

Fertirrigação na formação de mudas de rúcula em diferentes substratos

Fertirrigation formation of rocket seedlings in different substrates

Simone Cândido Ensinas^{1*}, Kamila de Almeida Monaco¹, Aline Baptista Borelli¹, Silvana Quintão Scalon², Eulene Francisco da Silva²

Recebido em 23/11/2011; aprovado em 27/03/2013.

RESUMO

O desenvolvimento da produção e comercialização especializada de mudas de hortaliças tem motivado os produtores a adotarem novas alternativas de cultivo e tecnologia, como a utilização de substratos comerciais e o uso da fertirrigação. Assim, objetivou-se com esta pesquisa avaliar diferentes tipos de substratos com diferentes doses de fertilizante líquido na formação de mudas de rúcula. O experimento foi conduzido na Universidade Federal da Grande Dourados - UFGD, município de Dourados, MS. O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados em esquema bifatorial 4x3x4, com quatro repetições, sendo quatro doses do fertilizante líquido Yogen5[®]: 0; 2,5; 5,0; 10,0 mL L⁻¹ e três substratos: Húmus comercial de Minhoca Vitaplan[®], BioPlant[®] e Latossolo Vermelho Distroférico. A semeadura ocorreu em bandejas de polipropileno com 128 células colocando-se três sementes em cada célula a uma profundidade de 1 cm. Realizaram-se duas fertirrigações aos 17 e 27 dias após a semeadura. Aos 34 dias após a semeadura foi avaliado o teor de clorofila, número de folhas, comprimento da parte aérea, comprimento das raízes, diâmetro do colmo, massa fresca total, massa seca total e o teor de nitrogênio, fósforo e potássio foliar. A fertirrigação interferiu no desenvolvimento das mudas de rúcula, proporcionando incremento no número de folhas, comprimento da parte aérea,

diâmetro do coleto, comprimento da raiz e massa fresca e seca total. O uso do Latossolo Vermelho Distroférico como substrato não foi eficiente em promover a germinação das mudas de rúcula.

PALAVRAS-CHAVE: *Eruca sativa*, características morfofisiológicas, nutrição de plantas.

SUMMARY

The development of specialized production and marketing of vegetable seedlings has motivated farmers to adopt new technology and crop culture, such as substrate utilization and commercial use of fertirrigation. Thus, the objective of this research was to evaluate different types of substrates with different doses of liquid fertilizer on the formation of rocket seedlings. The experiment was conducted at the Federal University of Grande Dorados - UFGD, Dourados, MS. The experimental design was randomized blocks in factorial scheme 4x3x4, with four replicates with four doses of liquid fertilizer Yogen5[®] 0, 2.5, 5.0, 10.0 mL L⁻¹ and three substrates: BioPlant[®], Vitaplan[®] commercial humus and oxisol. Sowing in polypropylene with 128 cells by placing three seeds to each cell at a depth of 1cm. There were two fertirrigations at 17 and 27 days after sowing. At 34 days after sowing the chlorophyll content, leaf number, shoot length, root length, stem diameter, total fresh weight, dry weight and total

¹ Programa de Pós-graduação em Agronomia. Universidade Federal da Grande Dourados - UFGD, Rua João Correia Neto, 1234, Kit 2, Jardim Santo André, CEP 79.810-080, Dourados, MS, Brasil. E-mail: simone_candido@hotmail.com.

*Autora para correspondência.

² Faculdade de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Grande Dourados - UFGD. Rod. Dourados Itahum Km 12, Caixa postal 533, CEP 79.804-970, Dourados, MS.

content of nitrogen, phosphorus and potassium leaf were evaluated. Fertirrigation interfered with the development of rocket seedlings, providing an increase in the number of leaves, shoot length, stem diameter, root length and total fresh and dry weight. The use in oxisol as substrate was not effective in promoting germination of rocket seedlings.

KEY WORDS: *Eruca sativa*, morpho-physiological characteristics, plant nutrition.

