



## RESPOSTAS PRODUTIVAS DE CULTIVARES DE RÚCULA EM SISTEMA HIDROPÔNICO

### EVALUATION OF DIFFERENT ARUGULA CULTIVARS IN HYDROPONIC GROWTH

José Luiz da Silva<sup>1</sup>

Édina Simone Batista da Silva<sup>2</sup>

Lucimara Kolleska<sup>3\*</sup>

<sup>1</sup>Engenheiro Agrônomo. E-mail: joseluiz.agro@hotmail.com

<sup>2</sup>Professora Eng<sup>g</sup>. Agrônoma. Faculdade Integrado de Campo Mourão. E-mail: silvaesb@ig.com.br

<sup>3</sup>Graduanda em Agronomia. Faculdade Integrado de Campo Mourão. E-mail: lu\_agro22@hotmail.com.aculdade

Artigo  
Completo

#### RESUMO

Foram conduzidos dois experimentos independentes com quatro cultivares de rúcula, visando avaliar o seu desenvolvimento e produtividade em cultivo hidropônico na solução nutritiva Umuagrill. Os experimentos foram conduzidos no Município de Campo Mourão e Farol, PR, no período de março a maio de 2014, em sistema NFT ("Nutrient Film Technique"). O delineamento foi o inteiramente casualizados com seis repetições, sendo cada unidade experimental formada por cinco plantas, totalizando-se 30 plantas por tratamento. Os tratamentos foram: T1: 'Cultivada'; T2: 'Donatella'; T3: 'Folha Larga' e T4: 'Selecta'. As semeaduras foram realizadas no dia 12 de março e 11 de abril respectivamente, e no dia 02 e 26 de maio realizou-se a colheita, sendo que, as plantas permaneceram 35 dias no local definitivo, até efetuar-se a colheita. As variáveis analisadas foram: número de folhas, comprimento médio das folhas, massa fresca da raiz, massa fresca da parte aérea e massa fresca total. Em ambos os experimentos a cultivar 'Donatella' apresentou superioridade sobre as demais, fato atribuído principalmente às características genéticas da mesma. Quanto menor o período de realização do transplante maior será sua retomada de crescimento e desenvolvimento.

**Palavra-chave:** *Eruca sativa* M.; hidroponia; produtividade; solução nutritiva.

#### ABSTRACT

Two independent experiments were carried out with four arugula cultivars aiming to evaluate development and productivity in hydroponic growth with the nutrient solution Umuagrill. The experiments were conducted a small farm between Campo Mourão and Farol, Paraná state, from March to May, 2014. The Nutrient film technique was used. The experimental design was complete randomized blocks with six replications. Each experimental unit consisted of five plants in a total of 30 plants per treatment. Treatments were: T1: 'Cultivated'; T2: 'Donatella'; T3: 'Broad Leaf' and T4: 'Selecta'. Sowing was performed on March, 12th and April, 11th respectively. Plants remained 35 days in situ until harvest, which was carried out on May, 02nd and 26th. Number of leaves, leaf average length, root fresh matter, shoot fresh matter, and total fresh matter were observed. For both experiments, the cultivar 'Donatella' was considered better mainly due to its genetic characteristics. The shorter the period of transplanting, the greater its growth and development recovery.

**Key Words:** *Eruca sativa* M.; hydroponics; productivity; nutrient solution.

## INTRODUÇÃO

A rúcula (*Eruca sativa* M.) é uma hortaliça folhosa herbácea pertencente à família Brassicaceae, de rápido crescimento vegetativo, ciclo curto, porte baixo, folhas espessas, divididas e tenras com nervuras verde ou verde-arroxeadas (ALMEIDA et al., 2009).

Esta hortaliça é consumida preferencialmente in natura como saladas e em pizzas, sendo rica em vitamina A e C, e em minerais como, potássio, enxofre e ferro. Ainda contém vários fitoquímicos, que desempenham um papel antioxidante vital no corpo, atua também como anticancerígena, pois elimina toxinas, que são responsáveis pelo desenvolvimento de muitas doenças. A cultivar utilizada deve seguir a preferência do local consumidor (PENTEADO, 2010).

Por ser uma planta muito sensível, a sua produção a campo é abaixo daquelas consideradas potenciais para a cultura. Alguns fatores são limitantes e provocam perda de qualidade, sendo as dificuldades para controlar esta qualidade um dos sérios problemas dos cultivos realizados a campo (ANDRIOLO, 2013).

