

RODRIGUES ET; LEAL PAM; COSTA E; PAULA TS; GOMES VA. 2010. Produção de mudas de tomateiro em diferentes substratos e recipientes em ambiente protegido. *Horticultura Brasileira* 28: 483-488.

Produção de mudas de tomateiro em diferentes substratos e recipientes em ambiente protegido

Edson T Rodrigues¹; Paulo AM Leal²; Edilson Costa¹; Thiago S de Paula¹; Viviane do A Gomes¹

1UEMS-Unid. de Aquidauana, C. postal 25, 79200-000 Aquidauana-MS; 2UNICAMP-FEAGRI, C. Postal 6011, 13083-970 Campinas-SP; edson@uems.br; mestrine@uems.br; pamleal@feagri.unicamp.br

RESUMO

O tomate é uma das hortaliças de fruto de maior interesse pelos produtores, tanto pela sua aceitação no mercado como nos preços compensadores. Visando estudar a produção de mudas de tomate, cultivar Santa Clara 5800, em bandejas de poliestireno expandido de 72, 128 e 200 células e três níveis de composto orgânico comercial (7, 14 e 21%), misturados ao solo da região, realizou-se experimento conduzido em área experimental na região de interface entre o Cerrado e o Pantanal, durante os meses de abril, maio e junho de 2008. Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado, num esquema fatorial 3 x 3 (três recipientes x três composições de substratos), com 15 repetições, onde cada plântula constituiu uma repetição. A interação entre bandeja de 72 células e substrato com 7% de composto orgânico foi a mais viável para o crescimento das mudas, pois levou aos melhores resultados nas seguintes variáveis: diâmetro do colo= 0,2 cm; comprimento do sistema radicular= 15,5 cm; massa fresca da parte aérea= 0,7 g; massa seca do sistema radicular= 17 mg; e massa seca da parte aérea= 62 mg. Aos 33 dias após a sementeira, quando estavam prontas para transplante, as mudas apresentavam altura de 6,9 cm.

Palavras-chave: *Solanum lycopersicum*, composto orgânico, bandejas para mudas.

ABSTRACT

Production of tomato seedlings in different trays and substrates under greenhouse

Tomato is one of the most interesting crops for the producers, due to the market acceptance and fair price. Aiming to study the tomato cultivar Santa Clara 5800 seedling production, in polystyrene trays of 72, 128, and 200 cells, and three levels of commercial organic composts (7, 14, and 21%) mixed to a local soil, an experiment was carried out in the interface region between Cerrado and Pantanal, during April, May, and June 2008. The experiment was carried out in a completely randomized factorial scheme: three container types (trays with 72, 128 and 200 cells) x and three substrates (mix of local soil with 7, 14, and 28% of commercial organic compost), with 15 replications (each seedling represented one replication). The combination between the tray of 72 cells and the substrate with 7% of organic compost was the most feasible for the growth of tomato seedlings. It took best results for the following variables: stem diameter= 0.2 cm; root length= 15.5 cm; fresh mass of the aboveground part= 0.7 g; root dry mass= 17 mg; dry mass of the aboveground part= 62 mg. Thirty three days after sowing, the seedlings, ready for transplantation, measured 6.9 cm height.

Keywords: *Solanum lycopersicum*, organic compost, trays for seedlings.

(Recebido para publicação em 20 de novembro de 2009; aceito em 13 de outubro de 2010)

(Received on November 20, 2009; accepted on October 13, 2010)

Segundo dados da CEASA-MS, o tomate em 2007, foi o principal produto, colaborando com 14% (15,5 t) do total comercializado, representando 63,6% do grupo das hortaliças, que teve 26% de origem interna e 74% importados, principalmente de São Paulo e Paraná (Boletim Anual, 2008).

A grande importação de produtos hortícolas pelo estado de Mato Grosso do Sul é explicada pela economia alicerçada no agronegócio que utiliza grandes extensões de áreas, como por exemplo, culturas anuais e criação extensiva de bovino. Desta forma, são escassas as

informações sobre o comportamento das espécies olerícolas no Estado, especialmente na região.

