



Cultivo de rúcula (*Eruca sativa* L.) em ambiente protegido sob diferentes concentrações de solução nutritiva. Rucula cultivation (*Eruca Sativa* L.) in protected environment under different concentrations of nutritive solution.

Helidamara Monteiro de Carvalho Maia¹, Vitória Camilly Ribeiro Martins¹, Thomás Barreto Brasil¹, Rodrigo Jesus Martins¹, Kibson Souza Araújo¹, [Fernando Gomes de Souza](#)², [Jândie Araújo da Silva](#)², [Josimar da Silva Chaves](#)², [Alan Ferreira Leite](#)³

¹- Discentes da Escola Agrotécnica da Universidade Federal de Roraima – EAgrro/UFRR, Boa Vista/RR – Brasil.

²- Docentes da Escola Agrotécnica da Universidade Federal de Roraima – EAgrro/UFRR, Boa Vista/RR – Brasil.

Email: fernando.souza@ufr.br

³- Doutorando em Agronomia Tropical – Universidade Federal do Amazonas – UFAM, Manaus/AM – Brasil.

Resumo

A hidroponia é uma técnica alternativa de cultivo em ambiente protegido, na qual o solo é substituído pela solução nutritiva, onde estão contidos todos os nutrientes essenciais ao desenvolvimento das plantas. O presente trabalho teve como objetivo avaliar a produção de rúcula (*Eruca sativa* L.) sob diferentes concentrações da solução nutritiva em sistema hidropônico passivo com solução estática nas condições de Boa Vista-RR. O trabalho foi conduzido sob ambiente protegido no *Campus* Murupu da escola Agrotécnica da Universidade Federal de Roraima - EAGRO/UFRR. O delineamento experimental utilizado foi o de bloco casualizado com 4 tratamentos (I - 25%, II - 50%, III- 75%, IV - 100%) e 5 repetições totalizando 80 parcelas experimentais. As concentrações de 100% e 75% com solução nutritiva foram mais eficientes no cultivo da rúcula da variedade Roka em condição de ambiente protegido;

Palavras-chave: Vegetal. Cultivo protegido. Hidroponia.

Abstract

Hydroponics is an alternative cultivation technique in a protected environment, in which the soil is replaced by a nutrient solution, which contains all the essential nutrients for plant development. This study aimed to evaluate the production of rocket (*Eruca sativa* L.) under different nutrient solution systems in a passive hydroponic system with static solution under the conditions of Boa Vista-RR. The work was conducted under a protected environment on the *Campus* Murupu of the Agrotechnical School of the Federal University of Roraima - EAGRO / UFRR. The experimental design used was a randomized block with 4 treatments (I - 25%, II - 50%, III-75%, IV - 100%) and 5 replications, totaling 80 experimental plots. How to sacrifice 100% and 75% with nutrient solution were more efficient in the cultivation of rocket of the Roka variety in a protected environment.

Keywords: Vegetable. Protected cultivation. hydroponics.

Introdução

A rúcula (*Eruca sativa L.*) é uma das principais hortaliças folhosas produzidas no Brasil via hidroponia e amplamente utilizada sob sistema hidropônico por apresentar uma série de fatores, tais como: rápido ciclo de desenvolvimento, possuir farto conteúdo nutricional (K, S, Fe, Proteínas, Vitaminas A e C), alta produção por área e alta aceitação pelo mercado consumidor devido as suas atrativas características organolépticas (AMORIM et al., 2007; GENUNCIO et al., 2011). O consumo desta hortaliça tem aumentado no mundo principalmente pela tendência de mudança no hábito alimentar do consumidor, deste modo tem se caracterizado como grande importância no mercado de salada de legumes (SILVA et al., 2008; PASINI et al., 2011; BOZOKALFA et al., 2011), inclusive podendo ser classificada como um alimento funcional (XU et al., 2014).

A produção em sistemas hidropônicos em regiões tropicais do Norte do Brasil, já é uma realidade, porém, assim como as demais hortaliças também produzidas neste tipo de sistema, a rúcula carece ainda de informações em todas as fases do processo produtivo. Uma das principais vantagens do sistema hidropônico é o uso de uma solução nutritiva adequada a cultura, fornecendo os nutrientes essenciais ao seu desenvolvimento, em quantidades adequadas, evitando desperdícios, além da possibilidade da interferência e controle de forma eficiente e rápida durante todo o processo produtivo (COSTA; MELO e FERREIRA, 2006).

