

AVALIAÇÃO DE SUBSTRATOS ALTERNATIVOS NA PRODUÇÃO DE MUDAS E DESENVOLVIMENTO DE PLANTAS DE ALFACE

SUBSTRATE ALTERNATIVE ASSESSMENT IN PLANTS OF PRODUCTION AND LETTUCE PLANT DEVELOPMENT

Tiago GAZOLA¹; Ronan GUALBERTO²; Márcio Furriela DIAS³; Mário Luiz CIPOLA FILHO⁴; Diego BELAPART⁵; Edicarlos Batista de CASTRO⁶.

¹ Mestrando em Agronomia, Dep. de Proteção Vegetal da Faculdade de Ciências Agrônomicas – FCA/UNESP – Campus de Botucatu - tiago-gazola@hotmail.com

² Professor da disciplina de Fisiologia Vegetal da Universidade de Marília – UNIMAR.

³ Engenheiro Agrônomo Autônomo formado na Universidade de Marília – UNIMAR.

⁴ Engenheiro Agrônomo Autônomo formado na Universidade de Marília – UNIMAR.

⁵ Mestrando em Agronomia, Dep. de Produção e Melhoramento Vegetal da Faculdade de Ciências Agrônomicas - FCA/UNESP - Campus de Botucatu.

⁶ Doutorando em Agronomia, Dep. de Proteção Vegetal da Faculdade de Ciências Agrônomicas FCA/UNESP- Campus de Botucatu.

RESUMO

Objetivou-se avaliar a produção de mudas e o desenvolvimento final em plantas de alface (cultivar Vanda) com uso de substratos alternativos. O experimento foi conduzido em ambiente protegido. O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado com quatro repetições. Os tratamentos foram T1: Substrato comercial (Plantmax HT[®]), vermiculita, casca de arroz carbonizado e fibra de coco; T2: Substrato comercial, vermiculita e casca de arroz carbonizado; T3: Substrato comercial e vermiculita; T4: Substrato comercial; T5: Fibra de coco, vermiculita e substrato comercial; T6: Fibra de coco, vermiculita e casca de arroz carbonizado; T7: Fibra de coco e vermiculita; T8: Fibra de coco; T9: Substrato comercial e fibra de coco; T10: Substrato comercial e casca de arroz carbonizado e T11: Fibra de coco e casca de arroz carbonizado. A semeadura foi realizada em bandejas de 200 células e transplantadas para o solo no espaçamento de 25x25cm. Nas mudas foram avaliadas a massa fresca e seca da parte aérea das mudas (MFPA e MSPA), massa fresca e seca de raízes das mudas (MFR e MSR) e altura de plantas (AP), aos 15 e 30 dias após a semeadura. Nas plantas adultas avaliou-se a massa seca da parte aérea (MSPAF) e número de folhas por planta (NF) após a colheita no solo. Na produção de mudas o tratamento T1 e T3 foram os que proporcionaram maior MFPA e AP por ocasião do transplantio. Já no solo as plantas provenientes dos tratamentos T1 e T3 apresentaram maior MSPAF. Para a produção de mudas de alface, não se deve utilizar somente a FC. A utilização de fibra de coco em associação com vermiculita e substrato comercial se torna uma alternativa importante na produção de mudas de alface, pois reduz o uso do substrato comercial e permite a mesma produção.

Palavras-chave: Fibra de coco. *Lactuca sativa*. Vermiculita.