A mudança de hábitos alimentares, com o consumo cada vez maior de produtos vegetais, permite prever um crescimento potencial na demanda por hortaliças, com elevada qualidade, nas próximas décadas. Para atender ao mercado, cada vez mais exigente, precisa-se lançar mão de tecnologias sofisticadas que possam produzir hortaliças de alta qualidade. Como exemplos dessas tecnologias, citam-se o cultivo em ambiente protegido, as técnicas de fertirrigação, do cultivo em substratos e do cultivo em hidroponia (ANDRIOLO, 2013).

O sistema hidropônico consiste em produção de hortaliças em meio líquido e seu uso vem aumentando gradativamente no Brasil, pelo fato de produzir plantas de tamanho uniforme e de alta qualidade e produtividade, além de produzir o ano todo, com o uso racional da água e de

nutrientes, e de baixa utilização de defensivos agrícolas (ALBERONI, 1998).

Segundo Soares (2002) o principal sistema de cultivo hidropônico, em nível comercial, atualmente em uso no Brasil é o NFT. O qual se caracteriza pela passagem de uma lâmina de solução nutritiva pelas raízes das plantas, com frequência em turnos programados. Destaca-se que em quase todos os estados cultivam-se hortaliças em hidroponia, tendo como culturas principais, alface, rúcula, pimentão e tomate (FARIAS et al., 2011).

Para o sucesso do cultivo hidropônico é imprescindível conhecer os aspectos nutricionais e de manejo das plantas nesse sistema de produção. Alguns desses aspectos que assumem relevância fundamental são a composição da solução nutritiva, a vazão de aplicação desta solução, a espécie cultivada e as condições locais de produção. Porém não existe uma formulação considerada ideal, pois está envolvido um número considerável de variáveis, e também levando em conta que cada espécie tem sua exigência em relação à água e nutrientes (RODRIGUES, 2002).

Com relação às cultivares de rúcula também não existem muitas pesquisas demonstrando o seu comportamento nos diferentes sistemas de cultivo e relatando características maiores quanto a sua fisiologia. A maioria das informações está relacionada a prazo de emergência, ciclo, coloração de folha e época de colheita, como segue: a cultivar 'Cultivada' possui um ciclo médio de 45 dias no verão e 60 dias no inverno, uma coloração verde-escura e folhas lisas. A cultivar 'Donatella' também tem um ciclo médio de 45 dias no verão e 60 dias no inverno, folha lisa e verde-escura, uniformidade na emergência de plântulas, precocidade e uniformidade no ponto de colheita. A cultivar 'Folha Larga' possui um ciclo médio de 40 dias e 60 no inverno, alto vigor de plantas, maior precocidade das mudas e na produção. A cultivar 'Selecta' têm um ciclo de 40 dias no verão e 50 no inverno, folhas largas levemente recortadas e

indicadas para épocas e regiões de clima ameno (PROPLANTA, 1998).

Atualmente as pesquisas utilizando diferentes cultivares de rúcula em cultivo hidropônico, têm sido escassas. Desta forma, o produtor não tem a sua disposição materiais que lhe permitam escolher cultivares com alta rentabilidade na solução adequada. Sendo assim, este trabalho objetivou avaliar o desenvolvimento, produtividade e rentabilidade de quatro cultivares comerciais no sistema hidropônico NFT.

## MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado em uma propriedade rural, localizada entre Campo Mourão e Farol – PR, na Rodovia BR 272-Km 11, latitude “24°03’11,70” Sul, e longitude “52°31’20,28” Oeste, com uma altitude de 625 metros, no período de abril a junho de 2014.

O clima da região é classificado como Cfa de acordo com o método de Köppen, caracterizado como um clima subtropical. Nessa região no mês mais frio possui temperatura média inferior a 18°C (mesotérmico) e temperatura média no mês mais quente acima de 22°C, com verões quentes, pouca ocorrência de geadas, chuvas nos meses do verão, não possuindo estação seca definida (IAPAR, 2014).

Foram conduzidos dois experimentos em ambiente protegido, em sistema NFT de produção, utilizando nos tratamentos as cultivares T1: ‘Cultivada’; T2: ‘Donatella’; T3: ‘Folha Larga’ e T4: ‘Selecta’ em dois períodos de transplântio, o experimento 1 teve as plantas levadas ao sistema definitivo aos 16 dias após a semeadura (DAS) e no experimento 2 o transplântio se deu aos 10 (DAS).