A principal maneira de medir a concentração de nutrientes na solução nutritiva é realizada de forma indireta, medindo a condutividade elétrica (C.E.) (VERDONCK et al., 1982). A condutividade elétrica de uma solução é medida pela capacidade de elementos metálicos conduzir corrente elétrica (STAFF, 1998). Esta capacidade da solução nutritiva fornece uma ideia da concentração de nutrientes, ou seja, quanto maior a condutividade elétrica maior será a concentração de nutrientes. O efeito da concentração da solução nutritiva sobre o crescimento e a produtividade da planta é influenciado diretamente pelas condições ambientais (ANDRIOLO et al., 2009).

A alta concentração de nutrientes dificulta a absorção de água pela planta, ocasionando efeitos negativos sobre o crescimento e produtividade, gerados pelo efeito do estresse hídrico. Entretanto, baixas concentrações de nutrientes em condições ambientais de reduzida demanda evaporativa da atmosfera, diminuem tanto o teor de massa seca como a qualidade da produção (LORENZO et al., 2003). A preocupação em reduzir a concentração de nutriente das soluções nutritivas vem crescendo por diversos motivos, entre eles estão, a redução da concentração de nitrato nos tecidos vegetais e redução dos custos de produção por meio do aumento da eficiência do uso do nutriente (COMETTI et al., 2008). Neste sentido, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a produção de rúcula (*Eruca sativa L.*) sob diferentes concentrações da solução nutritiva em sistema hidropônico passivo com solução estática nas condições de Boa Vista-RR.

Material e métodos

O trabalho foi conduzido sob ambiente protegido no Campus Murupu da Escola Agrotécnica da Universidade Federal de Roraima - EAGRO/UFRR, localizado na rodovia BR 174, Km 37. O delineamento experimental utilizado foi o de bloco casualizado com 4 tratamentos (I - 25%, II - 50%, III- 75%, IV - 100%) e 5 repetições totalizando 80 parcelas experimentais (Figura 1).

A estrutura do ambiente foi composta por duas bancadas de ferro, as quais tivemos para cada bloco 20 caixas de poliestireno expandido com capacidade de 500 mL, de modo que em cada caixa foram cultivadas cinco plantas em copos com capacidade de 50 mL.

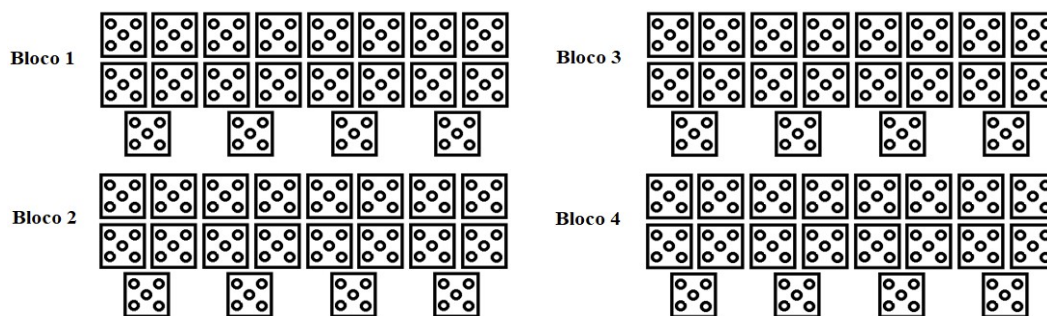


Figura 1 - Croqui do Delineamento Experimental.

O interior das caixas foi revestido com lonas plásticas preta, com o objetivo de evitar a perda da solução nutritiva. O sistema hidropônico adotado foi o passivo com pavio e solução nutritiva estática. Para compor a solução nutritiva, foi utilizado o produto Plantpar[®], com diluição recomendada para 1.000 L da solução.