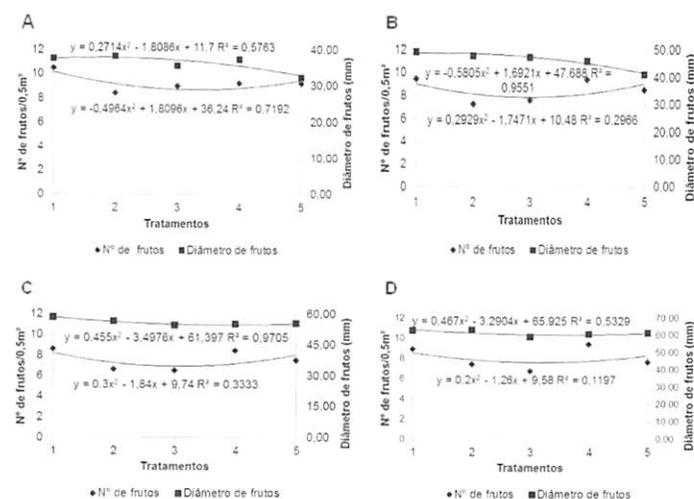
(*Citrus reticulata*), porém com redução no tamanho dos frutos, na concentração de 5mg L⁻¹.

Aos 30 e 45 DAT os tratamentos 1 (testemunha) e 4 (0,750L 2000L⁻¹) apresentaram resultados semelhantes e foram superiores aos demais tratamentos para o número de frutos, ao passo que para o diâmetro de frutos, o uso de Stimulate® não influenciou (Figuras 2B e 2C).

Castro; Virgens Filho; Medina (1997) aplicaram um estimulante vegetal em laranjeira 'Pêra', contendo nutrientes minerais e citocininas em agosto, fevereiro e outubro, na dosagem de 4mL L⁻¹ e verificaram que houve aumento no número de frutos.

Castro; Pacheco; Medina (2001) avaliaram a aplicação de Stimulate® e Micro-Citros em laranjeira 'pêra rio' e observaram que o número e o peso de frutos por planta não foi influenciado de forma significativa. Apesar disso, os autores encontraram uma produção média de 936 frutos por planta no tratamento com Stimulate (1 L ha⁻¹) em relação a 770 frutos no controle e o peso dos frutos não foi afetado significativamente pelos tratamentos.

Figura 2 – Número e diâmetro de frutos de laranjeira pêra rio (*Citrus sinensis* L. Osbeck) submetidos a diferentes concentrações de Stimulate® aos 15 (A), 30 (B), 45 (C) e 60 (D) dias após tratamento, Duartina/SP, 2014.



A aplicação de 10mg L⁻¹ de AG₃, em plantas no estado de pleno florescimento, resultou em aumento na produção de 223%, dobrando a quantidade de frutos de maior tamanho, portanto, exportáveis (EL-OTMANI, 1992).

Observa-se na figura 2D que o uso de Stimulate® na concentração de 0,75L 2000L⁻¹ (T4) favoreceu o número de frutos, na qual este tratamento apresentou maior valor que os demais. O diâmetro de frutos não sofreu interferência da aplicação do Stimulate® nas diferentes concentrações, com valores médios semelhantes entre os frutos obtidos de plantas tratadas e plantas não tratadas, nesse dia de avaliação.

CONCLUSÃO

O uso do Stimulate® foi eficiente em promover maior porcentagem de pegamento de frutos da laranja 'pêra rio', destacando a concentração de 0,75L 2000L⁻¹(T4) que promoveu pegamento de 47%, já para as características de número e diâmetro de frutos, o Stimulate®, nas concentrações utilizadas não promoveu resultados expressivos.

REFERÊNCIAS

- AGUSTI, M.; ALMELA, V. *Aplicacion de fitorreguladores en citricultura*. Barcelona: Aedos, 1991. 262p.
- CASTRO, P.R.C.; PACHECO, A.C.; MEDINA, C.L. Efeitos de Stimulate e de micro-citros no desenvolvimento vegetativo e na produtividade da laranjeira 'pêra' (*Citrus sinensis* L. Osbeck). *Scientia Agrícola*, Piracicaba, v.55, n.2. 1998.
- _____. Efeitos de estimulante vegetal e fertilizante foliar na vegetação e produção de laranja 'pêra'. *Laranja*, Cordeirópolis, v.22, n.1, p. 113-119, 2001.
- CASTRO, P.R.C.; VIRGENS FILHO, A.C.; MEDINA, C.L. Effect of fungicides, gibberellic acid and plant stimulant on sprouting and fruit set of 'Pera' (*Citrus sinensis* L. Osbeck) orange tree. Proc. Symposium Plant Bioregulators, v.8, *Acta Horticulturae*, n.463, p.311-315, 1997.

