

Produção de cinco cultivares de rúcula em duas soluções hidropônicas

Production of five varieties of arugula on two hydroponic solutions

Osmar Souza dos Santos^{1*}; Evanisa F.R. Quevedo Melo²; Denise Puntel Basso³; Janine Farias Menegaes⁴; Alberto Cargnelutti Filho⁵; Jorge Eugênio Filipetto⁶; Rodrigo da Costa Luz⁷.

RESUMO

As rúculas são plantas de ciclo curto e bem aceitas para consumo humano. O objetivo desse trabalho foi avaliar o desempenho de cinco genótipos de rúcula (Antonella, Bella, Donatella, Folha Larga e Rococó) cultivadas em hidroponia com duas soluções nutritivas denominadas "Original" e "Nova". O experimento foi conduzido em casa de vegetação do Colégio Politécnico da Universidade Federal de Santa Maria, Estado do Rio Grande do Sul, no período de abril a junho de 2011, em sistema NFT ("Nutrient Film Technique"). Ao término do experimento avaliou-se massa fresca e seca da parte aérea e massa fresca e seca das raízes. A solução nutritiva "Nova" proporcionou condições para melhor crescimento das plantas de rúcula, que foram mais produtivas em comparação com a da solução "Original", além de apresentar menor custo. A cultivar de maior produção foi a Folha Larga.

Palavras-chave: *Eruca sativa* Mill., macronutriente, micronutriente, custo financeiro.

ABSTRACT

Arugula is a short cycle plant well accepted for human consumption. The aim of this study was to evaluate the performance of five genotypes of arugula (Antonella, Bella, Donatella, Broadleaf and Rococo) grown hydroponically in two different nutrient solutions "Original" and "Nova". The experiment was conducted in the greenhouse at the Colégio Politécnico da Universidade Federal de Santa Maria, Rio Grande do Sul, from April to June 2011 in NFT system ("Nutrient Film Technique"). At the end of the experiment, fresh

and dry mass was observed in the aerial parts of the plant and in its root. It was concluded that "Nova" solution was more productive and cheaper than "Original" solution. The cultivars were more productive in "Nova" solution, with emphasis on the Broadleaf.

Key words: *Eruca sativa* Mill., macronutrient, micronutrient, financial cost.

A rúcula (*Eruca sativa* Mill.) é uma hortaliça folhosa, herbácea, anual, de rápido crescimento vegetativo e ciclo curto, porte baixo, possuindo normalmente altura de 15 a 20 cm, pertencente à família das Brassicáceas (FILGUEIRA, 2003; HORA et al., 2004). O crescimento na quantidade comercializada e a sua valorização na cotação são indicadores de que a rúcula é rentável (PURQUERIO et al., 2007). É uma planta apreciada tradicionalmente na forma crua em salada, mas pode ser refogada, em sopas e recheio de pizzas, rica em proteína, vitaminas A e C, e sais minerais, principalmente cálcio e ferro, além de excelente estimulante de apetite e ter efeitos anti-inflamatórios e desintoxicantes para o organismo (SALA et al., 2004).

As folhas são relativamente espessas e subdivididas, dependendo da cultivar podem apresentar desde bordas lisas ou recortadas, geralmente o limbo possui a cor verde-clara e as nervuras verde-arroxeadas (PURQUERIO & TIVELLI, 2007).

Nos últimos tempos, a produção de rúcula vem conquistando maior espaço no mercado brasileiro, principalmente no cultivo hidropônico por se adaptar muito bem a esse sistema, possibilitando a oferta desta folhosa durante todo o ano e em diferentes regiões do país. Além disso, o fato de comercializar

^{1*} Engenheiro Agrônomo, Professor do Colégio Politécnico da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), pesquisador do CNPq. osmarsouzasantos@gmail.com. Autor para correspondência.

