



PRODUÇÃO DE MUDAS DE RÚCULA EM DIFERENTES SUBSTRATOS CULTIVADAS SOB MALHAS COLORIDAS

Miriã Maria Almeida de A. Silva Ferreira¹, Girlene Santos de Souza², Anacleto Ranulfo dos Santos³

¹ Mestre em Solos e Qualidade de Ecossistemas pela da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

² Professora Doutora do Centro de Ciências Agrárias Ambientais e Biológicas da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia - Campus Cruz das Almas - Cruz das Almas - BA – Brasil, CEP: 44380-000 (girlenessouza@yahoo.com.br)

³ Professor Doutor do Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

Recebido em: 12/04/2014 – Aprovado em: 27/05/2014 – Publicado em: 01/07/2014

RESUMO

A produção de mudas de rúcula (*Eruca sativa* Mill) com qualidade é fundamental para obtenção de cultivos com alta qualidade e rentabilidade para o produtor. Neste estudo objetivou-se avaliar o efeito da intensidade e da qualidade de luz sobre o desenvolvimento de mudas de rúcula em substratos com diferentes materiais orgânicos. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com 6 repetições em um esquema fatorial 4x8 (ambiente de luz e substratos). As mudas de rúcula foram avaliadas após vinte dias, quanto à altura, contagem do número de folhas, comprimento da raiz e haste, massa seca e área foliar. Os resultados obtidos permitiram concluir que a malha cinza não se mostrou eficiente para a produção de mudas de rúcula quando comparada com as malhas vermelha e azul. Essas malhas influenciaram positivamente nas variáveis analisadas, podendo ser indicadas para coberturas em sementeiras de rúcula. As combinações com as maiores quantidades do substrato comercial e casca de ovo triturado foram superiores aos outros substratos, sendo suficientes para garantir o desenvolvimento das mudas de rúcula.

PALAVRAS-CHAVE: Composto orgânico, planta condimentar, qualidade de luz.

ARUGULA'S SEEDLING PRODUCTION ON DIFFERENT SUBSTRATES UNDER DIFFERENT COLORED NETS

ABSTRACT

The production of good quality arugula's seedlings (*Eruca sativa* Mill) is essential to obtain high quality crops and profitability for the producer. This study aimed to evaluate the effect of light quality and intensity on the development of arugula seedlings on substrates with different organic materials. The experimental design was completely randomized with six replications in a

4x8 factorial (environment light and substrates) . The arugula seedlings were evaluated after twenty days for height, number of leaves, root and stem length, dry mass and leaf area. The results showed that the gray mesh was not efficient for the production of arugula seedlings when compared to the red and blue meshes. These meshes have positively influenced the variables and may be indicated for roofing arugula sowings. The combinations with the greatest amounts of commercial substrate and crushed egg shell were superior to other substrates, being sufficient to ensure the development of arugula seedlings.

KEYWORDS : Organic compound , Seasoning plant, light quality.

INTRODUÇÃO

A rúcula (*Eruca sativa* Mill) é uma hortaliça com grande destaque no cenário mundial devido às suas propriedades nutritivas e medicinais, muito por apresentar sais minerais e vitaminas A e C (MAIA et al., 2006). Essa planta é mais cultivada nas regiões frias do país, no entanto alguns estudos mostram que a rúcula tem apresentado uma boa adaptação ao cultivo de verão, cujas temperaturas são mais elevadas, com picos de produtividade de massa fresca até certos limites de temperatura (COSTA et al., 2012). Essa característica pode ser bastante rentável quando associada a um filtro seletivo de luz em regiões com alta radiação solar.

Uma técnica recente utilizada para a produção de mudas de hortaliças é o sistema denominado de flutuante (floating). Esse sistema consiste em colocar bandejas com substrato em um tanque contendo solução nutritiva, que fornecerá nutrientes para o desenvolvimento das mudas, independente da fertilidade do substrato, servindo, ainda, como suprimento de água e dispensando o uso de irrigação (BORNE, 1999). Considerando que essa técnica é mais recente no Brasil, estudos estão sendo conduzidos para se estabelecer as melhores combinações entre diferentes substratos e soluções nutritivas, para que esse método possa ser indicado para as diversas espécies hortícolas (BOEMO et al., 2000).