Na cadeia produtiva de hortaliças de qualidade, a formação de mudas é uma das fases mais importantes para o ciclo da cultura, influenciando diretamente no desempenho final da planta, tanto do ponto de vista nutricional como do produtivo, pois existe uma relação direta entre mudas sadias e produção a campo (Carmello 1995; Campanharo *et al.*, 2006). Mudas bem formadas podem incrementar a produção, enquanto mudas mal formadas, segundo Guimarães *et al.*

(2002) podem ampliar o ciclo da cultura e, conseqüentemente, causar prejuízos ao produtor.

Com o desenvolvimento tecnológico e da pesquisa nas cadeias produtivas de hortaliças surgiram novas técnicas e metodologias para o cultivo de mudas, passando de canteiros no solo para produção em recipientes, como as bandejas de poliestireno expandido. Mudas produzidas em recipientes apresentam elevado índice de pegamento após o transplante (Minami, 1995), economia de substrato e melhor utilização da área do viveiro (Oliveira *et al.*, 1993).

Além dos recipientes, outro requisito importante na produção de mudas de qualidade é a utilização de substrato, que é limitada pelo seu custo e qualidade. Existem diversas formulações e composições de substratos minerais e orgânicos para a produção de mudas. Campanharo *et al.* (2006) destacam que, para a produção de mudas de tomate, a utilização de resíduos orgânicos agroindustriais é uma alternativa viável, pois usa-se a reciclagem desses resíduos, reduzindo os custos de tratamento, assim como Luz *et al.* (2004) comentam sobre a possibilidade de utilização de lixo urbano.

Os substratos orgânicos para a produção de mudas de tomateiro devem apresentar características físicas adequadas ao desenvolvimento da futura plântula, como por exemplo, retenção de umidade, drenagem do excesso de água e fornecimento de oxigênio e nutrientes (Leal *et al.*, 2007).

Biasi *et al.* (1995) recomendam a mistura de 50% de turfa e 50% de bagaço-de-cana, na formação de mudas de tomate. A torta de filtro de cana-de-açúcar apresentou bons resultados para a formação de mudas de pepino, tomate e repolho (Santos *et al.*, 2005), enquanto Diniz *et al.* (2006) destacam a mistura de húmus com 40% de vermiculita. Substratos utilizando 33% de napier e 66% de crotalaria mostraram-se viáveis para a produção de mudas de tomate (Leal *et al.*, 2007).

Esse trabalho teve como objetivo avaliar a produção de mudas de tomateiro, utilizando bandejas de diferentes volumes de células e substratos à base de solo e composto orgânico.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento com formação de mudas de tomate (*Lycopersicon esculentum*), cv. Santa Clara 5800, utilizando bandejas de diferentes volumes de células e substratos à base de solo e composto orgânico, em ambiente protegido, foi conduzido em área experimental da UEMS, na Unidade de Aquidauana, na interface cerrado pantanal, de abril a junho de 2008.

No estabelecimento do experimento

utilizou-se delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial 3 x 3 (três recipientes x três composições de substratos), com 15 repetições, onde cada plântula constituiu uma repetição.

Foi avaliado o uso de bandejas de poliestireno expandido com três diferentes número de células, (72, 128 e 200), designados por R1, R2 e R3, respectivamente. As dimensões das células foram: 72 células (5,0 cm de largura por 12,0 cm de altura e volume de 121,2 cm³ por célula); 128 células (3,5 cm de largura por 6,2 cm de altura e volume de 34,6 cm³ por célula); 200 células (2,8 cm de largura por 6,0 cm de altura e volume de 22,3 cm³ por célula).

As bandejas foram preenchidas com três níveis de composto orgânico comercial Organosuper[®] 7, 14 e 21% misturados ao solo da região (Argissolo Vermelho Amarelo), para a composição dos substratos e designados por: (S1) 93% de solo + 7% de composto orgânico; (S2) 86% de solo + 14% de composto orgânico; (S3) 79% de solo + 21% de composto orgânico, todos com base em volume.

