposta quadrática com maiores valores na condutividade de 3,5 dS m<sup>-1</sup>. A massa seca total aumentou com o incremento da concentração da solução nutritiva. O cultivo de rúcula em fibra de coco pode ser realizado utilizando solução nutritiva com condutividade elétrica de aproximadamente 3,0 dS m<sup>-1</sup>.

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

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

**ABSTRACT-** The experiment was conducted from January to February, 2016, in a greenhouse belonging to the Federal Rural Semi-Arid University (UFERSA), in Mossoró, RN. The objective was to evaluate the production of arugula, Rokita variety, cultivated in coconut fiber substrate, submitted to four treatments, which consisted in the use of nutritive solutions with different electrical conductivities (1.5, 2.5, 3.5 and 4.5 dS m<sup>-1</sup>). The experimental design was a completely randomized design, with four replications. Ten of the

<sup>1</sup> Tecnóloga em Irrigação e Drenagem, Doutoranda no PPGMSA/UFERSA. Mossoró – Rio Grande do Norte, CEP 59625-900, Fone: (88) 99782 7729, e-mail: tidaline@gmail.com.

<sup>2</sup> Graduanda em Agronomia, UFERSA, Mossoró – Rio Grande do Norte.

<sup>3</sup> Prof. Doutor Departamento de Ciências Ambientais e Tecnológicas, UFERSA, Mossoró – Rio Grande do Norte.

30 experimental plot plants were used at 44 days after sowing, as well as for measurements of plant height, leaf number, fresh mass and dry mass of Plants. All variables were significantly affected by the concentration of nutrient solutions. The behavior described by the variables plant height, leaf number and fresh mass was similar, presenting a quadratic response with higher conductivity values of  $3.5 \text{ dS m}^{-1}$ . The total dry mass increased with increasing concentration of the nutrient solution. Cultivation of arugula in coconut fiber can be performed using nutrient solution with electrical conductivity of approximately  $3.0 \text{ dS m}^{-1}$ .

**KEY WORDS:** *Eruca sativa*, nutrients, coconut fiber.

## INTRODUÇÃO

A rúcula (*Eruca sativa* L) é uma planta anual herbácea, da família Brassicaceae. Trata-se de um vegetal folhoso, rico em proteína, vitamina A, vitamina C, ômega 3 e sais minerais (FILGUEIRA, 2003). Apesar de serem escassos os trabalhos científicos a ela inerentes, sua produção vem se destacando entre as hortaliças e tem ganhado espaço no mercado consumidor (CANTU et al., 2013; SILVA et al., 2013). Ela possui grande aceitação mundial e no Brasil na sua produção e consumo destaca-se a região Nordeste, Sul e Sudeste (SILVA et al., 2012).

O consumo da água por hortaliças folhosas é influenciado pelo incremento da salinidade na água, provocando redução no potencial osmótico da planta, dificultando a absorção de nutrientes e conseqüentemente diminuindo a evapotranspiração, desenvolvimento e produção da cultura (SILVA et al., 2005; SOARES et al., 2010). Estudos observaram que o incremento da salinidade na solução nutritiva proporcionou menor consumo hídrico das plantas de rúcula. As plantas apresentaram consumo hídrico equivalente, mesmo nos diferentes níveis de salinidade estudados (SILVA et al., 2012).

Plantas cultivadas sob estresse salino podem apresentar alterações morfológicas como nanismo e a presença de folhas mais verde-escuras e menos tenras, com eventual queima em uma tênue faixa da borda foliar provocado pelo efeito tóxico do sódio (SILVA et al., 2014). A mudança na pressão osmótica na zona radicular irá causar uma diminuição na absorção de água pelas raízes e conseqüentemente de nutrientes dissolvidos. Quando a concentração de sódio aumenta em solos com problemas de salinização, a necessidade de nutrientes para as plantas também é aumentada (SANTOS & MURAOKA, 1997).

Há anos vem sendo diagnosticado o problema de escassez de água no mundo, especialmente em países com grandes regiões semiáridas como o Brasil. Diante do quadro de baixa oferta de água potável, a geração de tecnologias e pesquisa que permitam o uso de águas salinas na produção de alimentos torna-se importante para o cenário agrícola. O uso de água salina na produção de hortaliças constitui no momento atividade essencial, tendo em vista o aumento da demanda de água doce, tanto pela atividade agrícola quanto pelo abastecimento urbano e industrial (PAULUS et al., 2010). É necessário buscar outras tecnologias alternativas para o uso condizente de água de menor qualidade com seu maior aproveitamento na produção vegetal diminuindo os impactos ambientais (SANTOS et al., 2010).