A luz é de fundamental importância na produção de mudas, pois afeta todos os aspectos de desenvolvimento da planta, a partir da germinação das sementes (TAIZ & ZEIGER, 2010). A qualidade de luz influencia nos processos fotomorfogênicos e faz com que as plantas apresentem grande plasticidade fisiológica e anatômica em respostas à variação da qualidade de luz (BRAGA et al., 2009).

A utilização de malhas de sombreamento nos cultivos em locais de temperatura e luminosidade elevadas conduz as hortaliças de folhas dentro de uma variação ótima de luminosidade, reduzindo a intensidade da energia radiante com melhor ajuste na sua distribuição. Esses benefícios acarretam outros fatores favoráveis à necessidade da planta, principalmente no aumento da fotorrespiração, o que contribui para melhor desempenho da cultura, podendo ocorrer maior produtividade e qualidade das folhas, em comparação com a produção a campo (SILVA et al., 2000; ROCHA, 2007). Segundo RAMOS et al. (2007) o uso de um sombreamento moderado na produção de mudas de rúcula é benéfico para o crescimento e desenvolvimento da mesma.

Uma nova tecnologia que está sendo estudada em cultivo protegido é a utilização de malhas de sombreamento com aditivos e pigmentação (coloridas),

com o intuito de alterar o espectro radiante podendo trazer benefícios a produção vegetal. Atualmente muitas pesquisas têm revelado aumento produtivo em muitas culturas, principalmente frutíferas, medicinais e ornamentais (STAMPS, 2009; MELO & ALVARENGA, 2009; MARTINS et al., 2009; SOUZA, et al., 2013).

O substrato se constitui o elemento mais complexo na produção de mudas e deve apresentar características físicas, químicas e biológicas apropriadas para que possa permitir pleno crescimento das raízes e da parte aérea (MAIA et al., 2006). Os substratos comerciais têm sido utilizados bastante pelos produtores e tem apresentado bons resultados para o desenvolvimento das espécies inclusive de rúcula (ENSINAS et al., 2011).

O uso de casca de ovo triturado na complementação de substratos para produção de mudas de rúcula, além de ser ecologicamente sustentável é economicamente favorável e pode ser associado ao uso de malhas coloridas. Essa combinação pode otimizar a produção e a redução de custos para o produtor. A casca de ovo triturada serve como excelente fonte de cálcio para plantas, além de aumentar a capacidade de troca de cátions nos solos ácidos.

Portanto, o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de diferentes combinações de substratos e da qualidade da luz com uso de malhas coloridas com 50% de sombreamento no desenvolvimento de mudas de rúcula, verificando as mudanças que estas malhas causam ao ambiente assim como ao estabelecimento de mudas de *Eruca sativa*.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido entre agosto e novembro de 2012, no campo experimental da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, município de Cruz das Almas – BA. A altitude no local é de 220 m, a latitude - 12° 40' 12" e a longitude 39° 06'07". Segundo a classificação de Köppen-Geiger, o clima é equatorial do tipo Af.

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, em um arranjo fatorial 8x4 (substratos e ambientes de luz) com seis repetições. Cada tratamento foi composto de 24 células da sementeira, permanecendo no final uma planta por célula, sendo cada repetição a média de quatro plantas.

O substrato utilizado foi Latossolo Amarelo distrófico na camada de 0 a 20 cm de profundidade constituindo os seguintes tratamentos: T1 - Latossolo Amarelo (100 %); T2 - Latossolo Amarelo (80 %) + Esterco bovino curado e triturado - E.B (20 %); T3-Latossolo Amarelo (80 %) + Composto comercial FertHumus (20 %); T4-Latossolo Amarelo (100 %) + Casca de ovo triturado - CV (100 mg Ca); T5-Latossolo Amarelo (80 %) + E.B (20 %) + CV (100 mg Ca); T6-Latossolo Amarelo (80 %) + E.B (20 %) + CV(200 mg Ca); T7-Latossolo Amarelo (80 %) + E.B (20 %) + CV (300 mg Ca); T8-Latossolo Amarelo (80 %) + E.B (20 %) + CV (400 mg Ca). Os substratos foram incubados nas bandejas por 20 dias para estabilização das reações dos compostos orgânicos usados.