INTRODUÇÃO

Originária da Ásia e trazida pelos portugueses no século XVI, a alface (*Lactuca sativa* L.) é a mais popular das hortaliças folhosas e é cultivada em quase todas as regiões do globo terrestre (GOMES, 2011; RESENDE; CANATO; CECÍLIO FILHO, 2003). Segundo Resende; Canato; Cecílio Filho (2003), a alface é considerada a hortaliça folhosa mais importante na alimentação dos brasileiros, devido a esse fato a cultura demonstra expressiva importância econômica. Por ser uma cultura com alta perecibilidade, geralmente é produzida próximo aos centros consumidores, sendo necessário sua produção nos diferentes locais do País, ao longo do ano (FREITAS *et al.*, 2013). Além de representar uma grande importância não só econômica, mas também social, tendo em vista seu custo baixo para o consumidor, os principais produtores são agricultores familiares.

Geralmente, as mudas de alface são produzidas em bandejas (200-288 células), pois proporciona melhor rendimento operacional em quantidade de sementes, uniformização das mudas, manuseio no campo e controle fitossanitário, estas condições permitem colheitas precoces (FILGUEIRA, 2003). O sistema de bandejas proporciona maior cuidado na fase de germinação e emergência, fazendo com que, muitas vezes, uma semente origine uma planta, desta forma ocasiona menor custo na implantação, no controle de pragas e doenças e alto índice de pegamento após o transplante (MINAMI, 1995; MODOLO e TESSARIOLI NETO, 1999).

A produção de mudas de alta qualidade possui grande importância para a implantação da cultura e ocupa posição estratégica quando o objetivo é melhorar a agricultura e tornar mais competitiva a produção vegetal (MINAMI, 1995). A produção de mudas de hortaliças constitui-se numa das etapas mais importantes do sistema produtivo (FILGUEIRA, 2003; SILVA JÚNIOR; MACEDO; SLUKER, 1995). Dela depende o desempenho

final das plantas nos canteiros de produção, tanto do ponto de vista nutricional, quanto do tempo necessário para a colheita e, conseqüentemente, do número de ciclos possíveis por ano (CARMELLO, 1995).

Para produzir mudas de alta qualidade, o substrato é um insumo importante e deve ser escolhido com cautela. O termo substrato se aplica a todo material sólido, natural ou sintético, bem como residual ou ainda mineral ou orgânico, distinto do solo, que colocado em um recipiente em forma pura ou em mistura permite o desenvolvimento do sistema radicular, desempenhando, portanto, um papel de suporte para a planta (ABAD e NOGUERA, 1998).

Como a diversidade de substratos é grande, não há um tipo perfeito para todas as condições e espécies, cada um deles vai apresentar características diferentes para o desenvolvimento de determinados materiais. Um bom substrato deve fornecer nutrientes, umidade e aeração necessária para o ideal crescimento e desenvolvimento das mudas. Assim, é preferível usar componentes de um substrato em forma de mistura, visto os mesmos apresentarem características desejáveis e indesejáveis à planta, quando usados isoladamente (WENDLING e GATTO, 2002).

Diversos tipos de resíduos agroindustriais (casca de arroz, bagaço de cana, casca de pinus, casca de coco, etc.) vêm sendo progressivamente aplicados como substrato, pois visam oferecer alternativas para produtores de mudas e minimizar o impacto ambiental provocado pelos resíduos sólidos gerados (BACKES e KAMPF, 1991; FLYNN; WOOD; GUERTAL, 1995; SOUZA, 2000; SAINJU; RAHMAN; SINGH, 2001).