A solução nutritiva utilizada foi a Umuagrill, composta por 14,45% N + 3,50% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> + 16,60% K<sub>2</sub>O + 9,70% Ca + 1,0% Mg + 0,80% S. A recomendação para 1000 litros de água é de 921 g da formulação + 1,079 g de nitrato de cálcio.

Para a produção das mudas foram colocadas 10 sementes por orifício da esponja fenólica. Este material foi mantido em mesa de germinação pelo período de 10 e 16 (DAS), sob irrigação com uso da solução nutritiva. Após tais períodos foram transportados para as bancadas definitivas onde permaneceram até a colheita.

O fornecimento da solução ocorreu a cada 15 minutos das 07h00min às 20h00min, após o timer era programado para desligar o sistema de abastecimento durante a noite. No dia 02 de maio foi realizada a colheita do Experimento 1, enquanto o Experimento 2 foi colhido no dia 26 de maio. Em ambos os experimentos as plantas permaneceram por 35 dias no local definitivo até a colheita. A diferença se deu apenas no período de germinação e desenvolvimento da muda que foi de 16 e 10 dias, respectivamente.

Durante o período de desenvolvimento das plantas foram realizados dois tratamentos fitossanitários, com o uso do inseticida óleo de Nim na dosagem de 2 g/10 litros, para controle de pulgão verde (*Myzus persicae*), traça das brássicas (*Plutella xylostella*) e lagarta rosca (*Agrotis ypsilon*), e do fungicida Amistar na dosagem de 2 ml/l, para o controle do fungo Albugo cândida, causador da ferrugem branca da rúcula e do fungo *Erysiphe cruciferarum*, causador do oídio.

Os experimentos foram conduzidos independentemente, em delineamento inteiramente casualizado, com seis repetições, sendo cada unidade experimental formada por cinco plantas, totalizando-se 30 plantas por tratamento. Avaliaram-se as variáveis, massa fresca total (MFT), massa fresca da parte aérea (MFPA), massa fresca da raiz (MFR), todas expressas em gramas, número de folhas (NF) e comprimento médio das folhas (CMF), expresso em cm.

A análise foi efetuada pelo programa SASM-AGRI e a comparação de médias pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade (CANTERI et al., 2001). Enquanto a comparação dos dois

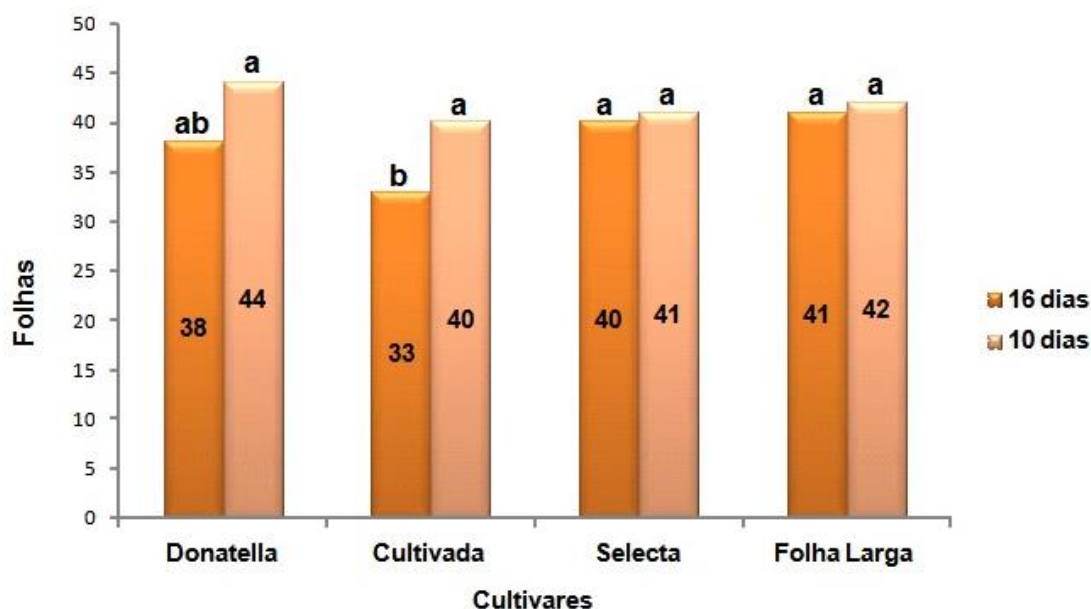
experimentos foi realizada pelo programa SISVAR, com a comparação das médias pelo teste de Tukey a 5% (FERREIRA, 2008).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para a variável número de folhas, foi observado que, no transplântio aos 16 dias que a cultivar 'Folha Larga' apresentou a maior média de folhas (41) sendo superior a cultivar 'Cultivada' (33) não diferindo das demais (Figura 1). Para o transplântio aos 10 dias não houve diferença entre elas. Tal resposta pode ser explicada pela capacidade intrínseca da cultivar de formar um maior número de folhas e ainda pelo fato da muda, aos 16 dias, ter mais idade, o