As cascas dos ovos passaram por uma lavagem em hipoclorito, secagem ao forno e foram trituradas até a formação de um pó fino. Posteriormente, as sementeiras foram instaladas sob telados com malhas ChromatiNET, nas cores cinza, azul e vermelha com nível de sombreamento

de 50% de transmitância na região fotossinteticamente ativa (RFA) e em ambiente natural (pleno sol).

Foi utilizada a cultivar de rúcula *Eruca sativa* Mill, var. folha larga, com pureza de 100% e índice de germinação de 95%, segundo informações descritas pelo fabricante. A semeadura ocorreu em bandejas de polipropileno com 128 células colocando três sementes em cada célula a uma profundidade de 1 cm.

O início da germinação ocorreu ao quinto dia após a semeadura (DAS), sendo que aos 11 DAS e após emitirem dois pares de folhas definitivas, foram desbastadas, permanecendo uma planta por célula. Decorridos 20 dias após a semeadura, as seguintes características foram avaliadas: a altura da parte aérea (mm), o número de folhas por planta, o comprimento de raiz (mm), área foliar, suculência foliar e o peso da massa seca da parte aérea e das raízes de dez plântulas (g).

A altura da plântula e o comprimento das raízes foram determinados medindo do colo até o ápice da parte aérea e, do colo ao extremo da raiz, respectivamente, com auxílio de uma régua graduada. As raízes foram separadas da parte aérea com auxílio de tesoura de poda e lavadas em água corrente. Em seguida, a parte aérea e as raízes foram acondicionadas em sacos de papel separados, etiquetados e pesadas em balança analítica de precisão -(0,01 g)- para determinar massa fresca. A área foliar foi determinada pelo método dos pontos. Após a determinação da massa fresca e área foliar o material fresco foi transferido para secar em estufa com circulação forçada de ar a uma temperatura de 65°C por 72 horas, até que atingissem massas constantes para se determinar a massa seca. A partir desses dados foi calculada a suculência foliar $SUC = \frac{MFF - MSF}{A}$, onde: massa fresca foliar (MFF), massa seca foliar (MSF) e A-área foliar.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo programa computacional Sistema para Análise de Variância - SISVAR (FERREIRA, 2008) e as médias foram comparados pelo teste Scott-Knott, a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos pela análise de variância indicaram que dos oitos tratamentos testados nos diferentes ambientes (pleno sol e sob as malhas cinza, azul e vermelha), apenas os tratamentos com os substratos: controle (Tc), composto comercial (Tcc) e o tratamento com casca de ovo triturado (Tcv) apresentaram respostas significativas. Os tratamentos com esterco bovino não influenciaram no crescimento das mudas de rúcula, o que pode ter sido ocasionado pela concentração do esterco nos substratos e o pouco tempo de incubação para mineralização do material orgânico.

A avaliação do número de folhas das mudas de rúcula no substrato apenas com Latossolo Amarelo (tratamento controle) e naquele com composto comercial, não diferiu quanto à qualidade de luz (Tabela 1). Entretanto, com aplicação de casca de ovo triturado, obteve-se um aumento de 37% maior nas plantas sob malha vermelha em relação àquelas cultivadas a pleno sol. Além disso, as plantas sob luz cinza apresentaram valores significativamente inferiores para esta variável. As plantas sob luz vermelha não foram

influenciadas pelos diferentes substratos em relação à altura, todavia, a qualidade de luz exerceu efeito positivo nesta variável.

As plantas cultivadas a pleno sol foram as que apresentaram menores alturas em relação aquelas cultivadas sob malhas coloridas. O substrato com casca de ovo sob a malha luz azul foi o tratamento com resposta mais significativa para altura das plantas com aumento de 117% em relação às plantas cultivadas a pleno sol (Tabela 1).