Tabela 1 - Quantidade de nutrientes presentes no produto utilizado no cultivo da rúcula hidropônica

Concentração de nutriente			
N total	13%	Fe (sol. em água)	0,148%
Ca total	15,5%	B (sol. em água)	0,048%
Mg sol. em água	2,85%	Mn (sol. em água)	0,048%
N (sol. em água)	9%	Cu (sol. em água)	0,030%
P2O5 (sol. em água)	9%	Zn (sol. em água)	0,019%
K2O (sol. em água)	36%	Mo (sol. em água)	0,009%
S (sol. em água)	3,0%	Ni (sol. em água)	0,006%
Mg (sol. em água)	0,6%	Co (sol. em água)	0,002%

O pH foi monitorado diariamente com auxílio de pHmetro digital portátil e mantido entre 5,5 e 6,5. A condutividade elétrica da solução foi monitorada com auxílio de condutivímetro, a fim de manter a condutividade ideal para cultura da rúcula que se encontra entre 1,2 e 1,6 Ms (1200 a 1600 μ S). A variedade de rúcula utilizada foi a Roka (*Eruca sativa L.*), as mesmas foram semeadas em copos com uma camada de 3 cm de vermiculita fina, na densidade de 4 sementes por copo.

Após a semeadura, as caixas foram mantidas em câmara escura para a germinação durante um período de 48h. Após a emergência das plântulas, as mesmas foram transferidas para estufa, e após 12 dias da semeadura foi realizado um desbaste deixando apenas uma planta por copo, onde estas foram postas sobre as bancadas e submetidas aos diferentes tratamentos com concentrações da solução nutritiva, que foram calculadas na proporção de cada tratamento 25%, 50%, 75% e 100%. Foi utilizado dois reservatórios de 20 litros a qual foram necessários para armazenar e abastecer diariamente as caixas das bancadas de cultivo, onde foram feitas as diluições necessárias para cada tratamento. O manejo da solução foi realizado diariamente, fazendo-se a reposição da água, e posteriormente a correção do pH que foi mantido ao nível de 6,0 com solução de ajuste de NaOH 1N. E as concentrações das soluções foram determinadas em relação a condutividade elétrica conforme demonstrado na Tabela 2.

Tabela 2 - Valores da condutividade elétrica (C.E.) e pH iniciais nas diferentes concentrações da solução nutritiva (CSN). EAgrô/UFRR, Boa Vista - RR, 2021.

Concentração (%)	C.E (mS cm-1)	pH
------------------	---------------	----

100 %	1,8	6,0
75%	1,2	6,0
50%	0,8	6,0
25%	0,4	6,0

A temperatura no interior da estufa foi controlada durante a condução do experimento através de um termômetro fixado no painel de controle da estufa. O ponto de colheita das plantas foi determinado em função do consumo de solução diário das plantas, além do tamanho comercial (no caso da rúcula 12-16 cm de altura). Neste estágio foram avaliadas as seguintes características: massa fresca da parte aérea (MFPA), massa seca da parte aérea (MSPA), massa fresca da raiz (MFR); massa seca da raiz (MSR); número de folhas (NF), altura da planta (ALT) e clorofila a e b.

O índice relativo das clorofilas a e b foi obtido a partir da quantificação indireta, uma folha de cada planta, por meio do uso de um clorofilômetro portátil ClorofiLOG[®] modelo CFL1030 (Falker[®], Brasil). A coleta dos teores de clorofila foi realizada 30 DAS (dias após a semeadura). A massa fresca da parte aérea (MFPA) foi obtida logo após a colheita, quantificada através de balança analítica eletrônica (0,001 g) sendo 5 plantas por repetição, a massa seca da parte aérea (MSPA) obtida através da secagem da parte aérea das plantas em estufa de circulação forçada de ar, mantida a aproximadamente 65°C até a estabilização da biomassa seca e quantificada com balança analítica eletrônica (0,001 g).

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade, por meio do software estatístico SISVAR 5.6 (FERREIRA, 2014).

Resultados e discussão

A análise de variação do experimento mostrou que para as características massa fresca da parte aérea (MFPA), massa seca da parte aérea (MSPA), massa fresca da raiz (MFR); massa seca da raiz (MSR); número de folhas (NF) e Altura da planta (ALT) foram observadas diferenças estatisticamente significativas em relação as concentrações (CSN), fato apenas não observado para as variáveis de clorofila a e b (Tabela 3).