que permitiu uma maior emissão de folhas, enquanto que com 10 dias a emissão de folhas foi menor.

Trabalhando com desempenho de cultivares de rúcula sob telas de sombreamento e campo aberto (COSTA et al., 2011) observou um maior número de folhas aos 35 dias para a cultivar 'Folha Larga' em relação a cultivar 'Cultivada', onde considerou que o fator número de folhas possa ser um atributo genético da cultivar, variando conforme o desenvolvimento da planta.



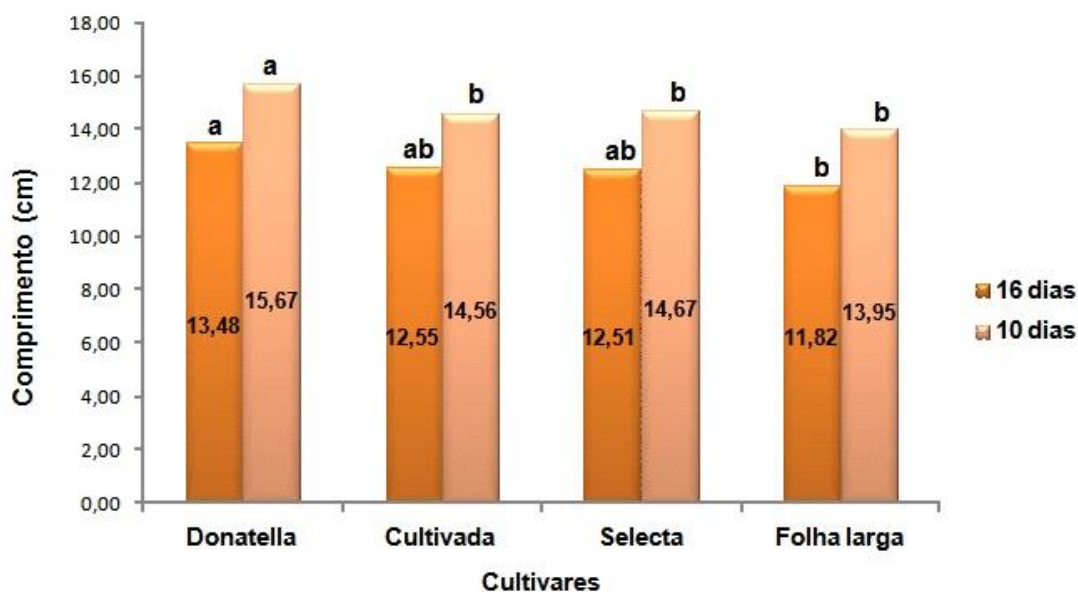
**Figura 1.** Número de folhas (NF), observado no cultivo de rúcula em hidroponia, das cultivares 'Folha Larga', 'Selecta', 'Donatella' e 'Cultivada' em solução nutritiva transplantadas aos 16 e 10 DAS. Valores seguidos por letras iguais não diferem entre si, pelo teste de Tukey ( $\alpha = 0,05\%$ ) Campo Mourão – PR, 2014

Com relação aos valores de comprimento médio de folhas, observadas na Figura 2, para transplântio aos 16 dias, houve uma melhor resposta com a cultivar 'Donatella' (13,48 cm), a qual teve diferença apenas da 'Folha Larga' (11,82 cm). Já para o transplântio aos 10 dias a 'Donatella' foi superior as demais. Isto pode ter ocorrido devido ao melhor desenvolvimento do