TABELA 1. Número de folhas e altura de mudas de rúcula cultivadas em diferentes substratos e submetidas a diferentes qualidades de luz

| Ambientes de luz | Controle | | Composto comercial | | Casca de ovo triturado | |
|------------------|----------|-------------|--------------------|-------------|------------------------|-------------|
| | Nºfolhas | Altura (cm) | Nºfolhas | Altura (cm) | Nº folhas | Altura (cm) |
| Pleno sol | 2,08 Ba | 2,86 Ac | 2,50 Aa | 2,87 Ac | 2,42 Aa | 2,27 Bc |
| Cinza | 2,02 Aa | 4,07 Ab | 2,00 Aa | 4,15 Ab | 1,83 Bb | 3,45 Bb |
| Azul | 2,02 Aa | 4,28 Cb | 2,25 Aa | 4,54 Ba | 2,50 Aa | 4,92 Aa |
| Vermelha | 2,01 Aa | 4,56 Aa | 2,25 Aa | 4,79 Aa | 2,50 Aa | 4,68 Aa |

Médias seguidas de letras minúsculas iguais, nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade. Letras maiúsculas iguais nas linhas não diferem entre si.

Pode-se observar que a área foliar das mudas de rúcula teve efeito significativo quanto à qualidade de luz. Os resultados indicam que a luz vermelha foi mais eficiente na área foliar das mudas na presença de composto comercial em 67%, em relação às cultivadas a pleno sol, e que, a luz azul incrementou maiores valores (57%) quando estas estavam sob presença de casca de ovo no substrato (Tabela 2).

A área foliar pode ser considerada como um índice de produtividade, dada a importância dos órgãos fotossintetizantes na produção biológica da planta. O valor da área foliar obtido pelas plantas cultivadas a pleno sol foi significativamente menor que o valor médio obtido nas plantas cultivadas sob sombrite (Tabela 2). Segundo LIMA et al. (2008) mudas de *Caesalpinia ferrea* mantidas sob sombreamento natural mostraram forte limitação de crescimento, conforme dados da área foliar e acúmulo de massa seca total, devido à baixa luminosidade.

TABELA 2. Área foliar e suculência foliar (SUC) de mudas de rúcula cultivadas em diferentes substratos e submetidas a diferentes qualidades de luz.

| Ambientes de luz | Controle | | Composto comercial | | Casca de ovo triturado | |
|------------------|--------------------------------|--|--------------------------------|--|--------------------------------|--|
| | Área foliar (mm ²) | SUC (gH ₂ Oms ⁻¹) | Área foliar (mm ²) | SUC (gH ₂ Oms ⁻¹) | Área foliar (mm ²) | SUC (gH ₂ Oms ⁻¹) |
| Pleno sol | 220,14 Cc | 0,31 Bb | 481,77 Ad | 0,56 Aa | 329,86 Bb | 0,36 Ba |
| Cinza | 329,86 Bb | 0,42 Aa | 411,81 Ac | 0,35 Bc | 186,46 Cc | 0,34 Ba |
| Azul | 413,54 Ba | 0,25 Ab | 554,17 Ab | 0,29 Ac | 525,00 Aa | 0,32 Aa |
| Vermelha | 418,06 Ba | 0,28 Bb | 687,50 Aa | 0,49 Ab | 362,50 Bb | 0,21 Cb |

Médias seguidas de letras minúsculas iguais, nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade. Letras maiúsculas iguais nos tratamentos não diferem entre si.

O aumento da área foliar deve-se a diferença na distribuição e no consumo de foto assimilado para expansão foliar (MARTINS et al., 2009). Este estudo demonstra que no substrato controle, sem matéria orgânica, a suculência foliar foi mais acentuada nas folhas das plantas crescidas sob malha cinza em 31% em relação aquelas cultivadas a pleno sol. Porém, em presença de composto comercial e casca de ovo, as plantas destacaram-se com maior retenção de água nas folhas quando cultivadas a pleno sol (Tabela 2).