² Engenheira Agrônoma, Doutora, Professora da Universidade de Passo Fundo – UPF. Campus 1, BR 285, km 171, Passo Fundo, RS. evanisa@upo.com.br

³ Engenheira Agrônoma. denisepbasso@gmail.com

⁴ Acadêmica do Curso de Agronomia da UFSM. janine_rs@hotmail.com

⁵ Engenheiro Agrônomo, Professor do Departamento de Fitotecnia da UFSM. cargnelutti@ufrgs.br

⁶ Técnico do Colégio Politécnico da UFSM. jorgefilipetto@gmail.com

⁷ Acadêmico do Curso de Filosofia da UFSM. rodrigodacostaluz@yahoo.com.br

(Recebido para Publicação em 26/06/2010, Aprovado em 21/05/2012)

maços de rúculas com o sistema radicular prolonga a vida de prateleira do produto (BARCELOS, 2009).

A rúcula hidropônica, em 2007, apresentou preço médio anual reajustado pelo IGPM (Índice Geral de Preços do Mercado) de R\$ 5,05 / kg, contrapondo ao de R\$ 3,32 / kg da rúcula cultivada em sistema convencional, com diferença de 52%, que evidencia a apreciação de rúcula hidropônica pelos consumidores. A oferta de rúcula hidropônica em 2008 representou 49% do volume total de rúcula (SOUZA, 2009).

O cultivo em hidroponia, no sistema NFT ("Nutrient Film Technique"), é uma técnica de produção agrícola adequada às exigências de alta qualidade e produtividade com o mínimo desperdício de água e nutrientes. Este sistema de cultivo proporciona maior rendimento de massa verde e qualidade da produção, bem como a redução da ocorrência de doenças (SANTOS & DUARTE, 2009).

Em hidroponia, a absorção dos nutrientes ocorre através das raízes das plantas, as quais recebem uma solução nutritiva balanceada que contém água e todos os nutrientes essenciais ao desenvolvimento da planta.

A solução nutritiva e as condições de cultivo variam para cada espécie vegetal que tem um potencial de exigência nutricional (TEIXEIRA, 1996). Assim, para formular uma solução nutritiva o importante é levar em conta a cultivar, o ambiente de crescimento, a época do ano (intensidade luminosa e temperatura) e principalmente a qualidade da água usada no cultivo hidropônico (CASTRO, 1999).

O objetivo do trabalho foi avaliar o desempenho de cinco cultivares de rúcula em duas soluções nutritivas, definindo a mais eficiente e mais barata, em cultivo hidropônico, sistema NFT.

O experimento foi realizado no período de abril a junho de 2011, sendo conduzido no Colégio Politécnico da Universidade Federal de Santa Maria (latitude: 29°43'S, longitude: 53°42'W e altitude: 95 m). O sistema hidropônico NFT ("Nutrient Film Technique") utilizado para cultivo de rúcula foi instalado em uma casa de vegetação modelo Capela com dimensões de 12 x 21 m e altura de 3,0 m e orientação no sentido Norte – Sul. A estrutura de metal foi revestida com filme de policloreto de vinil (PVC) transparente de baixa densidade (150µ de espessura), aditivado anti-UV. Nas laterais da estufa o revestimento foi de telas anti-inseto.

A semeadura das cinco cultivares de rúcula foi realizada em espuma fenólica 2 x 2 x 2 cm com 6 sementes por célula, as quais foram conduzidas para a mesa de germinação onde permaneceram por uma semana. Quando as mudas atingiram estatura de 8 cm, transplantou-se para o sistema de produção definitivo, composto de perfis de polipropileno com 6,0 m de comprimento, 0,10 m de largura e 0,05m de profundidade.

Cada bancada de produção foi composta por cinco canais de cultivo (tubos de polipropileno), com orifícios de 5 cm de diâmetro, distanciados a cada 20 cm e com espaçamento entre canais de 20 cm.