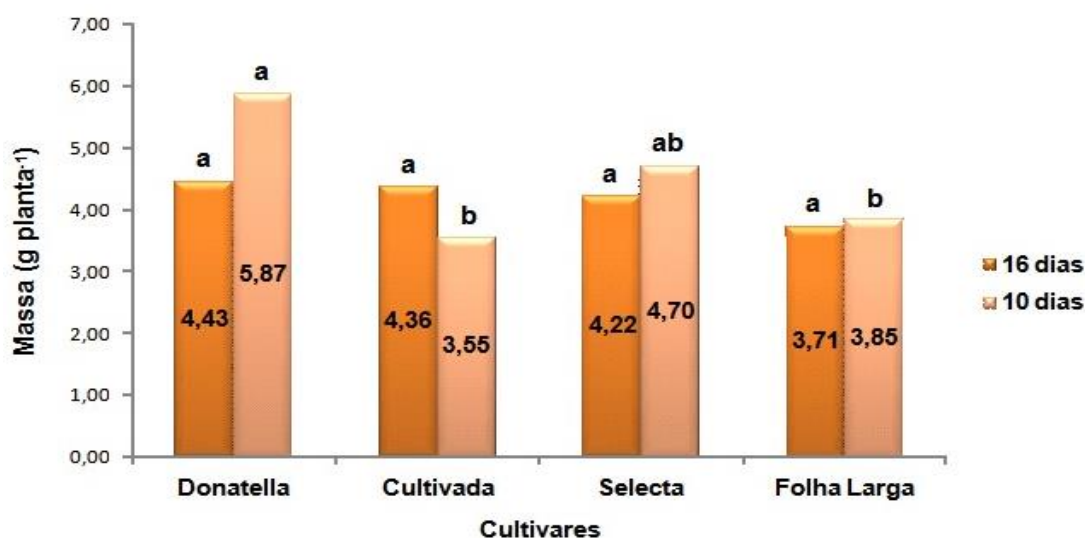
sistema radicular desta cultivar (Figura 3), fator que pode ter favorecido o maior crescimento das folhas devido a uma maior absorção da solução.

Os resultados apresentados na Figura 2 aproxima-se daquele realizado por Guerra et al. (2011), onde o mesmo cita que de acordo com ISLA (2002) importadora de sementes, que o tamanho comercial das plantas é em torno de 12-

16 cm de altura, cujos resultados deste trabalho também se enquadram.



**Figura 2.** Comprimento médio das folhas (CMF), observado no cultivo de rúcula em hidroponia, das cultivares ‘Donatella’, ‘Cultivada’, ‘Selecta’ e ‘Folha Larga’ em solução nutritiva transplantadas aos 16 e 10 DAS. Valores seguidos por letras iguais não diferem entre si, pelo teste de Tukey ( $\alpha = 0,05\%$ ) Campo Mourão – PR, 2014.



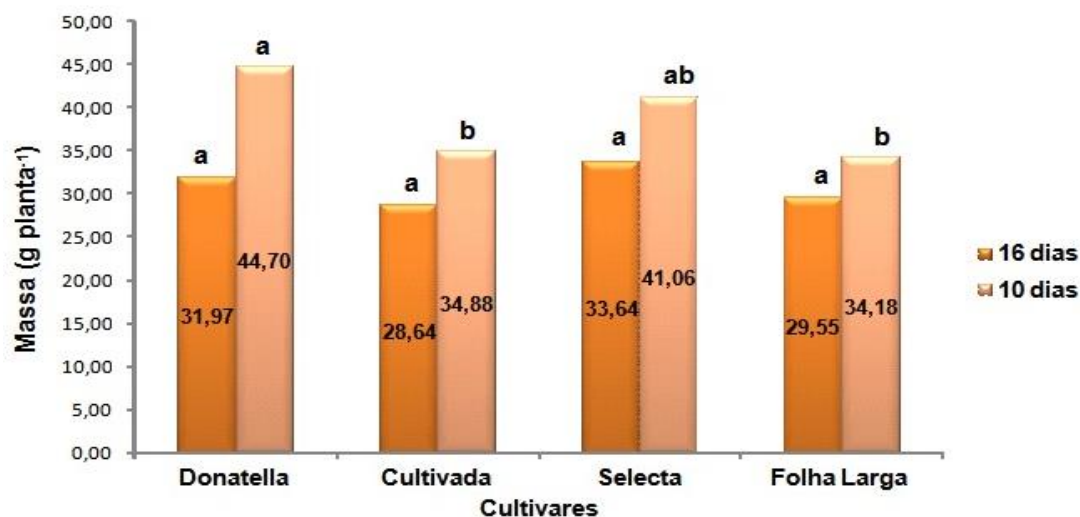
**Figura 3.** Massa fresca da raiz (MFR), observado no cultivo de rúcula em hidroponia, das cultivares ‘Donatella’, ‘Cultivada’, ‘Selecta’ e ‘Folha Larga’ em solução nutritiva transplantadas aos 16 e 10 DAS. Valores seguidos por letras iguais não diferem entre si, pelo teste de Tukey ( $\alpha = 0,05\%$ ) Campo Mourão – PR, 2014.