Deve-se salientar que a suculência foliar tem implicações fisiológicas, pois aumenta a capacidade da planta em armazenar água, alterando as relações hídricas. A expansão foliar da rúcula parece estar mais relacionada à qualidade de luz do que a intensidade, como o encontrado por COSTA et al. (2012) em estudo com hortelã-pimenta.

As malhas coloridas proporcionam micro climas diferentes para as plantas por afetar a temperatura e movimentação do ar, além de prover proteção (HOLCMAN & SENTELHAS 2012) o que reflete no estado hídrico das folhas.

O comprimento de haste em plantas de rúcula não diferiu entre os tipos de substratos quando estas estavam apenas sob luz vermelha, porém, nas demais condições esta variável foi afetada. A rúcula apresenta maiores crescimentos da haste quando em substrato com presença de composto comercial, em relação aos tratamentos controle e com casca de ovo (Figura 1).

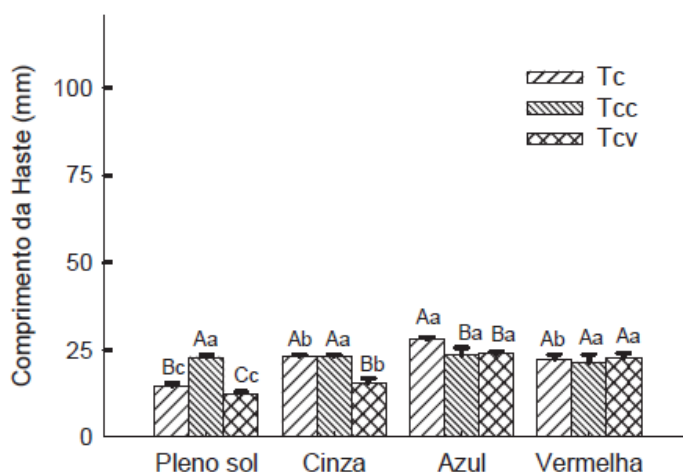


FIGURA 1. Comprimento da haste de mudas de rúcula cultivadas em diferentes substratos e submetidas a diferentes qualidades de luz. Letras minúsculas iguais entre as diferentes qualidades de luz (pleno sol, cinza, azul e vermelha) e Letras maiúsculas iguais entre os tratamentos não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade.

Resultados de pesquisa afirmam que o aumento do pH até certos limites gera aumento no comprimento da haste de rúcula. A casca de ovo por ser rica em carbonato de cálcio pode disponibilizar mais este elemento no sistema solo e melhorar a regulação do pH em ambiente ácido (SANTOS et al., 2012).

O comprimento de raiz em mudas de rúcula não apresenta diferença quando cultivadas sob malha vermelha e azul em substrato contendo casca de ovo. Também, não diferem na condição de luz a pleno sol em relação à malha cinza para os substratos controle, composto comercial e casca de ovo (Figura 2).

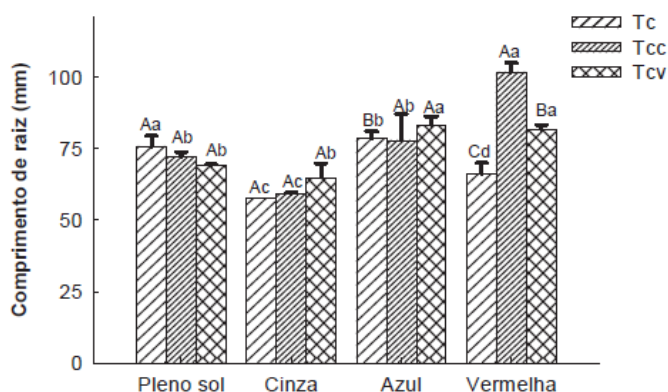


FIGURA 2. Comprimento de raiz de mudas de rúcula cultivadas em diferentes substratos e submetidas a diferentes qualidades de luz. Letras minúsculas iguais entre as diferentes qualidades de luz (pleno sol, cinza, azul e vermelha) e Letras maiúsculas iguais entre os tratamentos não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade.

O rendimento de massa seca foliar da rúcula foi significativamente influenciado pela qualidade de luz e pelos substratos usados (Figura 3). O tratamento com composto comercial foi o que incrementou as maiores respostas em relação ao uso da casca de ovo no substrato e ao tratamento controle.