INTRODUÇÃO

A rúcula (*Eruca sativa*) pertence à família Brassicaceae, originária da região do mediterrâneo e da Ásia Ocidental. Produz folhas muito apreciadas na forma de salada, rica em vitamina C, potássio, enxofre e ferro, tendo efeitos antiinflamatórios e desintoxicante para o organismo humano (TRANI e PASSOS, 2005). Devido as suas propriedades nutritivas e fitoterapêutica é uma hortaliça que tem se destacado no cenário mundial, sendo cultivada ao longo do ano em numerosas regiões do país, no entanto, produz melhor em regiões de temperaturas amenas (20 a 25°C) (EMBRAPA, 2006).

Dentro dos conceitos modernos para o cultivo de hortaliças o sucesso começa pela obtenção de mudas com boa qualidade, uma vez que, delas dependem o desempenho final das plantas nos canteiros, tanto do ponto de vista nutricional, quanto do tempo necessário à produção e, conseqüentemente, do número de ciclos produtivos possíveis por ano (FILGUEIRA, 2003). Além do que a utilização de mudas de qualidade torna a exploração olerícola mais competitiva e, portanto mais rentável (REGUIN et al., 2007).

O desenvolvimento da produção e comercialização especializada de mudas de hortaliças tem motivado os produtores a adotarem novas alternativas de cultivo e tecnologia, neste contexto, a utilização de substratos comerciais e o uso da fertirrigação vêm ganhando cada vez

mais espaço no setor hortícola.

A utilização de substratos comerciais em substituição ao uso de solo na formação de mudas, tem proporcionado aumentos substanciais na qualidade dessas mudas (SMIDERLE et al., 2001) todavia, o substrato deve apresentar características físicas, químicas e biológicas apropriadas para que possa permitir o pleno crescimento das raízes e da parte aérea das plantas devendo ser o mesmo testado para saber qual deles terá melhor adaptação à hortaliça em questão (SETUBAL e NETO, 2000).

Associado ao substrato adequado, o uso da fertirrigação tem-se mostrado mais eficiente no fornecimento de nutrientes para o desenvolvimento das mudas (ALVARENGA, 2003). Entretanto, apesar da fertirrigação ser uma técnica utilizada com sucesso em diversos países do mundo, poucos são os trabalhos desenvolvidos nessa área no Brasil (BUENO et al., 1998). Burt et al. (1995) afirmam que a fertirrigação é o método mais econômico para aplicação de fertilizantes, especialmente quando utilizado por meio de sistemas de irrigação localizada. Desta forma, assegura que os nutrientes sejam aplicados diretamente na região de maior concentração das raízes, permitindo o fracionamento das doses e o aumento na eficiência da adubação. Assim, objetivou-se com esta pesquisa avaliar diferentes tipos de substratos com diferentes doses de fertilizante líquido na formação de mudas de rúcula.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento com rúcula (*Eruca sativa*) cultivar Rocket cultivated foi desenvolvido nos meses de abril e maio de 2010, em casa de vegetação pertencente à Faculdade de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Grande Dourados, em Dourados, MS, situada nas coordenadas 22°11'45"S e 54° 55' 18"W com altitude de 446 m. O clima da região, de acordo com a classificação de Köppen, é do tipo Cwa (mesotérmico úmido), com verão chuvoso e inverno seco, com precipitação média anual de

1.500 mm e com temperatura média anual de 22°C.

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados com quatro repetições, sendo os tratamentos dispostos em esquema bifatorial 4x3x4. O primeiro fator correspondeu às doses do Fertilizante líquido Yogen5[®] diluídos na água de irrigação na dosagem: 0; 2,5; 5,0; 10,0 mL L⁻¹. O segundo fator correspondeu aos três substratos estéreis usados para preenchimento das bandejas: Húmus comercial de Minhoca Vitaplan[®], Bio Plant[®] e Latossolo Vermelho distroférico. As doses propostas neste experimento são derivadas da recomendada pelo fabricante, que é de 5,0 mL L⁻¹ para hortaliças em geral, optando-se por uma dose inferior e outra superior à recomendada. O pH médio das soluções nutritivas foi de 6,0 no momento de preparo e aplicação. Foram realizadas duas fertirrigações aos 17 e 27 dias após a semeadura (DAS).

As principais características dos substratos são apresentadas na Tabela 1. O fertilizante líquido Yogen5[®] possui alta solubilidade e as seguintes concentrações de macro e micronutrientes: 4% de N total, 14% de P₂O₅ solúvel, 8% de K₂O solúvel, 0,01% de Mg, 0,01% de Ca e 0,05% de Cu.