Com base no exposto o objetivo do presente estudo foi avaliar a produção da rúcula, variedade Rokita, cultivada em substrato de fibra de coco, submetida a quatro tratamentos, que consistiram na utilização de soluções nutritivas com condutividades elétricas de 1,5; 2,5; 3,5 e 4,5 dS m<sup>-1</sup>.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa de vegetação pertencente ao Departamento de Ciências Ambientais e Tecnológicas (DCAT) da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), em Mossoró, RN, localizada em 5° 11' 31" de latitude sul e 37° 20' 40" de longitude oeste de Greenwich, com altitude média de 18 m. O clima da região, segundo a classificação climática de Koeppen é do tipo BSw<sup>h</sup>, (quente e seco), com precipitação pluviométrica bastante irregular e com grande variabilidade espacial e temporal, com valores médios anuais de 673,9 mm; temperatura de 27°C e umidade relativa do ar média de 68,9%.

O cultivo da rúcula se deu em um sistema semi-hidropônico que foi construído com as seguintes características: a estrutura foi desenvolvida sobre cavaletes de madeira, com altura 0,65 m, e sobre eles foram dispostas 20 calhas de PVC, no espaçamento de 0,10 m entre cada uma delas, com dimensões de 1,50 x 0,10 x 0,10 m e 2 calhas de PVC, com as dimensões 3,0 x 0,10 x 0,10 m nas bordas, que foram posteriormente preenchidas com fibra de coco.

O plantio foi realizado através de semeadura direta com 5 a 6 sementes por cova, espaçadas de 5 cm. O desbaste foi realizado 8 dias após o plantio (DAP) restando uma planta por cova, sob o critério de conduzir na cova a planta com melhor vigor. Neste período o suprimento de água às mudas foi realizado utilizando água do sistema de abastecimento do

campus da UFERSA, e, após o desbaste utilizou-se as soluções nutritivas de acordo com cada tratamento.

As soluções nutritivas utilizadas foram preparadas seguindo a recomendação de Castellane & Araujo (1994) para a cultura da alface, conforme se apresenta:

**Tabela 1.** Quantidade de sais para o preparo de 1.000 litros de solução nutritiva recomendação de Castellane e Araújo (1994) para a cultura da alface.

Fertilizante	g/1000L
Nitrato de cálcio	950
Nitrato de potássio	900
Fosfato de potássio	272
Sulfato de magnésio	246
Fe-EDTA	500
Sulfato de manganês	1,70
Bórax	2,85
Sulfato de zinco	1,15
Sulfato de cobre	0,19
Molibdato de sódio	0,12

A fertirrigação foi realizada diariamente com reposição do consumo da cultura. Os quatro tratamentos consistiram na utilização de soluções nutritivas com as seguintes condutividades elétricas: 1,5; 2,5; 3,5 e 4,5 dS m<sup>-1</sup>.

O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, com quatro repetições. Para a avaliação da produção foram tomadas ao acaso 10 das 30 plantas da parcela experimental, aos 44 DAP. Foram mensuradas as variáveis: altura de plantas, número de folhas, massa fresca e massa seca de plantas.

## RESULTADO E DISCUSSÃO

A variável altura de plantas foi afetada de forma quadrática pelo incremento da salinidade na solução nutritiva, ocorrendo, inicialmente um aumento nesta variável até o valor de condutividade elétrica de 2, 6 ds m<sup>-1</sup> (33,8 cm), valor este 16% maior que a altura observada na condição de menor salinidade (29,1 cm). A partir deste ponto houve uma queda na altura das plantas atingindo o mínimo na condutividade elétrica de 4,5 ds m<sup>-1</sup> (23,1 cm). Larcher (2004) descreve que para uma gama de culturas a diminuição da altura consiste em um mecanismo para facilitar o transporte de água da raiz às folhas, atenuando assim os efeitos

negativos, principalmente na redução do gradiente de potencial total da água, causados pelo excesso de sais.