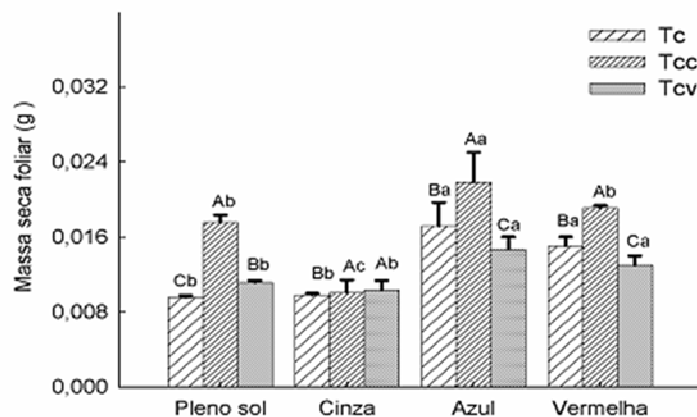


FIGURA 3. Massa seca foliar mudas de rúcula cultivadas em diferentes substratos e submetidas a diferentes qualidades de luz. Letras minúsculas iguais entre as diferentes qualidades de luz (pleno sol, cinza, azul e vermelha) e Letras maiúsculas iguais entre os tratamentos não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade.

Os dados de massa encontrados para folha e raiz deixam claro que a produção de biomassa seca da planta é reduzida em função da radiação solar. Isso significa que as plantas a pleno sol, vão apresentar menor produção de massa seca e área foliar o que implica em taxas fotossintéticas reduzida.

O cálcio é o segundo nutriente mais absorvido pela planta (GRANGEIRO et al., 2011). O aumento de Ca no solo pode ter causado maior absorção desse nutriente pelas raízes, refletindo no acúmulo de matéria seca radicular.

Estudando a utilização de substratos em mudas de hortelã, PAULUS e PAULUS (2007) observaram que a produção de massa fresca e de massa seca produzida pelo substrato comercial Plantimax® foi superior aos demais tratamentos (casca de arroz carbonizada + arroz e casca de arroz + solo) em função da maior capacidade de armazenamento e fornecimento de nutrientes.

Ainda não está bem esclarecida a razão das alterações que ocorrem na alocação de fitomassa entre os órgãos da planta, em resposta a alterações espectrais (HENRIQUE et al., 2011). O que pode dizer com esse estudo é que o efeito das malhas coloridas depende da espécie utilizada. Sabe-se que a luz azul estimula a produção de clorofila mais do que qualquer outra cor. E a luz vermelha é essencial para floração e frutificação (SHAHAK et al., 2008). Alguns estudos apontam a malha azul como a sendo responsável pela maior produção área foliar e massa seca (SOUZA et al., 2011) e outros destacam a malha vermelha como a responsável pelos incrementos em massa seca, área foliar e altura (SHAHAK et al., 2008, MELO & ALVARENGA, 2009).

O rendimento de massa seca de raiz de planta de rúcula foi influenciado pela qualidade de luz e pelos substratos usados neste estudo. Na figura 4, vê-se que as plantas sob malha vermelha proporcionaram melhores resultados

quando no substrato com composto comercial, visto que, na malha azul não diferiu do substrato com casca de ovo. Ressalta-se que as plantas a sol o tratamento com de casca de ovo foi superior ao composto comercial e ao tratamento controle.