A semeadura ocorreu em bandejas de polipropileno com 128 células colocando-se três sementes em cada célula a uma profundidade de 1 cm. O início da germinação ocorreu aos 10 DAS, sendo que aos 15 DAS e após emitirem dois pares de folhas definitivas, foram desbastadas, permanecendo uma planta por célula.

As bandejas foram mantidas sobre as bancadas da casa de vegetação, e as irrigações

foram realizadas diariamente na forma de microaspersão, para isso, um emissor foi adaptado na tampa de uma garrafa plástica do tipo PET de 250 mL aplicando-se uma lâmina de 5,1 mm de água.

Para a fertirrigação foi realizado o mesmo procedimento, sendo a solução utilizada em cada tratamento preparada separadamente em recipientes de cinco litros, mantendo-se as concentrações correspondentes às doses propostas. Todas as células de cada parcela receberam aproximadamente 18% do seu volume total em água de irrigação/fertirrigação.

Decorridos 34 dias após a semeadura das plantas procedeu-se as avaliações do teor de clorofila (TC), número de folhas (NF), comprimento da parte aérea (CPA), comprimento das raízes (CR), diâmetro do colmo (DC), massa fresca total (MFT), massa seca total (MST) e o teor foliar de nitrogênio, fósforo e potássio foliar.

O teor de clorofila foi determinado em uma folha completamente expandida escolhida ao acaso, em dez plantas em cada parcela, sendo o valor determinado com auxílio do aparelho Chlorophyll Meter SPAD-502, cujo método de medição é por diferença de densidade ótica entre dois comprimentos de onda. Para a altura das plantas e comprimento do sistema radicular mediu-se do colo até o ápice da parte aérea e, do colo ao extremo da raiz, respectivamente, em centímetro com o auxílio de régua graduada. O diâmetro do colmo, expresso em mm, foi obtido utilizando um paquímetro digital com precisão de 0,01 mm.

A massa fresca e seca total foram

Tabela 1 - Análises químicas do Húmus comercial de minhoca Vitaplan[®], Bio Plant[®] e Latossolo Vermelho distroférico (LVd¹).

Trat	pH	MO	P _{resina}	K	Ca	Mg	H+Al	CTC	V
	CaCl ₂	(g kg ⁻¹)	(mg dm ⁻³)		———— (mmol _c dm ⁻³) ————				(%)
Húmus	7,1	140,8	1846	11,3	80,0	80,0	17,0	289,8	94,0
Bio plant [®]	5,8	142,6	474	21,0	88,0	37,0	34,0	180	81,0
LVd ¹	4,2	40,2	2,0	0,4	4,0	3,0	69,0	76,4	9,0

*P solo = Melich 1.

determinadas com auxílio de uma balança analítica de precisão (0,01g), sendo que a massa seca foi determinada após ter sido colocada em estufa com circulação forçada de ar a uma temperatura de 65°C por 72 horas, até que atingissem pesos constantes e o resultado foi expresso em gramas por planta. Em seguida, as mudas já secas foram moídas em moinho tipo Wiley, e submetido à digestão nítrico-perclórica, para dosagem colorimétrica do fósforo (BRAGA e DEFELIPO, 1974) e o potássio dosado em fotômetro de chama. O teor de N foliar foi determinado pelo método Kjeldhal, após digestão sulfúrica.

Para análise dos resultados utilizou-se o aplicativo computacional SAEG 9.0 (RIBEIRO JÚNIOR, 2001), e na confecção dos gráficos o Sigma Plot 9.0. Os dados foram submetidos a análise de variância pelo teste F ($p < 0,05$) e quando constatado a significância foram analisados por regressão a 1 e 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O melhor desenvolvimento das mudas de rúcula ocorreu quando se utilizou os substratos comerciais Bio Plant® e Húmus de minhoca Vitaplan®. Estes resultados provavelmente

são decorrentes dos maiores teores de matéria orgânica, maior pH e teores de nutrientes presentes nos substratos comerciais (Tabela 1). O uso do Latossolo Vermelho distróférico como substrato, não proporcionou a germinação das sementes de rúcula.