Araújo et al. (2014) observou efeitos de salinidade mais severos no crescimento e desenvolvimento inicial da rúcula utilizando NaCl para introduzir a salinidade, o que fez com que as variáveis demonstrassem uma queda logo no início do incremento salino, quando comparadas à condição de ausência de estresse salino, como efeito da toxicidade do NaCl, já nesta pesquisa o aumento da condutividade elétrica é promovido pela adição de nutrientes à solução utilizada na irrigação, o que resultou no comportamento quadrático de resposta das variáveis analisadas.

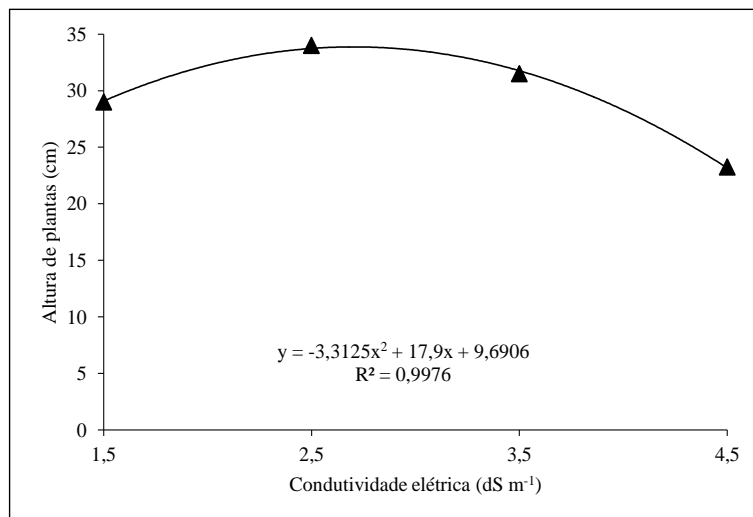
Em condições de estresse salino as plantas fecham os estômatos para reduzir a transpiração, tendo como consequência redução da taxa fotossintética, podendo esta alteração morfofisiológica ser uma das principais causas na diminuição do crescimento das espécies nestas condições (FLOWERS, 2004).

Diversos autores apontam que entre os efeitos deletérios provocados pela salinidade sobre as culturas, destaca-se a redução do seu crescimento, já que o excesso de sais na solução do solo modifica as atividades metabólicas das células no processo de alongamento celular, limitando a elasticidade da parede celular, reduzindo o alongamento da célula e, como consequência, o crescimento da planta. Em contra partida algumas culturas para manter a eficiência fotossintética aumentam a emissão do número de folhas (LARCHER, 2004 ; TAIZ & ZEIGER, 2009).

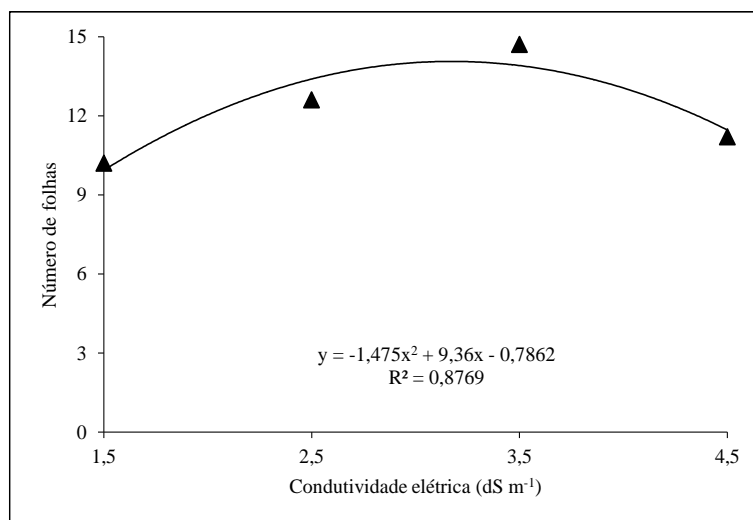
As variáveis número de folhas e massa fresca total descreveu comportamento semelhante à altura de plantas, com um aumento inicial até os valores máximos de 14 e 46 respectivamente, que ocorreram nas condutividades de 3,2 e 3,3 ds m<sup>-1</sup>. Resultados semelhantes para as mesmas variáveis foram observados por Oliveira et al. (2012) que observou comportamento quadrático para as mesmas variáveis em cultivares diferentes de rúcula, que segundo o mesmo autor, a diferença de comportamento observada entre variedades evidenciam que a resposta das culturas às condições de salinidade é influenciada pela variabilidade genética, sendo fundamental o desenvolvimento de estudos que possibilite a determinação de cultivares para serem cultivadas em diferentes condições ambientais, de forma que se obtenham o máximo potencial produtivo de cada genótipo.