Tabela 3 - Massa fresca da parte aérea (MFPA), massa seca da parte aérea (MSPA), massa fresca da raiz (MFR), massa seca da raiz (MSR), altura (ALT), número de folhas (NF) e clorofila a e b da rúcula hidropônica em função de diferentes concentrações da solução nutritiva (CSN).

Tratamento (CSN)	MFPA	MSPA	MFR	MSR	ALT	NF	ClorA	ClorB
 g pl ⁻¹cm...			
100%	5.83 a	0.67 a	2.08 a	0.28 a	15.35 a	12.22 a	36.79 a	11.97 a
75%	4.85 ab	0.62 a	1.47 b	0.27 ab	14.35 a	11.26 a	36.67 a	11.93 a
50%	3.71 bc	0.45 b	1.43 b	0.27 ab	12.60 b	10.07 b	36.59 a	11.82 a
25%	2.99 c	0.41 b	1.01 b	0.17 b	11.35 b	9.15 b	36.37 a	11.75 a
CV%	32,4	31,9	42,6	49,7	13,9	11,8	3,96	18,1

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Quando avaliado a (MFPA) em função das diferentes concentrações de solução nutritiva, foi possível observar que os tratamentos de 100% e 75% não apresentaram diferença significativa entre si pelo teste de Tukey ao nível de probabilidade de 0,05. No entanto quando analisada a mesma variável se observou que as concentrações de 75 e 50% não diferiram significativamente, mas ambas

foram superiores quando comparados a concentração de 25% (Tabela 3). Ao avaliar a (MSPA), observou-se que resultados seguiram a tendência da variável anterior, de modo que os tratamentos de 100% e 75%, não apresentaram diferenças entre si, porém quando comparadas as concentrações de 50% e 25%, foi clara a diferença estatística pelo teste de Tukey ao nível de probabilidade de 0,05. Resultado semelhante foram encontrados por Souza et al. (2005), quando trabalharam com berinjela, ao observarem uma redução na produção de biomassa fresca e seca nos tratamentos de menor força iônica na solução nutritiva.

Ainda com base nos resultados encontrados de (MFPA e MSPA), pode-se aferir que o emprego de soluções nutritivas com baixas condutividades provocaram as reduções na produção de massa fresca e seca (Tabela 3 e Figura 2). Tal fato encontra-se relacionado à interferência na nutrição oriunda de uma menor disponibilidade de nutrientes (VASCONCELOS et al., 2014).

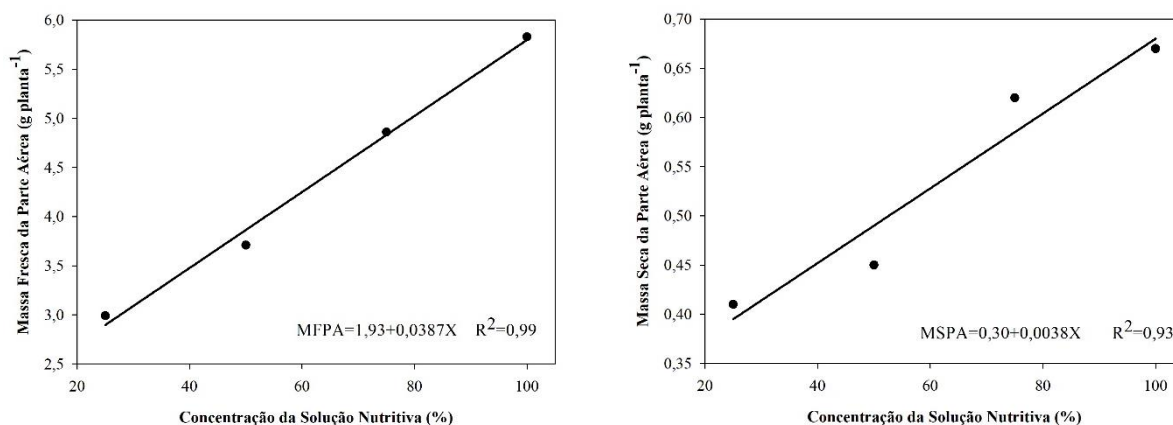


Figura 2 - Regressão das variáveis (MFPA) e (MSPA).