Analisando as características agrônômicas das mudas, o número de folhas foi influenciado significativamente pela interação entre as doses do fertilizante e tipo de substrato proporcionando um ajuste quadrático nos dados (Figura 1). Utilizando o fertilizante líquido estimando na dose de 6,06 e 5,77 mL⁻¹ obteve-se o número máximo estimado de folhas de 4,5 e 4,1 para o Bio Plant® e Húmus comercial de minhoca Vitaplan®, respectivamente.

O aumento do número de folhas, segundo Oliveira (2003) ocorre pelo fato do fertilizante estimular o desenvolvimento vegetativo, promovendo também aumento na área foliar. No entanto, dosagens maiores requerem cuidados, uma vez que, pode se tornar tóxico para as mudas de rúcula (MENZEL et al., 1991).

O aumento do número de folhas das mudas é desejável, já que as folhas realizam o processo de conversão de energia luminosa em energia química (TAIZ e ZEIGER, 2004; MARENCO e

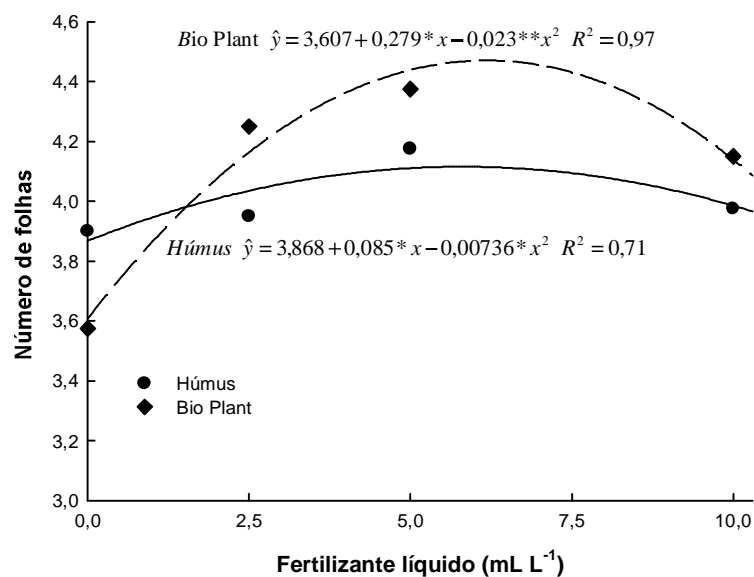


Figura 1 - Número de folhas por planta de rúcula sob quatro doses de fertilizantes e diferentes substratos. **significativo a 1% de probabilidade e *significativo a 5% de probabilidade.