A massa seca total apresentou um comportamento crescente em função do incremento da salinidade, Silva et al. (2013) observou um resultado diferente, com rúcula cultivada em hidroponia, onde o aumento nos níveis de salinidade da solução nutritiva proporcionou

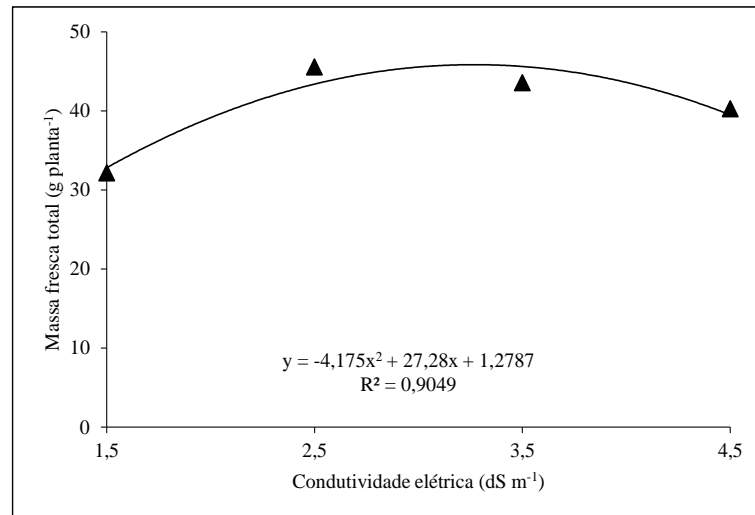
redução em todos os parâmetros avaliados, exceto o número de folhas. Este comportamento pode ser justificado pela tolerância da rúcula à salinidade e pelo cultivo em substrato, que atenua os efeitos da salinidade sobre as plantas.



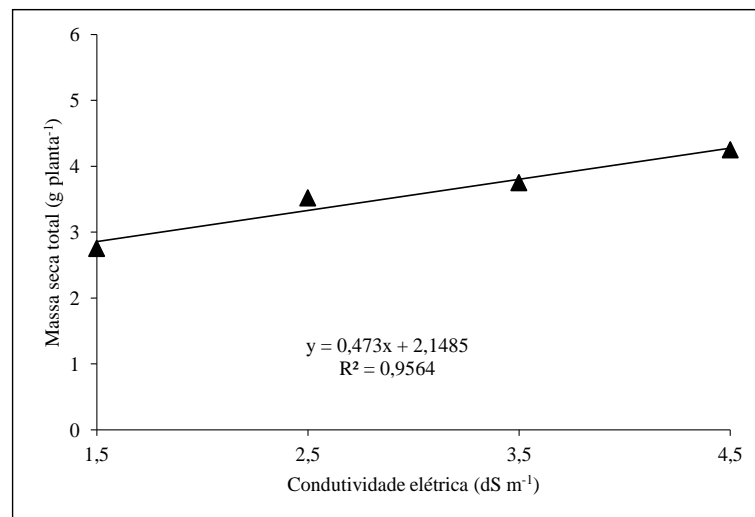
**Figura 1.** Altura de plantas de rúcula, cv Rokita, em diferentes condutividades elétricas de soluções nutritivas.



**Figura 2.** Número de folhas de plantas de rúcula, cv Rokita, em diferentes condutividades elétricas de soluções nutritivas.



**Figura 3.** Massa fresca total de plantas de rúcula, cv Rokita, em diferentes condutividades elétricas de soluções nutritivas.



**Figura 4.** Massa seca total de plantas de rúcula, cv Rokita, em diferentes condutividades elétricas de soluções nutritivas.

## CONCLUSÕES

Em condições salinas a fibra de coco é mais indicada para o cultivo de rúcula.