Após avaliar-se a variável (MFR), foi possível observar que o tratamento de 100% foi estatisticamente superior aos demais tratamentos estudados (75%, 50% e 25%). Já ao se analisar os valores de (MSR), os resultados mostraram que o tratamento de 100% foi superior aos demais tratamentos em termos de valores, porém em relação a diferença estatística promovidas pelo teste de Tukey, observou-se que não houve diferenças significativas entre os tratamentos (100%, 75% e 50%) (Tabela 3 e Figura 3).

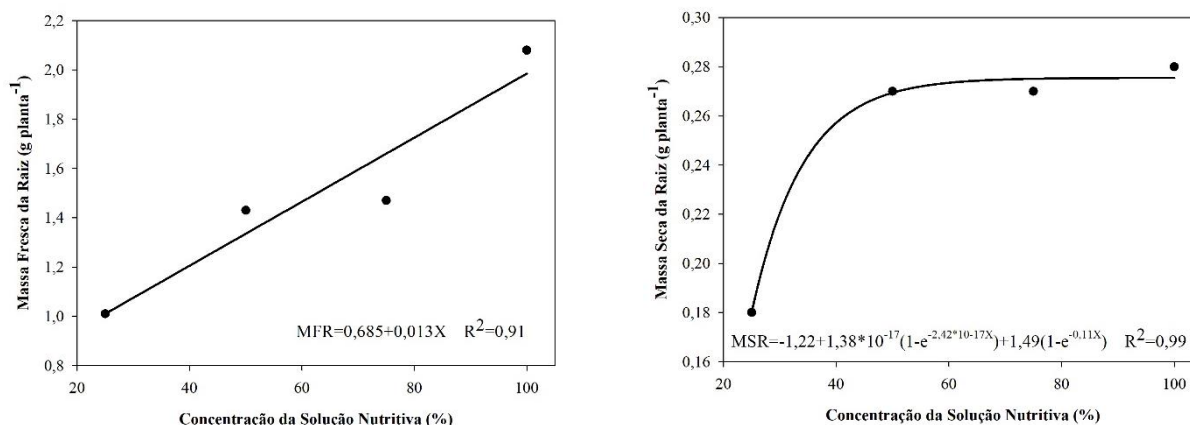


Figura 3 - Regressão das variáveis (MFR) e (MSR).

Quando se avaliou os valores encontrados das variáveis (ALT e NF), observou que os tratamentos (100% e 75%), que apresentavam as maiores concentrações de solução nutritiva se

sobressaíram em relação aos tratamentos (50% e 25%), que por sua vez possuíam menores concentrações. Deste modo os tratamentos com as maiores concentrações para as respectivas variáveis apresentaram diferença significativa em comparação as de menores concentração, situação observada pelo teste de Tukey ao nível de probabilidade de 0,05. Com base nesses mesmos resultados foi possível ainda destacar, que os tratamentos 100%, 75% e 50% foram os únicos que atingiram o ponto comercial da cultura da rúcula (12 – 16 cm) (Tabela 3 e Figura 4), quanto ao ciclo da cultura ocorreu de acordo com a recomendação de ISLA (2001) que cita o ciclo de 40 dias.