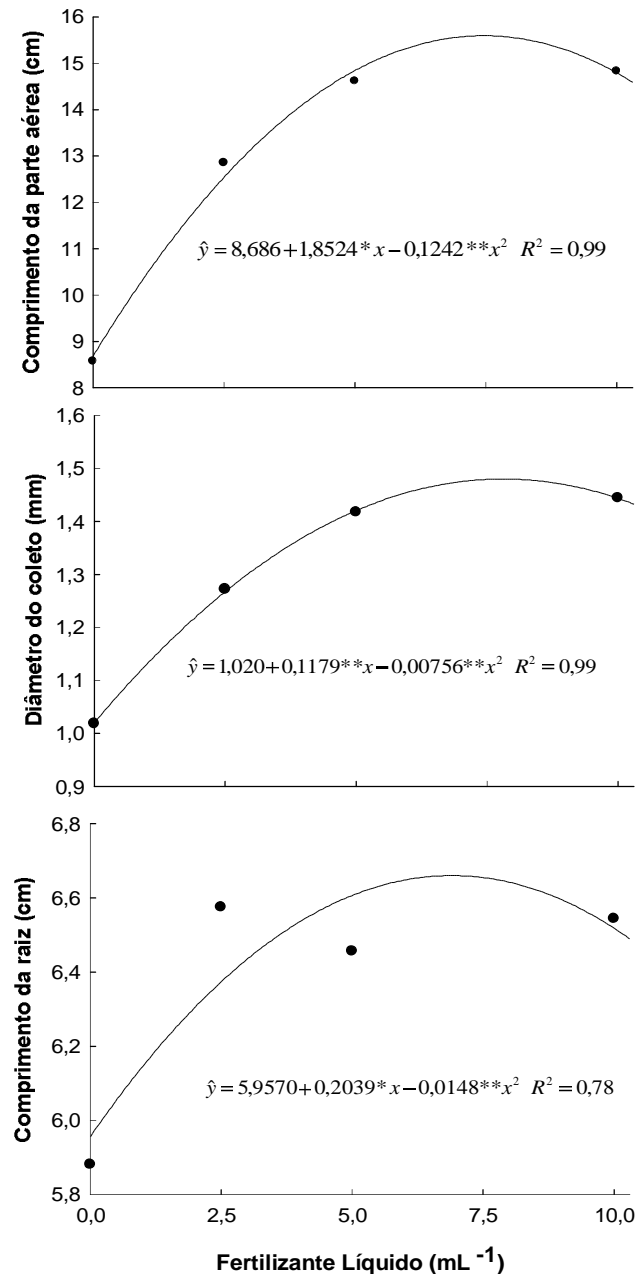


Figura 2 - Comprimento da parte aérea (cm), diâmetro do coleto (mm) e comprimento de raiz (cm) de planta de rúcula sob quatro doses de fertilizantes. **significativo a 1% de probabilidade e *significativo a 5% de probabilidade.

LOPES, 2005).

O comprimento da parte aérea, diâmetro do coleto e comprimento de raiz foram influenciados significativamente pela fertirrigação. Os maiores valores estimados para comprimentos da parte aérea (15,59 cm), diâmetro do coleto (1,48 mm) e comprimento de raiz (6,66 cm) foram obtidos com a dose de 7,48; 7,79 e 6,88 mL L⁻¹, respectivamente (Figura 2). Corroborando com

essa pesquisa, Gordin et al. (2010) estudando níveis de fertirrigação nas características morfofisiológicas de mudas de couve chinesa constataram que a utilização do fertilizante na água de irrigação foi eficiente em aumentar a qualidade e vigor das mudas, proporcionando maior incremento no comprimento médio da parte aérea, massa fresca da parte aérea e raiz e massa seca das raízes.

Em relação ao diâmetro do coleto, Mota et al. (2001), estudando o efeito do cloreto de potássio via fertirrigação, encontraram resultados semelhantes na produção de mudas de alface americana em cultivo protegido, onde o uso da aplicação de fertilizantes na água de irrigação proporcionou os melhores resultados para o aumento do diâmetro do coleto.

As características avaliadas, altura da parte aérea, comprimento de raiz, massa fresca e seca, diâmetro do coleto e teor de clorofila não foram influenciadas significativamente pelo uso dos substratos comerciais (Tabela 2).

Ensinas et al. (2011), avaliando o desenvolvimento de mudas de rúcula em diferentes combinações de substrato comercial com húmus de minhoca, também não constataram diferenças estatísticas entre os tratamentos para o comprimento das raízes, peso fresco da parte aérea

e das raízes. No entanto, estes mesmos autores verificaram que o uso das maiores concentrações de substrato comercial proporcionaram as maiores alturas da parte aérea e massa seca. Resultados divergentes aos observados neste trabalho, possivelmente em função da fertirrigação ter sido eficiente em proporcionar aumento da altura da parte aérea em ambos os substratos analisados.

A massa fresca e seca total foram influenciadas significativamente pelo uso da fertirrigação proporcionando um ajuste quadrático obtendo-se a máxima massa fresca (1,86 g) e seca (0,20) estimada com a dose de 7,7 e 6,9 mL L⁻¹ (Figura 3). Nesta pesquisa, a fertirrigação foi primordial para o ganho em massa para as mudas de rúcula.

Utilizando fertirrigação na produção de mudas de beterraba, Santin et al. (2005) verificaram atraso de até 16,6% no ciclo da

Tabela 2 - Altura (cm), comprimento de raiz (cm), massa fresca (g), massa seca (g), Diâmetro do coleto (mm) e teor de clorofila em função do Húmus comercial de minhoca Vitaplan®, Bio Plant® e Latossolo Vermelho distroférico.