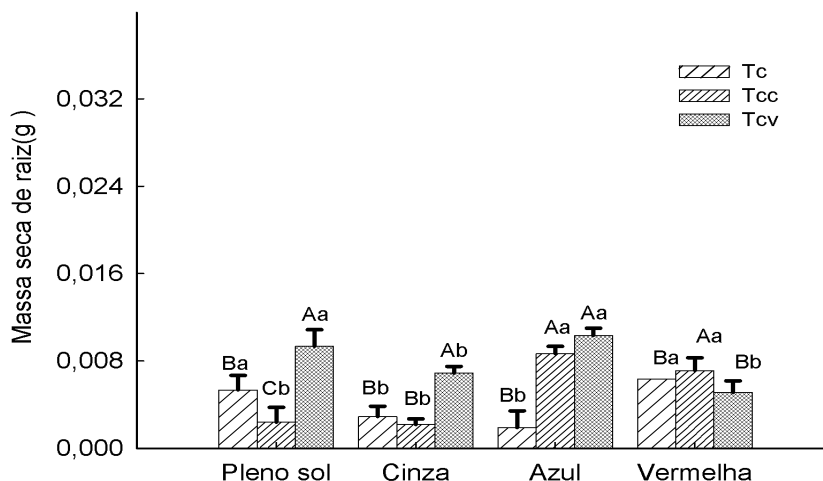


FIGURA 4. Massa seca de raiz de mudas de rúcula cultivadas em diferentes substratos e submetidas a diferentes qualidades de luz. Letras minúsculas iguais entre as diferentes qualidades de luz (pleno sol, cinza, azul e vermelha) e Letras maiúsculas iguais entre os tratamentos não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade.

Embora os dados mostrem uma superioridade do substrato comercial em função das suas características físico-químicas na produção das mudas, a casca de ovo apresentou resultado satisfatório que pode ser combinado a outros compostos naturais para produzir mudas de qualidade.

Ao avaliar o desenvolvimento de mudas de rúcula em diferentes combinações de substratos, ENSINAS, et al., (2011), verificou que o substrato comercial apresenta propriedades químicas (CTC e pH) mais adequadas para o desenvolvimento das rúcula. O uso de malhas coloridas e de compostos orgânicos em substratos apresenta resultados promissores para melhoria da qualidade de mudas de rúcula.

CONCLUSÕES

As combinações com uso de substrato comercial e casca de ovo triturado foram superiores aos outros substratos, sendo suficientes para garantir o desenvolvimento das mudas de rúcula.

Mudas de rúcula crescidas sob as malhas vermelha e azul obtiveram as melhores médias diante das variáveis estudadas.

REFERÊNCIAS

BOEMO, M. P.; ANDRIOLO, J. L.; BONINI, J. V.; SARTORI, L. S. Comparação do crescimento de mudas de tomateiro e melão nos sistemas de irrigação por aspersão, subirrigação e floating. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 18, (Suplemento) p. 560-561, jul., 2000.

BORNE, H. R. **Produção de mudas de hortaliças**. Guaíba: Agropecuária, 1999, 189p.

BRAGA, F.T; PASQUAL, M; CASTRO, E. M, DIGNART, S. L; BIAGIOTTI, G; PORTO, J. M. P. Qualidade de luz no cultivo in vitro de *Dendranthema grandiflorum* cv. Rage: características morfofisiológicas. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 33, n.2, p: 502-508. 2009.

COSTA, A. G; CHAGAS, J. H; PINTO, J. E. B. P & BERTOLUCCI, S. K. V. Crescimento vegetativo e produção de óleo essencial de hortelã-pimenta cultivada sob malhas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 47, n. 4, p. 534-540. 2012.

ENSINAS, S. C; JUNIOR, M. T. M; ENSINAS, B. C. Desenvolvimento de mudas de rúcula em diferentes combinações de substrato. **Revista Científica Eletrônica de Agronomia**, v. 18, n. 1, p. 1-7. 2011.

FERREIRA, D. F. SISVAR: um programa para análises estatísticas e ensino de estatística. **Revista Symposium**, v.6, p.36-41, 2008.

GRANGEIRO, L. C.; FREITAS, F. C. L.; NEGREIROS, M. Z.; MARROCOS, S. T. P; LUCENA, R. R. M.; OLIVEIRA, R. A. Crescimento e acúmulo de nutrientes em coentro e rúcula. **Revista Brasileira Ciências Agrárias**, v. 6, n.1, p. 11-16, 2011.

HENRIQUE, P. C; ALVES, J. D; DEUNER, S; GOULART, P. F. P & LIVRAMENTO, D. O. Aspectos fisiológicos do desenvolvimento de mudas de café cultivadas sob telas de diferentes colorações. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 46, n. 5, p. 458-465, 2011.