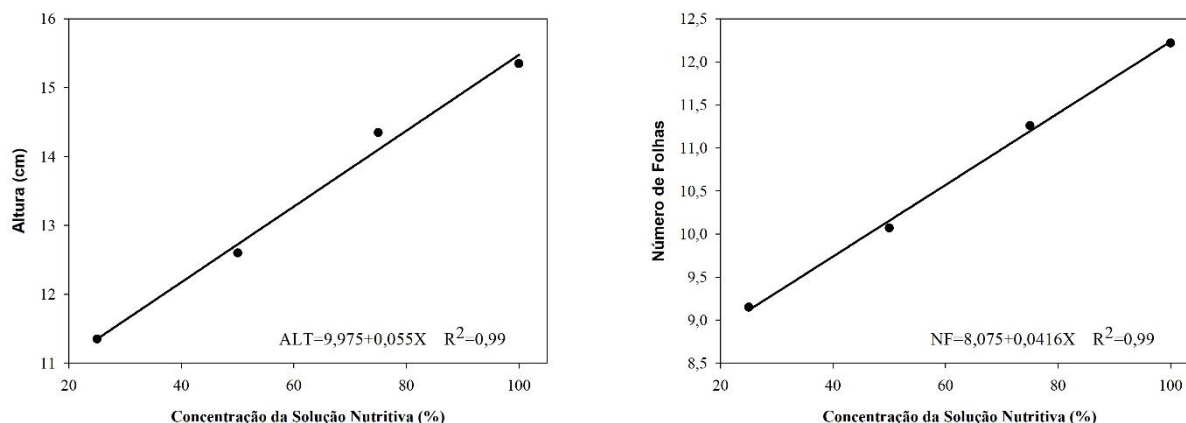


Figura 4 - Regressão das variáveis (Altura) e (NF).

Apesar dos resultados obtidos, demonstrarem que os tratamentos com as concentrações de 50%, 75% e 100% terem sido os únicos a atingirem o ponto comercial para a cultura da rúcula, é possível justificar que a presente situação pode estar relacionado ao fato de que em condições como estas, já se é possível cultivar a cultura da rúcula, segundo Dulgheroff et al. (2005) quando se aplica concentrações menores (50, 75%) em plantas com menores exigências em nutrição, estas se desenvolvem bem tanto quanto na concentração de 100%, uma vez que, a quantidade de nutriente contida em 50 e 75% já são suficientes para atender suas necessidades. Nesse sentido apesar da cultura em condições como estas já conseguirem se desenvolver, tais situações podem influenciar diretamente em outros parâmetros na planta, que inclusive foi observado neste trabalho para as variáveis (MFPA, MSPA, MFR, ALT e NF).

Importante destacar que os resultados encontrados em relação ao número de folhas em função das diferentes concentrações de solução nutritiva corroboram com os estudos de Silva (2009), onde os mesmos, trabalhando com o cultivo hidropônico de rúcula, observaram que em solução com crescentes concentrações houve aumento em relação ao número de folhas.

Ao se avaliar o índice relativo das clorofilas a e b, foi possível observar que todos os tratamentos estudados não apresentaram diferença estatística significativas. Este fato pode ser justificado em decorrência das concentrações de solução nutritiva avaliadas no trabalho, apresentarem teores adequados, para as plantas, do macronutrientes nitrogênio e magnésio e dos micronutrientes ferro e zinco. Tal justificativa corroboram com as afirmações também relatadas por Moura Neto et al. (2021). Estes elementos estão envolvidos na constituição e estrutura da molécula de clorofila, no caso de nitrogênio e magnésio. Além de estarem ligados à biossíntese e síntese de complexos constituídos por clorofila, no caso do ferro e do zinco (TAIZ et al., 2017).

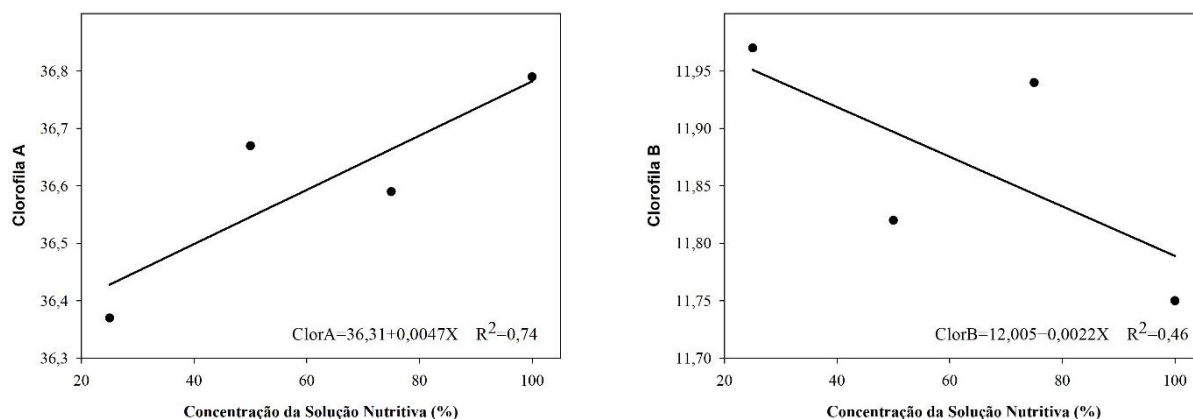


Figura 5 - Regressão das variáveis (Clorofila a) e (Clorofila b).