Portanto, devido a importância da cultura e a influência que o substrato pode proporcionar nos resultados finais, o objetivo do presente trabalho foi avaliar a produção de mudas e desenvolvimento final em plantas de alface (cultivar Vanda) com uso de substratos alternativos.

MATERIAL E MÉTODO

O experimento foi conduzido em ambiente protegido (casa de vegetação), na Fazenda Experimental Marcelo Mesquita Serva, pertencente a Universidade de Marília – UNIMAR, localizada no município de Marília-SP (22° 25' 95" S e 49° 49' 81" W), no período compreendido entre 29 de março à 27 de junho de 2012. A temperatura e umidade relativa do ar média, no período, foi de 21,9° C e 56, 11% respectivamente.

Utilizou-se a cultivar de alface Vanda, de folhas consistentes, crespas e soltas, sem formação de cabeça. Para a produção das mudas, a semeadura foi realizada em bandejas de isopor com 200 células. O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado com onze tratamentos e quatro repetições, sendo que, para obtenção das repetições, as bandejas foram subdivididas em quatro partes.

Os tratamentos utilizados foram: T1: Substrato comercial (Plantmax HT[®]), vermiculita, casca de arroz carbonizado e fibra de coco (SC + VER + CAC + FC); T2: Substrato comercial, vermiculita e casca de arroz carbonizado (SC + VER + CAC); T3: Substrato comercial e vermiculita (SC + VER); T4: Substrato comercial (SC); T5: Fibra de coco, vermiculita e substrato comercial (FC + VER + SC); T6: Fibra de coco, vermiculita e casca de arroz carbonizado (FC + VER + CAC); T7: Fibra de coco e vermiculita (FC + VER); T8: Fibra de coco (FC); T9: Substrato comercial e fibra de coco (SC + FC); T10: Substrato comercial e casca de arroz carbonizado (SC + CAC) e T11: Fibra de coco e casca de arroz carbonizado (FC + CAC). Todos os substratos foram adicionados às células das bandejas em proporções iguais, sendo estes, misturados antes do momento da semeadura. As irrigações eram realizadas diariamente, duas vezes ao dia, com o objetivo de manter a umidade favorável à emergência das plântulas.

Aos 30 dias após a semeadura (DAS) as mudas foram transplantadas para canteiros, em casa de vegetação, no espaçamento de 25x25cm. O solo foi preparado dez dias antes do transplante com 60 ton

ha⁻¹ de esterco de curral curtido e foram realizadas duas adubações de cobertura com 20 kg ha⁻¹ de ureia aos 10 e 20 dias após o transplante das mudas. As irrigações eram realizadas diariamente, duas vezes ao dia, com o objetivo de fornecer umidade adequada para o desenvolvimento das plantas adultas. O solo da casa de vegetação apresentava as seguintes características: textura arenosa (75% areia); Ph (CaCl₂) = 5,0; Ph (H₂O) = 5,6; M.O = 16 g dm⁻³; P = 58 mg dm⁻³; Al³⁺ = 0 mmolc dm⁻³; H+Al = 20 mmolc dm⁻³; K⁺ = 2,4 mmolc dm⁻³; Ca²⁺ = 14 mmolc dm⁻³; Mg²⁺ = 6 mmolc dm⁻³; SB = 22 mmolc dm⁻³; CTC (T) = 42 mmolc dm⁻³; S = 7 mg dm⁻³ e V% = 53.

Nas mudas de alface os parâmetros avaliados foram: massa fresca da parte aérea e de raiz (MFPA e MFR), massa seca da parte aérea e de raiz (MSPA e MSR) e altura de plantas (AP) aos 15 e 30 DAS. Nas avaliações de MFPA e MFR, foram retiradas 4 plantas do centro de cada repetição na bandeja e realizada a separação da parte aérea e do sistema radicular, para posterior pesagem em balança de precisão. Para obtenção de MSPA e MSR a mesma biomassa coletada era encaminhada para estufa de circulação forçada de ar à 65° C durante 72 horas e em seguida pesada. Já para a AP, as mudas foram medidas com auxílio de régua graduada milimétrica.