Substratos	Altura (cm)	CR (cm)	Mfresca (g planta ⁻¹)	MSeca (g planta ⁻¹)	Dcoletto (mm)	Teor clor.
Húmus	12,64 a*	6,30 a	1,36 a	0,155 a	1,30 a	33,16 a
Bioplant®	12,78 a	6,43 a	1,35 a	0,151 a	1,27 a	35,43 a
C.V. %	5,71	7,64	15,89	16,51	9,62	14,77

*Médias seguidas de mesma letra são estatisticamente iguais entre si pelo teste F a 5% de significância.

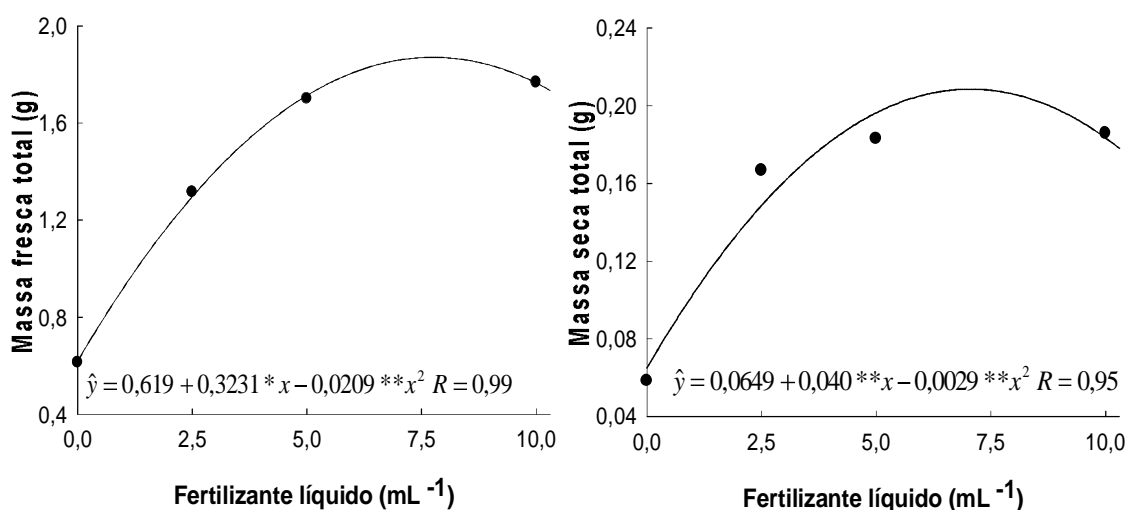


Figura 3 - Massa fresca total (g) e Massa seca total (g) por planta de rúcula sob quatro doses de fertilizantes. **significativo a 1% de probabilidade e *significativo a 5% de probabilidade.

Tabela 3 - Teores de nitrogênio (N), potássio (K) e fósforo (P) de mudas de rúcula em função do Húmus comercial de minhoca Vitaplan®, Bio Plant® e Latossolo Vermelho distroférico.

Substratos	Teor de N	Teor de K	Teor P
	(g kg ⁻¹)	(g kg ⁻¹)	(g kg ⁻¹)
Húmus	86,03 b*	3,03 a	2,51 a
Bioplant®	96,84 a	3,73 b	2,76 a
C.V. %	9,62	14,77	15,84

*Médias seguidas de mesma letra são estatisticamente iguais entre si pelo teste F (p<0,05).