Os tratamentos foram compostos pelas soluções nutritivas denominadas "Original" (SANTOS et al., 2005) e "Nova" (SANTOS, 2010) e cinco cultivares de rúcula. A diferença entre as soluções foi nos macronutrientes, enquanto os micronutrientes iguais nas duas soluções.

As duas soluções foram monitoradas diariamente através das medidas de condutividade elétrica (CE) e de pH. A reposição de nutrientes foi realizada através da adição de 50% das soluções quando o valor da CE sofreu diminuição de 50%, em ambas as soluções. O pH das soluções foi mantido entre 5,8 e 6,2, através da adição de ácido clorídrico (HCl 1N) ou hidróxido de sódio (NaOH 1N). O fluxo das soluções nutritivas foi acionado por temporizador elétrico, que permitia a irrigação por 15 minutos, com intervalos de 15 minutos no período das 6 às 18 horas, e no período noturno, a cada quatro horas, permanecendo ligado durante 15 minutos.

Neste ambiente foi instalado um termohigrômetro digital para registrar os dados de temperatura e umidade relativa do ar. No período da execução do experimento a temperatura média foi de 19,1°C e umidade do ar em torno de 70%.

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado com os tratamentos arranjados em um esquema fatorial (2x5) com quatro repetições. Os tratamentos consistiram de duas soluções nutritivas Original (Santos et al., 2005) e Nova (SANTOS, 2010) combinadas com cinco cultivares de rúcula (Antonella, Bella, Donatela, Folha Larga e Rococó). A diferença entre as soluções foi nos macronutrientes, enquanto os micronutrientes foram iguais nas duas soluções.

Ao término do experimento avaliou-se massa fresca e seca da parte aérea, massa fresca e seca das raízes. A análise de variância foi realizada em todas as características avaliadas e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Os custos dos macronutrientes utilizados foram estabelecidos através da soma dos seus respectivos preços.

Foram avaliados também os custos dos macronutrientes estabelecidos através da soma.

Ocorreram interações entre os fatores soluções nutritivas e cultivares para a variável massa fresca da parte aérea (MFPA). A cultivar Rococó não apresentou diferença entre as duas soluções, mas teve maior desempenho na solução "Original" em relação com as demais cultivares, atingindo 47,80 g por planta. Na solução "Nova" não houve diferença de produção entre as cultivares, embora a Folha Larga tenha obtido a maior produção, 90,85 g por planta. A solução

“Nova” apresentou maior produtividade do que a “Original” (Tabela 1).

Nas variáveis massa seca da parte aérea (MSPA) e massa seca da raiz (MSR) não houve interação entre as cultivares e as soluções nutritivas. Na solução Original e na Nova não ocorreu diferença estatística na massa seca da parte aérea, no entanto o valor mais alto foi 10,05 g na planta Donatela. Na massa seca da raiz também não ocorreu diferença entre as cultivares (Tabela 1).

Na variável massa fresca da raiz (MFR) ocorreu menor valor da cultivar Antonella na solução “Original”, enquanto na solução “Nova” não houve efeito significativo entre as cultivares (Tabela 1).

Em comparação com a cultivar Folha Larga na solução “Nova”, verifica-se que a produção na hidroponia foi equivalente a 2,271 kg m⁻² de massa verde e 0,240 kg m⁻² de massa seca, o que significa aumento de 0,777 kg m⁻² da massa fresca da parte aérea. Na massa seca da parte aérea o valor da hidroponia foi menor, mas isso não é relevante porque as rúculas são vendidas em massa fresca.

A diferença entre as duas soluções nutritivas consiste na eliminação do nitrato de amônio na solução “Nova”, enquanto na solução “Original” a utilização era de 149,7 g por 1000 L. A fim de repor a quantidade de nitrato retirada foi realizado o aumento do nitrato de cálcio especial que passou de 428,0 g por 1000 L na solução “Original” para 746,0 g por 1000 L na solução “Nova” (Tabela 2). O motivo principal foi reduzir o custo na solução “Nova” uma vez que o nitrato de amônio era muito caro, R\$ 130,00 por um kg, enquanto o nitrato de cálcio especial custou bem mais barato, R\$ 2,80 por um kg.