Após transplantadas, as plantas de alface permaneceram nos canteiros por 35 dias até o momento da colheita, época em que foram realizadas as avaliações de número de folhas (NF) e massa seca da parte aérea (MSPAF). Para estas avaliações foram retiradas 4 plantas em cada repetição no centro dos canteiros.

Com posse dos dados, submeteu-se os resultados à análise estatística pelo teste de Scott-Knott à 5% de probabilidade com auxílio do *software* DEX/UFLA Sisvar versão 5.3 (Build 77).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Aos 15 dias após a semeadura (DAS) observou-se diferenças significativas entre os substratos

ABSTRACT

This study aimed to evaluate the production of seedlings and the final development in lettuce (cultivar Vanda) using alternative substrates. The experiment was conducted in a protected environment. The experimental design was completely randomized with four replications. Treatments were T1: Commercial Substrate (Plantmax HT®), vermiculite, carbonized rice husk and coir; T2: commercial substrate, vermiculite, carbonized rice; T3: Commercial and vermiculite substrate; T4: commercial substrate; T5: coconut fiber, vermiculite and commercial substrate; T6: coconut fiber, vermiculite, carbonized rice; T7: coconut fiber and vermiculite; T8: coconut fiber; T9: commercial substrate and coir; T10: commercial substrate and rice husk Charred and T11: Coconut fiber and carbonized rice husk. The seeds were sown in trays of 200 cells and transplanted into the soil at a spacing of 25 x 25 cm. The seedlings were evaluated the fresh and dry weight of shoots of seedlings (MFPA and MSPA), fresh and dry mass of roots of seedlings (MFR and MSR) and plant height (AP), at 15 and 30 days after sowing. In adult plants evaluated the dry matter of shoot (MSPAF) and number of leaves per plant (NF) after harvest in the soil. In the production of seedlings treatment T1 and T3 were provided the highest MFPA and AP at the time of transplanting. In the soil the plants from the T1 and T3 had higher MSPAF. For the production of lettuce seedlings, you should not only use the FC. The use of coconut fiber in combination with vermiculite and commercial substrate becomes an important alternative in the production of lettuce seedlings, because it reduces the use of commercial substrate and allows the same production.

Keywords: Coconut fiber. Lactuca sativa. Vermiculite.

utilizados, de modo que, ao analisar T1, T4, T5, T7, T9 e T10 pode-se verificar que as mudas de alface foram superiores na avaliação de massa fresca da parte aérea (MFPA), quando comparados aos demais substratos utilizados (Tabela 1).

Tabela 1 – Massa fresca da parte aérea e de raiz em mudas de alface (cv. Vanda) aos 15 e 30 dias após a semeadura.

Substratos	MFPA 15	MFPA 30	MFR 15	MFR 30
T1	1,207 a	6,975 c	0,282 b	0,990 c
T2	0,840 b	6,407 c	0,215 c	1,737 b
T3	1,025 b	7,007 c	0,297 b	1,865 b
T4	1,122 a	9,905 a	0,252 b	1,730 b
T5	1,332 a	10,150 a	0,310 b	1,812 b
T6	0,955 b	8,397 b	0,197 c	2,065 a
T7	1,185 a	6,165 c	0,395 a	2,162 a
T8	0,892 b	5,352 c	0,157 c	1,730 b
T9	1,155 a	7,525 c	0,365 a	2,517 a
T10	1,095 a	7,340 c	0,267 b	1,782 b
T11	0,837 b	7,232 c	0,155 c	1,752 b
F	5,91*	7,80*	8,80*	6,70*
C. V (%)	12,62	14,10	20,02	15,68

^{ns} Não-significativo à 5% de probabilidade pelo teste de Scott-Knott; * significativo à 5% de probabilidade pelo teste de Scott-Knott. Médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem entre si.