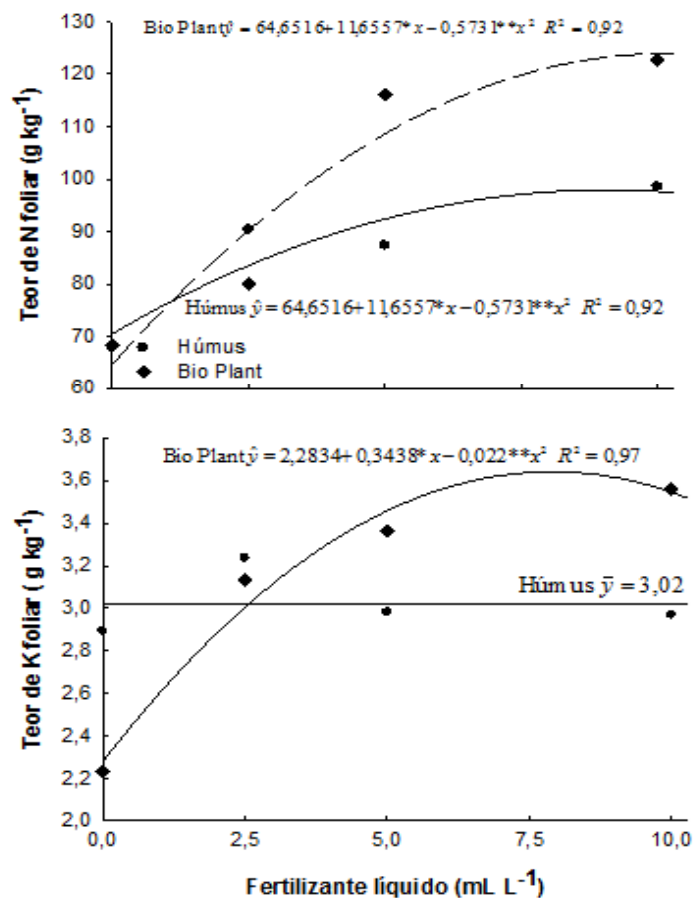


Figura 4 - Teores de N e K foliar de mudas de rúcula em função das doses de fertilizante líquido e diferentes substratos. **significativo a 1% de probabilidade e *significativo a 5% de probabilidade.

cultura e redução de até 70% da produção quando as mudas não recebem suplementação nutricional adequada. Ainda segundo esses autores, a maior emergência propiciada pela fertirrigação mostrou ser esse método o mais vantajoso, principalmente quando se utilizou o substrato Plantmax

Hortalças®, possibilitando selecionar a plântula mais vigorosa, por ocasião do desbaste, e conferiu maior garantia de aproveitamento da muda. Ainda com relação à pesquisa com fertilizante líquido, Fernandes et al. (2002) verificaram que a fertirrigação realizada duas vezes por semana,

supriu a demanda total de nutrientes e resultou em consideráveis melhorias de produção de tomate.

Com relação aos teores de nutrientes na parte aérea das mudas de rúcula observou-se que o fósforo não foi influenciado significativamente pelo uso da fertirrigação e do substrato, sendo o teor médio de P de 2,76 e 2,51 g kg⁻¹ para o substrato Bio Plant[®] e Humus comercial de minhoca Vitaplan[®], respectivamente (Tabela 3).

Para o potássio o maior teor na parte aérea (3,7 g kg⁻¹) foi obtido quando se utilizou o substrato Bio Plant[®] na dose de 7,8 mL L⁻¹ do fertilizante líquido Yogen5[®] (Figura 4). Já o teor de nitrogênio foi influenciado significativamente pelo uso do substrato e das doses de fertilizantes, no qual, as mudas cultivadas no substrato Bio Plant[®] aliadas à máxima dose experimental de 10 mL L⁻¹ apresentaram o maior teor de N (123,9 g Kg⁻¹) na parte aérea das mudas de rúcula (Figura 4).

Os resultados obtidos neste trabalho mostram que o uso da fertirrigação favoreceu a absorção do nitrogênio e potássio, o que provavelmente foi responsável pelo maior crescimento das mudas de rúcula. Corroborando com os resultados obtidos por Araújo (2003), ao estudar o manejo da fertirrigação na produção de mudas de alface em substrato, que verificaram incrementos da biomassa com o aumento da concentração de nutrientes as plantas. Isto, segundo Martorell (1993), se deve ao incremento do fornecimento e absorção de nutrientes, principalmente N e K.