Conclusões

As concentrações de 100% e 75% com solução nutritiva foram mais eficientes no cultivo da rúcula da variedade Roka (*Eruca sativa L.*), em condição de ambiente protegido.

A produção de massa fresca e seca da parte aérea e da raiz foram significativamente influenciadas pelo aumento das concentrações da solução nutritiva.

As diferenças concentrações de solução nutritivas não afetam os índices de clorofilas a e b em plantas cultivadas sob condições hidropônicas.

Conflitos de interesse

Não houve conflito de interesses dos autores.

Contribuição dos autores

Helidamara Monteiro de Carvalho Maia, Vitória Camilly Ribeiro Martins, Thomás Barreto Brasil – execução e acompanhamento do Experimento. Rodrigo Jesus Martins e Kibson Souza Araújo – escrita e discussão dos resultados. Fernando Gomes de Souza e Jândie Araújo da Silva – orientação, acompanhamento e revisão do texto. Josimar da Silva Chaves e Alan Ferreira Leite – revisão, correção e estatística.

Referências

- AMORIM, H. C.; HENZ, G. P.; MATTOS, L. M. Identificação dos tipos de rúcula comercializados no varejo do Distrito Federal. **Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento da Embrapa Hortaliças**, v. 34, p. 1-13, 2007. <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/770162/identificacao-dos-tipos-de-rucula-comercializados-no-varejo-do-distrito-federal>
- ANDRIOLO, J. L.; JÄNISCH, D. I.; SCHMITT, O. J.; BRAZ VAZ, M. A.; CARDOSO, F. L.; ERPEN, L. Concentração da solução nutritiva no crescimento da planta, na produtividade e na qualidade de frutas do morangueiro. **Ciência Rural**, v. 39, n. 3, p. 684-690, 2009. <https://www.scielo.br/j/cr/a/N3LVfDNF5NXpQCmZ5kryzSq/?lang=pt>