Os demais macronutrientes tiveram os seguintes custos, em embalagens de um kg: Nitrato de potássio R\$ 3,80; Sulfato de potássio 3,60; Sulfato de magnésio R\$ 1,80 e Monoamôniofosfato – MAP R\$ 4,00.

Os micronutrientes foram os mesmos nas duas soluções (Tabela 2), uma vez que estavam estabelecidos na solução “Original” em função da composição química de plantas de rúculas e, portanto, são eficientes para a produção dessa espécie.

A cultivar Folha Larga apresenta maior produtividade na solução Nova, ao passo que a Rococó apresenta melhor desempenho na solução “Original”.

A solução “Nova” (SANTOS, 2010) confere maior produtividade às plantas de rúcula avaliadas quando comparada com a maior produção de massa fresca e seca da parte aérea da solução “Original” (SANTOS et al., 2005).

A solução “Nova” é mais econômica pela substituição do nitrato de amônio pelo nitrato de cálcio especial.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARCELOS, J. Cultivo hidropônico de rúcula. In: Santos, O.S. **Hidroponia**. Santa Maria: UFSM / Colégio Politécnico, 2009. p.268-288.

CASTRO, A.C. Formulación de la solución nutritiva. Parámetros de ajuste. In: MILAGROS, M.F.; GÓMEZ, I.M.C. (Edits). **Cultivos sin suelo II. Curso Superior de Especialización**. 2d. Almería: DGIFA-FAIPA – Caja Rural de Almería. 1999. p.257-266.

FILGUEIRA, F.A.R. **Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. 2. ed. Viçosa: UFV, 2003. 412p.

HORA, R.C.; GOTO, R.; BRANDÃO FILHO, J.U.T. O lugar especial da produção de hortaliças no agronegócio. **Agrinual 2004: anuário da agricultura brasileira**, São Paulo, p.322-323, 2004.

LIMA, G.K.L.; LINHARES, P.C.F.; BEZERRA NETO, F. et al. Uso de jirana incorporada à adubação com esterco bovino na cultura da rúcula cv. Folha larga. **Revista Caatinga**, Mossoró, v.21, n.4, p.135-139, 2008.

LINHARES, P.C.F.; MARACAJÁ, P.B.; LIMA, G.K.L. et al. Resposta da rúcula (*Eruca sativa* Mill.) folha larga a adubação verde com jirana (*Ipomoea glabra* L.) incorporada. **Revista Verde**, Mossoró, v.3, n.2, p.72-88, 2008.

PURQUERIO, L.F.V.; TIVELLI, S.W. **O mercado de rúcula**. Pesquisadores Científicos, Instituto Agrônomo/APTA – Centro de Horticultura, 2007. Disponível em: <<http://www.iac.sp.gov.br/Tecnologias/Rucula/Rucula.htm>> Acessado em julho / 2011.

PURQUERIO, L.F.V.; DEMANT, L.A.R.; GOTO, R.; BOAS, R.L.V. Efeito da adubação nitrogenada de cobertura e do espaçamento sobre a produção de rúcula. **Horticultura Brasileira**, v.25, n.3, p.464-470, 2007.

SALA, F.C.; ROSSI, F.; FABRI, E.G. et al. Caracterização varietal de rúcula. **Horticultura Brasileira**, v.22, n.2, 2004. Suplemento CD-ROM. Trabalho apresentado no 44º Congresso Brasileiro de Olericultura.

SANTOS, O.S. **Elaboração de solução hidropônica para rúculas**. Santa Maria: UFSM / Colégio Politécnico, 2010. 8p.

SANTOS et al. Produção de cinco cultivares de rúcula em duas soluções hidropônicas

SANTOS, O.S.; DUARTE, T.S. Cultivo hidropônico do tomateiro. In: Santos, O.S. **Hidroponia**. Santa Maria: UFSM / Colégio Politécnico, 2009. p.289-307.