CONCLUSÕES

A fertirrigação interferiu no desenvolvimento das mudas de rúcula, proporcionando incremento no número de folhas, comprimento da parte aérea, diâmetro do coleto, comprimento da raiz e massa fresca e seca total. O uso do Latossolo Vermelho distroférrico como substrato não foi eficiente em promover a germinação das mudas de rúcula.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVARENGA, M.A.R. et al. Teores e acúmulos de macronutrientes em alface americana, em função da aplicação de nitrogênio no solo e de cálcio via foliar. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.24, p.1569-1575, 2003.
- ARAÚJO, W.P. **Manejo da fertirrigação em mudas de alface produzidas em substrato**. 2003. 70f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Curso de Pós-graduação em Agronomia, Instituto Agronômico de Campinas, Campinas, 2003.
- BRAGA, J.M.; DEFELIPO, B.V. Determinação espectrofotométrica de fósforo em extratos de solos de plantas. **Revista Ceres**, Viçosa, v.21, p.73-85, 1974.
- BUENO, C.R. **Adubação nitrogenada em cobertura via fertirrigação por gotejamento para a alface americana em ambiente protegido**. 1998. 54f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Curso de Pós-graduação em Agronomia, Universidade Federal de Lavras, Lavras, 1998.
- BURT, C. et al. **Fertigation. San Luis Obispo: Califórnia Polytechnic State University**. 1995. 295p. Irrigation Training and Research Center.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Espécie rúcula ou pinhão**. Disponível em: <www.cnph.embrapa.br/bib/saibaque/rucula.htm>. Acesso em: 05 set.2011.
- ENSINAS, S.C. et al. Desenvolvimento de mudas rúcula em diferentes combinações de substrato. **Revista Científica Eletrônica de Agronomia**, Garça, v.18, p.1-7, 2011.
- FERNANDES, C. et al. Impacto de quatro substratos e parcelamento da fertirrigação na produção de tomate sob cultivo protegido. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.20, p.559-563, 2002.
- FILGUEIRA, F.A.R. **Novo Manual de Olericultura: Agrotecnologia moderna na produção de hortaliças**. 2 ed. revisada e ampliada. Viçosa: UFV, 2003. 412p.
- GORDIN, C.R.B. et al. Níveis de fertirrigação nas características morfofisiológicas de mudas de

- couve chinesa. **Revista Agrarian**, Dourados, v.3, p.253-260, 2010.
- KÖPPEN, W. **Climatologia**: con un estudio de los climas de la tierra. México: Fondo de Cultura Económica, 1948. 478p.
- MARENCO, R. A.; LOPES, N.F. **Fisiologia vegetal: fotossíntese, respiração, relações hídricas e nutrição mineral**. Viçosa: UFV, 2005. 451p.
- MARTORELL, M. Lettuce seedling growth on substrate mixes using peat, cork, forest litter and sand. **Acta Horticulturae**, Florença, v.342, p.167-173, 1993.
- MENZEL, C.M. et al. Effect of nitrogen on growth and lowering of passion fruit (*Passiflora edulis f. edulis* x *P. edulis f. flavicarpa*) in sand culture. **Journal of Horticultural Science**, Ashord, v.66, p.689-702, 1991.
- MOTA, J.H. et al. Efeito do cloreto de potássio via fertirrigação na produção de alface americana em cultivo protegido. **Ciência agrotecnologia**, Lavras, v.25, p.542-549, 2001.
- OLIVEIRA, R.M.B. **Manejo de irrigação e adubação nitrogenada sobre a cultura do pimentão (*Capsicum annum* L.) em condições controladas**. Paraíba: Centro de Ciências Agrárias, 2003. 28p.
- REGHIN, M.Y. et al. Produtividade da chicória (*Cichorium endivia* L.) em função de tipos de bandejas e idade de transplante de mudas. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.31, p.739-747, 2007.
- RIBEIRO JÚNIOR, J.I. **Análises estatísticas no SAEG**. Viçosa: UFV. 2001. 301p.
- SANTIN, M.M. et al. Relação entre substratos e métodos de aplicação de solução nutritiva na produção de mudas e a posterior resposta produtiva da beterraba. **Acta Scientiarum Agronomy**, Maringá, v.27, p.423-432, 2005.
- SETUBAL, J.W.; AFONSO NETO, F.C. Efeito de substratos alternativos e tipos de bandejas na produção de mudas de pimentão. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.18, p.593-594, 2000. (Suplemento).
- SMIDERLE O.J. et al. Produção de mudas de alface, pepino e pimentão em substratos combinando areia, solo e Plantmax®. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.19, p.253-257, 2001.
- TRANI, P.E.; PASSOS, F.A. Rúcula (Pinchão) *Eruca vesicaria sativa* (Mill.) Thell. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 45, 2005, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: Sociedade Brasileira de Olericultura, 2005. p.56.
- TAIZ, E.; ZEIGER, L. **Fisiologia vegetal**. 3.ed. Porto Alegre: ARTMED, 2004. 719p.