A relação entre as variáveis analisadas e a salinidade da solução nutritiva é quadrática.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO, M. L.; OLIVEIRA, S. S.; BEZERRA, J. L. S.; ABREU, M. G. P.; MENDONÇA FILHO, AL L. Avaliação do efeito do “stress salino” sobre o desenvolvimento inicial de rúcula. SARE, v. 17, n. 6, p. 9-15, 2014.

CANTU, R. R.; GOTO, R.; JUNGLAUS, R. W.; GONZATTO, R.; CUNHA, A. R. Uso de malhas pigmentadas e mulching em túneis para cultivo de rúcula: efeito no ambiente e nas plantas modelo. *Ciência Rural*, v. 43, n. 5, p. 810-815, 2013.

CASTELLANE, P.D.; ARAÚJO, J.A.C. Cultivo sem solo – hidroponia. Jaboticabal.

UNESP/FUNEP. 1994.

FILGUEIRA, F. A. R. Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. Viçosa: UFV, 2003. 421p.

FLOWERS, T.J. Improving crop salt tolerance. *Journal of Experimental Botany*, v.55, p.307-319, 2004.

LARCHER, W. *Ecofisiologia Vegetal*. São Carlos: RiMa. 2004. 531p.

OLIVEIRA, F. A.; OLIVEIRA, M. K. T.; SOUZA NETA, M. L.; SILVA, R. T.; SOUZA, A. A. T.; SILVA, O M. P.; GUIMARÃES, I. P. Desempenho de cultivares de rúcula sob diferentes níveis de salinidade da água de irrigação. *Agropecuária Científica no Semiárido*. v. 8, n. 3, p. 67-73, 2012.

PAULUS, D.; DOURADO NETO, D.; FRIZZONE, J. A.; SOARES, T. M. Produção e indicadores fisiológicos de alface sob hidroponia com água salina. *Horticultura Brasileira*, v. 28, n. 1, p. 29-35, 2010.

SANTOS, R. V.; MURAOKA, T. Interações salinidade e fertilidade do solo. In: Gheyi, H. R.; Queiroz, J. E.; Medeiros, J. F. (ed.). *Manejo e controle da salinidade na agricultura irrigada*. Campina Grande: UFPB, 1997. cap.9, p.289-317.

SANTOS, R. S. S. et al. Uso do rejeito de dessalinização de água salobra no cultivo da alface (*Lactuca sativa* L.) em sistema hidropônico NFT. *Ciência agrotecnologia*, Lavras, v.34, n.4, p.983-989, 2010

SILVA, F. V.; DUARTE, S. N.; LIMA, C. J. G. S.; DIAS, N. S.; SANTOS, R. S. S.; MEDEIROS, P. R. F. Cultivo hidropônico de rúcula utilizando solução nutritiva salina. *Revista Brasileira de Ciências Agrárias*. V. 8, n. 3, p. 476-482, 2013.

SILVA, J. V.; LACERDA, C. F.; COSTA, P. H. A.; ENÉAS FILHO, J.; GOMES FILHO, E.; PRISCO, J. T. Physiological responses of NaCl stressed cowpea plants grown in nutrient solution supplemented with CaCl<sub>2</sub>. *Brazilian Journal of Plant Physiology*, v.15, n.2, p.99-105, 2003.



SILVA, E. F. F. et al. Evapotranspiração, coeficiente de cultivo e de salinidade para o pimentão cultivado em estufa. *Magistra, Cruz das Almas*, v. 17, n.2, p. 58-63, 2005.

SILVA, A. O. A fertirrigação e o processo de salinização de solos em ambiente protegido. *Revista Nativa Pesquisas Agrárias e Ambientais, Sinop*, v. 2, n. 3, p. 180-186, 2014.

SOARES, T. M. et al. Combinação de águas doce e salobra para a produção de alface hidropônica. *Revista brasileira de engenharia agrícola e ambiental, Campina Grande*, v.14, n.7, p.705-714, 2010.

SILVA, A. O.; SOARES, T. M.; FRANÇA E SILVA, E. S.; SANTOS, A. N.; KLAR, E. Consumo hídrico da rúcula em cultivo hidropônico NFT utilizando rejeitos de dessalinizador em Ibirim-PE. *Irriga*, v. 17, n. 1, p. 114-125, 2012.

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