- BOZOKALFA, M. K.; ESIYOK, D.; YAGMUR, B. Use of multivariate analysis in mineral accumulation of rocket (*Eruca sativa*) accessions. **Genetika-Belgrade**, v. 43, n. 3, p. 437-448, 2011. <http://www.doiserbia.nb.rs/Article.aspx?id=0534-00121103437B#.YebN1v7MK3A>
- COMETTI, N. N.; MATIAS, G. C. S.; ZONTA, E.; MARY, W.; FERNANDES, M. S. Efeito da concentração da solução nutritiva no crescimento da alface em cultivo hidropônico-sistema NFT. **Horticultura Brasileira**, v. 26, n. 2, p. 262-267, 2008. <https://www.scielo.br/j/hb/a/HsH735SySknvSv8QyBbFJXs/?lang=pt>
- COSTA, D. M. A.; MELO, H. N. S.; FERREIRA, S. R. Influência da salinidade na taxa de evaporação da água. **Holos**, v. 3, ano 22, p. 4-10, 2006. <https://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/view/14>
- DULGHEROFF, B. M.; LUZ, J. M. Q.; SANTOS, V. B.; SILVA, M. A. D.; DIAS, P. A. A. Cultivo hidropônico de mostarda (*Brassica juncea*) em diferentes concentrações de solução nutritiva. **Horticultura Brasileira**, v. 23, 2005.
- FERREIRA, D. F. Sisvar: a Guide for its Bootstrap procedures in multiple comparisons. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 38, n. 2, p. 109-112, 2014. <https://www.scielo.br/j/cagro/a/yyWQQVwqNcH6kzf9qT9Jdhv/?lang=en>
- GENUNCIO, G. C.; SILVA, R. A. C.; SÁ, N. M.; MARY, W.; ZONTA, E. Produtividade de rúcula hidropônica cultivada em diferentes épocas e vazões de solução nutritiva. **Horticultura Brasileira**, v. 29, n. 4, p. 605-608, 2011. <https://www.scielo.br/j/hb/a/VQPVyMpPR58ZfhB8VWc3BSR/abstract/?lang=pt>
- ISLA. Importadora de Sementes para Lavoura. 2001. **Catálogo de sementes 2001/2002**. Porto Alegre: Isla Sementes, 74p.
- LORENZO, P.; SÁNCHEZ-GUERRERO, M. C.; MEDRANO, E.; GARCÍA, I. C.; GIMÉNEZ, M. External greenhouse mobile shading: effect on microclimate, water use efficiency and yield of a tomato crop grown under different salinity levels of the nutrient solution. **Acta Horticulturae**, v. 609, p. 181-186, 2003. https://www.ishs.org/ishs-article/609_24
- MOURA NETO, A.; MOURA, B. S.; SOUSA E SILVA, L. L.; PORTELA, W. N.; LIMA, E. A.; GONÇALVES JÚNIOR, A. S.; RODRIGUES, L. S.; ROCHA, J. G. J. H. Teores de clorofila da rúcula em função de diferentes ambientes e doses de esterco caprino. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 1, p. 6502-6512, 2021. <https://brazilianjournals.com/index.php/BRJD/article/view/23310>
- PASINI, F.; VERARDO, V.; CERRETANI, L.; CABONI, M. F.; D'ANTUONO, L. F. Rocket salad (*Diplotaxis* and *Eruca* spp.) sensory analysis and relation with glucosinolate and phenolic content. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v. 91, n. 15, p. 2858-2864, 2011. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21725983/>
- SILVA, F. V. da. **Cultivo Hidropônico de Rúcula (*Eruca sativa* Mill) utilizando águas salinas**. 69f. Tese (Doutorado em Agronomia). Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2009. <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11143/tde-16032010-151140/pt-br.php>
- SILVA, J. K. M.; OLIVEIRA, F. A.; MARACAJÁ, P. B.; FREITAS, R. S.; MESQUITA, L. X. Efeito da salinidade e adubos orgânicos no desenvolvimento da rúcula. **Revista Caatinga**, v. 21, n. 5, p. 30-35, 2008. <https://periodicos.ufersa.edu.br/index.php/caatinga/article/view/826>
- SOUZA, V. S.; SOARES, I. S.; CRISÓSTOMO, L. A.; SILVA, L. A.; HERNANDEZ, F. F. F. Influência da condutividade elétrica da solução nutritiva na acumulação de matéria seca e teores de nutrientes em berinjela cultivada em pó de coco. **Revista Ciência Agronômica**, v. 36, n. 2, p. 123-128, 2005. <http://ccarevista.ufc.br/seer/index.php/ccarevista/article/view/257>
- STAFF, H. **Hidroponia**. 2ª ed. Cuiabá: Sebrae/MT, 1998, 86p.

TAIZ, L.; ZEIGER, E.; MOLLER, I. M.; MURPHY, A. **Fisiologia e Desenvolvimento Vegetal**. 6ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2017, 888p.

VASCONCELOS, L. S. B.; NETO, E. B.; NASCIMENTO, C. W. A.; LEVY PAES BARRETO, L. P. Desenvolvimento de plantas de coentro em função da força iônica da solução nutritiva. **Pesquisa Agropecuária Pernambucana**, v. 19, n. 1, p. 11-19, 2014.

<https://pap.emnuvens.com.br/pap/article/view/pap.2014.003>

VERDONCK, O.; VLEESCHAUWER, D.; BOODT, M. The influence of the substrate to plant growth. **Acta Horticulturae**, v. 126, p. 251-258, 1982. https://www.ishs.org/ishs-article/126_30

XU, Z. H.; VU, N. T.; KIM, S. H.; KIM, I. Breeding of salad rocket (*Eruca sativa* Mill.) varieties for healthy functional purposes. **Journal of Agricultural, Life and Environmental Sciences**, v. 26, n. 1, p. 24-30, 2014.

https://www.researchgate.net/publication/269637430_Breeding_of_Salad_Rocket_Eruca_sativa_Mill_Varieties_for_Healthy_Functional_Proposes

Recebido em 20 de novembro de 2021

Retornado para ajustes em 9 de dezembro de 2021

Recebido com ajustes em 10 de dezembro de 2021

Aceito em 10 de janeiro de 2022