HOLCMAN, E; SENTELHAS, P. C. Microclimate under different shading screens in greenhouses cultivated with bromeliads. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.16, n. 8, p. 858- 863. 2012.

LIMA, J. D.; SILVA, D. N. B. M. S.; MORAES, W. S.; DANTAS, V. A.V.; ALMEIDA, C. C. Efeitos da luminosidade no crescimento de mudas de *Caesalpinia férrea* Mart. ex Tul. (Leguminosae, Caesalpinioideae). **Acta Amazônica**, v. 38, n. 1, p. 5-10, 2008.

MAIA, A. F. C. A; MEDEIROS, D. C; FILHO, J. L. Adubação orgânica em diferentes substratos na produção de mudas rúcula. **Revista Verde**,v. 2, n.2, p 89- 95. 2006.

MARTINS, J. R.; ALVARENGA, A. A.; CASTRO E. M.; SILVA, A. P. O.; OLIVEIRA, C.; ALVES, E. Anatomia foliar de plantas de alfavaca-cravo cultivadas sob malhas coloridas. **Ciência Rural**, v. 39, n. 1, p. 234-242. 2009.

MEDEIROS, M. C. L; MEDEIROS, D. C; FILHO, J. L. 2007. Adubação foliar na cultura da rúcula em diferentes substratos. **Revista Verde**, v. 2, n. 2, p 158-161, 2007.

MELO, A. A. M; ALVARENGA, A. A. Sombreamento de plantas de *Catharanthus roseus* (L.) G. Don 'Pacifica White' Por malhas coloridas: desenvolvimento vegetativo. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 33, n. 2, p. 514-520, 2009.

PAULUS, D.; PAULUS, E. Efeito de substratos agrícolas na produção de mudas de hortelã propagadas por estaquia. **Horticultura Brasileira**, v. 25, p. 594-597, 2007.

SANTOS, S. T. S; GOISM M. A. C.; SIMÕES, A. O.; GARCIA, C. A. B. Análises dos constituintes inorgânicos da casca do ovo. **Scientia Plena**, v. 8, n. 3, p. 1-4, 2012.

SHAHAK, Y. Photo-Selective Netting for Improved Performance of Horticultural Crops. A Review of Ornamental and Vegetable Studies Carried Out in Israel. **Acta Horticulturae**, 2008.

SILVA, V. F.; BEZERRA NETO, F.; NEGREIROS, M. Z.; PEDROSA, J. F. Comportamento de cultivares de alface em diferentes espaçamentos sob temperatura e luminosidade elevadas. **Horticultura Brasileira**, v. 18, n. 3, p. 183-187, 2000.

SOUZA, G. S; CASTRO, E. M.; SOARES, A. M; SANTOS, A. R.; ALVES, E. Photosynthetic pigments content, photosynthesis rate and chloroplast structure in young plants of *Mikania laevigata* Schultz Bip. ex Baker grown under colored nets. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 32, p. 1843-1854, 2011.

SOUZA, G. S.; OLIVEIRA, U. C.; LIMA, J. C. Crescimento, produção de biomassa e aspectos fisiológicos de plantas de *Mentha Piperita* L. cultivadas sob diferentes doses de fósforo e malhas coloridas. **Global Science and Technology**, v. 6, p. 25-38, 2013.

STAMPS, R. H. Use of colored shade netting in horticulture. **HortScience**, v. 44, n. 2, 2009.

RAMOS, A. R. P.; BARBOSA, A. C. A.; SILVA. E, F.; ONO, E. O.; RODRIGUES, J. D.; ARAGÃO, C. A. Influência do sombreamento na emergência de plântulas de rúcula no Submédio São Francisco. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 47^o. Brasília, 2007.

ROCHA, R. C. **Uso de diferentes telas de sombreamento no cultivo protegido do tomateiro**. 2007. Tese (Doutorado em Agronomia, Horticultura) – Universidade Estadual Paulista, Botucatu.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 4. ed. Porto Alegre: Artmed, 2010. 819p.