No entanto, aos 30 DAS, somente os tratamentos T4 e T5 proporcionaram maior desenvolvimento das mudas (Tabela 1). Os tratamentos T8 e T11 (Tabela 1) foram os que apresentaram resultados inferiores nas avaliações de MFPA, massa fresca da raiz (MFR), massa seca da parte aérea (MSPA) e massa seca da raiz (MSR) pois o baixo volume de retenção de água influenciou negativamente na absorção de nutrientes fornecidos às mudas.

Este fato está de acordo com Medeiros (1999), que ao estudar o crescimento e desenvolvimento de alface em substratos, constatou que a casca natural apresenta dificuldades para a conservação da umidade homogênea quando utilizada como substrato único e indica que para se obter maior eficiência, como substrato, deve-se empregá-lo em mistura com outros materiais. Costa *et al.* (2007), estudando o desenvolvimento de tomate em

substratos comerciais e alternativos, destacam melhor desempenho dos substratos comerciais em razão de suas melhores características de retenção de água, aeração e teores de nutrientes.

Ao analisar a MSPA e MSR, não foram encontradas diferenças significativas entre os tratamentos, exceto aos 30 DAS em que T1, T4, T5 e T9 se mostraram superiores quando avaliada a MSPA (Tabela 2). Nas avaliações de altura de planta (AP) aos 15 e 30 DAS, foi possível constatar que os tratamentos T4 e T5 foram significativamente superiores as demais misturas de substratos testados (Tabela 3), sendo que aos 15 DAS o tratamento T1 também se mostrou superior aos demais em AP.

Tabela 2 – Massa seca da parte aérea, massa seca de raiz e altura de planta em mudas de alface (cv. Vanda) aos 5 e 30 dias após a semeadura.

Substratos	MSPA 15	MSPA 30	MSR 15	MSR 30	AP 15	AP 30
T1	0,047 a	0,452 a	0,010 a	0,102 a	3,907 a	8,595 b
T2	0,042 a	0,380 b	0,030 a	0,130 a	1,915 c	6,627 c
T3	0,052 a	0,392 b	0,015 a	0,150 a	2,782 b	7,722 b
T4	0,050 a	0,457 a	0,015 a	0,117 a	3,252 a	9,660 a
T5	0,057 a	0,522 a	0,007 a	0,142 a	3,692 a	10,190 a
T6	0,035 a	0,380 b	0,012 a	0,122 a	1,875 c	8,252 b
T7	0,057 a	0,390 b	0,010 a	0,137 a	2,847 b	6,097 c
T8	0,025 a	0,282 c	0,010 a	0,100 a	2,690 b	5,910 c
T9	0,055 a	0,437 a	0,010 a	0,150 a	2,970 b	6,190 c
T10	0,042 a	0,372 b	0,005 a	0,087 a	2,312 c	8,425 b
T11	0,035 a	0,412 b	0,022 a	0,122 a	2,440 b	8,250 b
F	2,07 ^{ns}	4,76*	0,74 ^{ns}	1,97 ^{ns}	9,98*	28,33*
C. V (%)	32,16	13,78	24,01	23,90	14,84	6,98

^{ns} Não-significativo à 5% de probabilidade pelo teste de Scott-Knott; * significativo à 5% de probabilidade pelo teste de Scott-Knott. Médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem entre si.

Já os resultados inferiores para MSPA foram obtidos nos tratamentos que receberam substrato comercial na mistura, com exceção do tratamento T8 que não recebeu o substrato descrito (Tabela 2). Freitas *et al.* (2013), observaram que as mudas condicionadas no substrato com o aumento crescente nas doses de casca de arroz proporcionaram redução significativa na massa seca foliar. Ainda de acordo com estes autores, as mudas, mesmo condicionadas no substrato com até 75% de casca de arroz produziram mudas com

qualidade superior ao substrato comercial Plantmax®.