Para as variáveis massa fresca de raiz (Figura 3), massa fresca da parte aérea (Figura 4) e massa fresca total (Figura 5) observou-se superioridade da cultivar ‘Donatella’, a qual

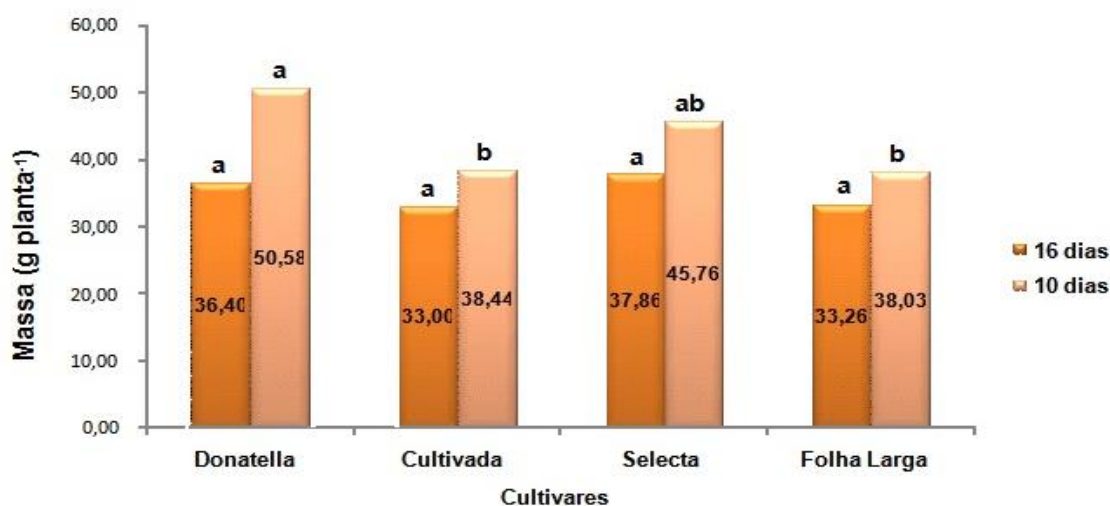
diferiu da ‘Cultivada’ e ‘Folha Larga’, apenas aos 10 DAS. Tal resposta pode ser devido ao fato destas cultivares apresentarem-se nos primeiros estádios de desenvolvimento, visto que, quanto

mais nova estiver a planta menor será o estresse no momento do transplante e mais rápida sua recuperação e retomada de desenvolvimento. Em trabalho realizado por Vavrina (1998) citado por Reghin et al. (2007) onde avaliou-se a produtividade da chicória (*Chichorium endivia L.*) em função de tipos de bandeja e idade de

transplante de mudas, citou-se que, seguido do transplante, mudas mais velhas, têm um tempo limitado para a retomada do desenvolvimento vegetativo, até o início da maturação, o que pode causar menor desenvolvimento das plantas.



**Figura 4.** Massa fresca da parte Aérea (MFPA), observado no cultivo de rúcula em hidroponia, das cultivares 'Donatella', 'Cultivada', 'Selecta' e 'Folha Larga' em solução nutritiva transplantadas aos 16 e 10 DAS. Valores seguidos por letras iguais não diferem entre si, pelo teste de Tukey ( $\alpha = 0,05\%$ ) Campo Mourão – PR, 2014.