SANTOS, O.S.; SCHONS, A.; MÜLLER, D.R. et al. **Cálculo de solução nutritiva para cultivo de rúcula**. Santa Maria: UFSM / PPG Agronomia. 2005. 8p. (Disciplina Cultivo Hidropônico de Plantas).

SOUZA, J.F. **Anuário Entreposto** - O guia completo das Ceasas do Estado de São Paulo. São Paulo - SP, 2009. Disponível em: <<http://www.jornalentreposto.com.br/siteantigo/jan2009/cqh2.htm>> Acessado em julho/2011.

TEIXEIRA, N.T. **Hidroponia: uma alternativa para pequenas propriedades**. Guaíba: Agropecuária, 1996. 86p.

Tabela 1 - Massa fresca e seca da parte aérea e da raiz de cinco cultivares, em duas solução nutritivas "Original" (SANTOS et al., 2005) e "Nova" (SANTOS, 2010). Santa Maria, 2011.*

Cultivares	Soluções Nutritivas			
	Original		Nova	
	Original	Nova	Original	Nova
	Massa fresca da parte aérea (g)		Massa seca da parte aérea (g)	
Antonella	43,83 b AB	65,50 a BC	7,20	8,98
Bella	24,55 b B	48,10 a C	6,50	8,30
Donatela	32,28 b AB	76,75 a AB	7,90	10,05
Folha Larga	34,18 b AB	90,85 a A	8,00	9,58
Rococó	47,80 a A	55,83 a BC	8,05	7,63
Média	36,53	67,41	7,53 a A	8,91 a A
	Massa fresca	da raiz (g)	Massa seca	da raiz (g)
Antonella	10,93 b B	19,13 a A	4,53	4,93
Bella	12,53 a AB	16,40 a A	4,33	4,58
Donatela	15,90 a AB	20,48 a A	4,53	4,95
Folha Larga	16,75 a AB	17,28 a A	4,65	4,70
Rococó	18,98 a B	18,15 a A	4,80	4,50
Média	15,02	18,29	4,57 a A	4,73 a A

* Médias não seguidas pela mesma letra, minúsculas na linha e maiúsculas na coluna, diferem pelo teste Tukey, em nível de 5 % de probabilidade de erro.

SANTOS et al. Produção de cinco cultivares de rúcula em duas soluções hidropônicas

Tabela 2. Composição das soluções hidropônicas “Original” e “Nova” (g/1000L), elaboradas especificamente para produção de rúculas.

Nutriente	Solução Original	Solução Nova*
	SANTOS et al. (2005)	SANTOS (2010)
Nitrato de cálcio especial	428,0	746,0
Nitrato de potássio	484,5	484,5
Sulfato de potássio	396,0	396,0
Sulfato de magnésio	257,5	257,5
Nitrato de amônio	149,7	- - -
Monoamôniofosfato - MAP	146,7	146,7
Sulfato de manganês	4,25	4,25
Sulfato de zinco	5,75	5,75
Sulfato de cobre	0,95	0,95
Ácido bórico	14,24	14,24
Molibdato de sódio	0,60	0,60
Fe-EDTA **	0,50 L	0,50 L

* Esta solução contém (g / 1000 L): 171,25 de N-NO_3^- ; 23,61 de N-NH_4^+ (12,1 % do N-total); 30,81 de P; 336,78 de K; 81,32 de Ca; 25,75 de Mg; 100,80 de S-SO_4^{--} .

** Obtido através da dissolução de 120,5 g de Sulfato ferroso em 2 L de água e 125,5 g Sódio-EDTA em 2 L de água. Completar o volume para 5 L. Efetuar borbulhamento de ar na solução obtida por 12 horas. Guardar em embalagem plástica escura e protegida da luz. Esta solução contém cerca de 5 mg / mL de Fe.