De acordo com Luz *et. al.* (2004), a análise da massa fresca e seca permitem inferir qual substrato é melhor para as cultivares de alface. Ainda de acordo com estes autores, a diferença entre a massa fresca e seca possibilita estabelecer a quantidade de água presente na muda de alface, ou seja, o melhor substrato será aquele que possibilitar às mudas maior retenção de água, pois em condições de estresse ambiental, possivelmente estas mudas serão mais resistentes, além de fornecer quantidades superiores de nutrientes.

Como pode ser observado, a maior AP (Tabela 2) não está relacionada com o maior índice de MSPAF e NF em plantas adultas (Tabela 3). Isso provavelmente se deve ao fato de que alguns substratos à base de vermicompostos só podem ser utilizados em substituição aos substratos comerciais, quando o objetivo é apenas a produção de mudas de alface, pois de acordo com Brito; Rodrigues; Machado (2002), ao avaliar o desempenho de substratos em agricultura orgânica, verificou-se aumento significativo nos parâmetros avaliados em mudas, porém isso não resultou em maior produção nas plantas adultas.

Quando se analisou as plantas adultas de alface, na época de sua colheita, observou-se que em MSPAF somente os tratamentos T1 e T3 se diferiram estatisticamente dos demais, ao passo que, os substratos T1, T2, T3, T4, T5, T9 e T11 proporcionaram maior NF nas plantas avaliadas (Tabela 3).

Como a comercialização da alface é feita por unidade e não pela massa, pode-se inferir que os tratamentos que proporcionaram maior NF sejam mais vantajosos para o produtor rural, que vise a produção final e não somente mudas, haja vista que, o consumidor pode optar por comprar a alface que apresentar maior número de folhas. Entretanto, vale ressaltar que o teor de massa seca mais elevado é indicativo de que a planta acumulou maior quantidade de nutrientes (LUZ *et. al.*, 2004).

Em análise às constatações de Luz *et al.* (2004), pode-se afirmar que no presente trabalho o substrato

comercial, em associação ou não com vermiculita, permitiu o maior desenvolvimento das plantas de alface.

Tabela 3 – Massa seca da parte aérea e número de folhas em plantas adultas de alface (cv. Vanda).

Tratamentos	MSPAF	NF
T1	26,760 a	22,080 a
T2	24,387 b	19,497 a
T3	25,355 a	21,077 a
T4	23,992 b	20,497 a
T5	23,632 b	19,662 a
T6	22,980 b	16,662 b
T7	23,135 b	17,330 b
T8	23,485 b	18,497 b
T9	22,692 b	18,912 a
T10	24,012 b	16,747 b
T11	24,557 b	19,830 a
F	3,23*	4,39*
C. V (%)	5,41	8,73

^{ns} Não-significativo à 5% de probabilidade pelo teste de Scott-Knott; * significativo à 5% de probabilidade pelo teste de Scott-Knott. Médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem entre si.

CONCLUSÃO

Para a produção de mudas de alface, não deve-se utilizar somente a fibra de coco (FC) como substrato. A utilização de fibra de coco em associação com vermiculita e substrato comercial se torna uma alternativa importante na produção de mudas de alface, pois reduz o uso do substrato comercial e permite a mesma produção.