**Figura 5.** Massa fresca total (MFT), observado no cultivo de rúcula em hidroponia, das cultivares 'Donatella', 'Cultivada', 'Selecta' e 'Folha Larga' em solução nutritiva transplantadas aos 16 e 10 DAS. Valores seguidos por letras iguais não diferem entre si, pelo teste de Tukey ( $\alpha = 0,05\%$ ) Campo Mourão – PR, 2014.

Quando procedeu-se a comparação entre os dois experimentos com o transplante aos 16 e 10 dias, pode-se observar que as cultivares 'Donatella' e 'Cultivada' apresentaram

superioridade quando transplantadas com 10 DAS quanto ao número de folhas emitidas (Tabela 1).

**Tabela 1.** Comparação entre os 16 e 10 DAS para a variável número de folhas, observado no cultivo de rúcula em hidroponia, das cultivares 'Folha Larga', 'Selecta', 'Donatella' e 'Cultivada' em solução nutritiva. Campo Mourão – PR, 2014.

Cultivar	16 dias	10 dias
T3 - 'Folha Larga'	41,00 aA	42,00 aA
T4 - 'Selecta'	40,00 aA	41,00 aA
T2 - 'Donatella'	38,00 abB	44,00 aA
T1 - 'Cultivada'	33,00 bB	40,00 aA
CV (%)		9,89
DMS Cultivar		6,17
DMS Experimentos		4,63

Valores seguidos por letras minúsculas iguais, nas colunas, e maiúscula, nas linhas, não diferem entre si, pelo teste de Tukey ( $\alpha = 0,05\%$ ).

Para a variável comprimento médio de folhas, na comparação entre os dois experimentos, observou-se que houve um desenvolvimento maior para todas as cultivares

quando transplantadas aos 10 DAS. Mantendo-se o mesmo padrão de resposta para os diferentes períodos, com a 'Donatella', 'Cultivada' e 'Selecta' sendo as mais desenvolvidas (Tabela 2).

**Tabela 2.** Comparação entre os 16 e 10 DAS para a variável comprimento médio de folhas, observado no cultivo de rúcula em hidroponia, das cultivares 'Folha Larga', 'Selecta', 'Donatella' e 'Cultivada' em solução nutritiva. Campo Mourão – PR, 2014.

Cultivar	16 dias	10 dias
T2 - 'Donatella'	13,48 aB	15,67 aA
T1 - 'Cultivada'	12,55 abB	14,56 abA
T4 - 'Selecta'	12,51 abB	14,67 abA
T3 - 'Folha Larga'	11,82 bB	13,95 bA
CV (%)		5,52
DMS Cultivar		1,18
DMS Experimentos		0,88

Valores seguidos por letras minúsculas iguais, nas colunas, e maiúscula, nas linhas, não diferem entre si, pelo teste de Tukey ( $\alpha = 0,05\%$ ).

Resultado que comprova o que Pereira e Martins (1999) citado por Magro et al., (2011) reporta na avaliação da produção de repolho em função da idade das plantas, que o tempo de permanência das mudas nas bandejas de

germinação restringem o crescimento do sistema radicular e isto pode causar uma acentuada perda na produtividade. Desta forma, sua permanência nas células deve ser o mínimo possível.

Segundo Belfort e Gomes (2000), o insucesso de muitos empreendedores tem sido atribuído à falta de observação do momento adequado para o transplante. A idade em que as mudas vêm sendo transplantada pode estar prejudicando a produção e a qualidade do produto colhido.

## CONCLUSÕES

Observando os resultados concluímos que para ambos os experimentos e na comparação entre as cultivares a 'Donatella' apresentou superioridade sobre as demais, fato

atribuído principalmente às características genéticas da mesma.

Quanto mais cedo se realiza o transplante das mudas, maior será sua retomada de crescimento e desenvolvimento. Desta forma além da escolha de uma cultivar que melhor se adapta ao sistema de cultivo NFT, precisa-se saber também o período ideal para o transplante das mudas evitando assim uma perda significativa na produtividade.