REFERÊNCIAS

- ABAD, M.; NOGUERA, P. Substratos para el cultivo sin suelo y fertirrigación. In: CADAHIA, C. (Coord.) *Fertirrigación: cultivos hortícolas y ornamentales*. Madrid: Mundi-Prensa, 1998. p. 287-342
- BACKES, M.A.; KÄMPF, A.N. Substratos à base de composto de lixo urbano para a produção de plantas

- ornamentais. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.26, n.5. p.753-758, 1991.
- BRITO, T.D.; RODRIGUES, C.D.S.; MACHADO, C.A. Avaliação do desempenho de substratos para produção de mudas de alface em agricultura orgânica. In: 42º Congresso brasileiro de Olericultura, *Horticultura Brasileira*, 2002.
- CARMELLO, Q.A.C. Nutrição e adubação de mudas hortícolas. In: MINAMI, K. Produção de mudas de alta qualidade. São Paulo: T.A. Queiroz, 1995. p. 27-37.
- COSTA, C. P.; SALA, F. C. A evolução da alfacultura brasileira. *Horticultura Brasileira*, Brasília, DF, v. 23, n. 1, jan./mar., 2005. Artigo de capa.
- COSTA, C. A. et. al. Fibra de coco e resíduo de algodão para substrato de mudas de tomateiro. *Horticultura Brasileira*, v. 25, n. 3, p. 387-391, 2007.
- FILGUEIRA, F.A.R. *Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças*. 2. ed. Viçosa: UFV, 2003.
- FLYNN, R.P.; WOOD, C.W.; GUERTAL, E.A. Lettuce response to composted broiler litter as a potting substrate component. *Journal of American Society for Horticultural Science*, v.6, n.120, p. 964-970, 1995.
- FREITAS, G. A. et al. P. Produção de mudas de alface em função de diferentes combinações de substratos. *Revista Ciência Agronômica*, v. 44, n. 1, p. 159-166, 2013
- GOMES, T.M. *Efeito do CO2 aplicado na água de irrigação e no ambiente sobre a cultura da alface (Lactuca sativa L.)*. Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (Tese de doutorado). Piracicaba, 2011. 83 p.:il.
- LUZ, J.M.Q. et al. Produtividade de cultivares de alface em função de mudas produzidas em diferentes substratos comerciais. *Bioscience Journal*, Uberlândia, v.20, n.1, p. 61-65, jan./apr. 2004.
- MEDEIROS, L.A.M. *Influência da fertirrigação em substratos no crescimento e desenvolvimento da alface (Lactuca sativa L.) conduzida em estufa plástica*. Santa Maria: UFSM – Centro de Ciências Rurais, 1999, 59 p. (Dissertação de Mestrado).
- MINAMI, K. *Produção de mudas de alta qualidade em horticultura*. São Paulo: T.A. Queiroz, 1995. 128p.
- MODOLO, V.A.; TESSARIOLI NETO, J. Desenvolvimento de mudas de quiabeiro [*Abelmoschus esculentus* (L). Moench] em diferentes tipos de bandeja e substrato. *Scientia Agricola*, v. 56, n. 2, p. 377-381, 1999.
- REZENDE, B. L. A.; CANATO, G. H. D.; CECÍLIO FILHO, A. B. Productivity of lettuce and radish cultivations as a function of spacing and of time of establishment of intercropping cultivation. *Acta Horticulturae*, Leuven, n. 607, p. 97-101, 2003.
- SAINJU, U.M.; RAHMAN, S.; SINGH, B.P. Evaluating hairy vetch residue as nitrogen fertilizer for tomato in soilless medium. *HortScience*, v.36, n.1, p.90-93, 2001.
- SILVA JÚNIOR, A.A.; MACEDO, S.G.; SLUKER, H. *Utilização de esterco de peru na produção de mudas de tomateiro*. Florianópolis: EPAGRI, 1995. 28 p. (Boletim Técnico, 73).
- SOUZA, F.X. *Materiais para formulação de substratos na produção de mudas e cultivo de plantas envasadas*. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2000. 21p. (Embrapa Agroindústria Tropical. Documentos, 43).
- WENDLING, I.; GATTO, A. *Substratos, adubação e irrigação na produção de mudas*. Viçosa: Aprenda fácil, 2002. 166p. (Série produção de mudas ornamentais, 2).