## REFERÊNCIAS

- ALBERONI, R.B. **Hidroponia - como instalar e manejar o plantio de hortaliças dispensando o uso do solo**. São Paulo: Nobel, 1998. 102 p.
- ALMEIDA, J.; SANTOS, C. A. C.; SANTOS, A. R.; et al. **Avaliação da cultura da rúcula em cultivo hidropônico**. Cruz das Almas, 2009. Disponível em: <[http://www3.seagri.ba.gov.br/sites/default/files/5\\_pesquisa\\_agricola02v9n1.pdf](http://www3.seagri.ba.gov.br/sites/default/files/5_pesquisa_agricola02v9n1.pdf)>. Acesso em: 22 de março 2014, 10h27min.
- ANDRIOLO, J. L. **Olericultura geral: princípios e técnicas**. 2. ed. Santa Maria, UFCM, 2013.
- BELFORT, C.C.; GOMES, M.S.F.D. Avaliação da idade de transplante para mudas de melancia. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.18, p.468-469, jul. 2000.
- CANTERI, M. G.; ALTHAUS, R. A.; VIRGENS-FILHO, J. S.; et al. SASM-AGRI: Sistema para análise e separação de médias em experimentos agrícolas pelos métodos Scott-Knott, Tukey e Duncan. **Revista Brasileira de Agrocomputação**, v.1, n.2, p.18-24. 2001.
- COSTA, C. M. F.; SANTINO JÚNIOR, S.; ARRUDA, G. R.; SOUZA, S. B. S. Desempenho de cultivares de rúcula sob telas de sombreamento e campo aberto. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 32, n. 1, p. 93-102, 2011.
- FARIAS, V. D. S.; SAMPAIO, I. M. G.; GUSMÃO, S. A. L. **Cultivo de rúcula em hidroponia NFT, submetidos a diferentes substratos de produção de mudas e densidades de semeadura**. Belém, 2011.
- FERREIRA, D. F. SISVAR: um programa para análises e ensino de estatística. **Revista Symposium** (Lavras), v. 6, p. 36-41, 2008.
- GEISENHOF, L. O.; PEREIRA, G. M.; FARIA, L. C.; et al. **Viabilidade econômica da produção de alface hidropônica**. Lavras, 2010. Disponível em: <<http://www.periodicos.ufgd.edu.br/index.php/agrarian/article/viewFile/931/566>>. Acesso em: 13 de abril 2014, 11h50min.
- GUERRA, G. M. P.; LUZ, J. M. Q.; HABER, L. L.; SILVA, M. A. D. Cultivo hidropônico de rúcula em diferentes concentrações de solução nutritiva, em sistema NFT. Uberlândia, 2011. Disponível em: <[http://www.abhorticultura.com.br/biblioteca/arquivos/download/biblioteca/44\\_647.pdf](http://www.abhorticultura.com.br/biblioteca/arquivos/download/biblioteca/44_647.pdf)>. Acesso em: 21 de maio 2014, 15h43min.



ISLA. **Catálogo 2001/2002**. Porto Alegre: Isla Sementes, 2001. 74p.

IAPAR. **Cartas Climáticas do Paraná**. 2014. Disponível em: <<http://www.iapar.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=863>> Acesso em: 18 de abril 2014, 11h09min.

LINHARES, P. C. F.; MARACAJÁ, P. B.; BEZERRA, A. K. H.; et al. Rendimento de cultivares de rúcula adubado com diferentes doses de *Merremia aegyptia* L. **Revista Verde**, Mossoró, v. 6, n.2, p. 07-12, 2008.

MAGRO, F. O.; SALATA, A. C.; BERTOLINI, E. V.; CARDOSO, A. I. I. Produção de repolho em função da idade das mudas. **Revista Agro@ambiente**, v. 5, n. 2, p.119-123, 2011.

PENTEADO, S. R. **Cultivo ecológico de hortaliças**. 2. Ed. Campinas, SP, 2010.

PROPLANTA. **Agro Comercial Ltda**. Iputinga, 1998. Disponível em:< <http://www.proplanta.net> >. Acesso em: 09 de novembro 2015, 11h25min.

REGHIN, M. Y.; OTTO, R. F.; OLINIK, J. R.; JACOBY C. F. S. Produtividade da chicória (*Cichorium endívia* L.) em função de tipos de bandejas e idade de transplante de mudas. **Ciencia e Agrotecnologia**, lavras, v.31 n.3 Lavras, 2007.

RODRIGUES, L. R. F. **Técnicas de cultivo hidropônico e de controle ambiental no manejo de pragas, doenças e nutrição vegetal em ambiente protegido**. Jaboticabal: Funep/Unesp, 2002. 762 p

SOARES, I. **Alface: cultivo hidropônico**. Fortaleza: UFC, 2002.

Recebido: 02/10/2015  
Aceito: 04/12/2015