Foi utilizado um viveiro agrícola, de estrutura de aço galvanizado com dimensões de 6,4 m de largura por 18,0 m de comprimento com 3,5 m de altura. Fechamento em 45°, com tela de monofilamento e malha para 50% de sombra. Utilizou-se o sistema de produção de mudas em bandejas suspensas, alocadas em bancadas metálicas, irrigadas manualmente duas vezes ao dia, pela manhã e à tarde. As bandejas foram acomodadas nas bancadas de estrutura de aço galvanizado com 7,0 m de comprimento, 1,4 m de largura e 0,9 m de altura.

Utilizou-se a camada de 10 a 40 cm de profundidade do solo da região, seco ao ar, peneirado em malha de 2 mm e analisado quimicamente. Após o preparo, o solo foi misturado, de acordo com cada porcentagem, com o composto orgânico denominado Organosuper[®]. As composições do solo e dos substratos S1, S2 e S3 foram respectivamente: pH em CaCl₂ = 5,4; 6,0; 6,4; 6,5; MO = 1,4; 3,2; 3,7; 4,7%; P = 0,35; 0,64; 0,94; 1,53 cmol_c dm⁻³; K = 0,9; 2,3; 3,2; 3,3 cmol_c dm⁻³; Ca = 0,8; 1,5; 1,9; 2,4 cmol_c dm⁻³;

Mg = 3,3; 3,0; 2,7; 2,2 cmol_c dm⁻³; H + Al = 2,05; 4,44; 6,04; 7,23 cmol_c dm⁻³; SB = 5,35; 7,44; 8,74; 9,43 em cmol_c dm⁻³; T = 38,32; 59,68; 69,11; 76,67 cmol_c dm⁻³; V = 38,3; 59,7; 60,1; 76,7% (Fonte: Laboratório de análises do solo da agência estadual de defesa sanitária animal e vegetal de Mato Grosso do Sul).

O composto orgânico comercial (Organosuper[®]) é formado com materiais orgânicos humificados. Sua constituição foi: pH = 6,51; Carbono orgânico = 26,2%; Umidade = 4,56%; Nitrogênio = 1,83%; Fósforo = 0,96%; Potássio = 0,35%; Cálcio = 6,24%; Magnésio = 0,88%; Sódio = 0,23%. (Fonte: Laboratório da Embrapa Agropecuária Oeste, Dourados-MS).

Todos os substratos receberam as doses de 2,5 kg de superfosfato simples, 0,3 kg de cloreto de potássio e 1,5 kg de calcário dolomítico, para cada m³ de substrato.

O preparo do substrato e preenchimento das bandejas foi realizado em 9 de abril de 2008, permanecendo por 30 dias em descanso, sendo irrigado uma vez ao dia, entre os meses de abril e maio. A semeadura ocorreu em 12 de maio, colocando-se duas sementes por célula, com emergência em 18 e desbaste no dia 28.

As mudas foram avaliadas nos parâmetros: altura de plântula (cm); diâmetro do colo (mm); massa fresca e seca da parte aérea e raiz (g) e comprimento (cm) do sistema radicular. A altura de plântula e o comprimento do sistema radicular (CR) foram mensurados por régua milimetrada, enquanto o diâmetro do colo (DC) com paquímetro digital. Calculou-se a razão entre a altura da muda e o diâmetro do colo (RAD), aos 33 dias após a semeadura (DAS), e a razão entre a massa seca da parte aérea e do sistema radicular (RMS).

A avaliação da altura ocorreu em 30/04 (18 DAS); 04/06 (23 DAS); 09/06 (28 DAS) e 14/06/2008 (33 DAS), sendo que nesta última data foram realizadas as medidas das demais variáveis. As massas frescas e secas foram medidas em balança analítica, com precisão de quatro casas decimais. A secagem do material ocorreu em estufa com circulação forçada, a 65°C, até peso

constante.

Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade. As análises estatísticas foram realizadas pelo programa computacional Estat (1994).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas bandejas com 72 células (R1), aos 18 DAS, o substrato S1 possibilitou plântulas com alturas maiores que as demais, no que foi seguido pelo S2. Aos 33 DAS, quando as plântulas estavam com idade para o transplante, verificou-se que as mudas formadas nos substratos S1 e S2 não diferiam entre si e apresentavam maiores alturas que as produzidas no substrato S3. Verifica-se que houve diferença estatística apenas com o uso das células maiores (R1) (Tabela 1).

Esperava-se que maiores doses de composto orgânico possibilitassem maior crescimento às plântulas, o que não foi verificado, possivelmente, pela semelhança nas características dos substratos e pelas doses utilizadas. A utilização de matéria orgânica, além de disponibilizar nutrientes à plântula, melhora as condições físicas do substrato. Incorporação de 5% de composto orgânico (esterco bovino) em substrato contendo resíduo da cultura de *Crotalaria juncea* e napier promoveu maiores mudas de tomateiro, cultivar Santa Clara, que substratos contendo apenas crotalaria ou napier (Leal *et al.*, 2007). Assim como, para a mesma cultivar, Lima *et al.* (2007) verificaram que a inserção de 50% de resíduo decomposto de chá preto produziram maiores mudas que o uso da vermiculita pura.

Nas bandejas de 72 células verificou-se que à medida que aumentava a quantidade de composto orgânico comercial na composição dos substratos estes promoviam menor crescimento. Por ser um composto orgânico comercial, oriundo de materiais orgânicos humificados, possivelmente em doses maiores levou ao efeito tóxico às raízes, por excesso de amônia e/ou desequilíbrios nutricionais, reduzindo a absorção de cátions, limitando o crescimento (Fernandes *et al.*, 1991). Provavelmente maior tempo

Tabela 1. Altura de plântulas de tomate produzidas em diferentes substratos e recipientes com diferentes dimensões de células (height of tomato seedlings produced in different substrates and containers with different cell sizes). Aquidauana-MS, UEMS, 2008.

**	R1	R2	R3
Altura de plântulas aos 18 DAS*** (cm)			
S1	3,85 aA*	3,54 aB	3,27 aB
S2	3,51 bA	3,45 aA	3,35 aA
S3	3,18 cA	3,47 aA	3,17 aA
Altura de plântulas aos 28 DAS (cm)			
S1	5,61 aA	4,76 aB	4,07 aC
S2	5,23 aA	4,92 aA	4,30 aB
S3	4,92 bA	4,66 aAB	4,36 aB
Altura de plântulas aos 33 DAS (cm)			
S1	6,86 aA	5,51 aB	4,49 aC
S2	6,33 abA	5,37 aB	4,49 aC
S3	5,80 bA	5,33 aA	4,65 aB

*Resultados seguidos de pelo menos uma letra igual, minúscula nas colunas e maiúscula nas linhas, não diferem entre si ($p < 0,05$) (results followed by at least an equal letter, lower case in the columns and upper case in the lines are not statistically different ($p < 0,05$)); **R1= bandeja de 72 células (R1= tray of 72 cells); R2= bandeja de 128 células (R2= tray of 128 cells); R3= bandeja de 200 células (R3= tray of 200 cells); S1= 93% de solo e 7% de composto orgânico (S1= 93% of soil and 7% of organic compost); S2= 86% de solo e 14% de composto orgânico (S2= 86% of soil and 14% of organic compost); S3= 79% de solo e 21% de composto orgânico (S3= 79% of soil and 21% of organic compost); ***DAS= dias após a semeadura (DAS= days after sowing).

de estabilização (Boff *et al.*, 2005) e lavagem do material (Carrijo *et al.*, 2002) reduziram esse efeito. Nos recipientes com menor volume (bandejas de 128 e 200 células), os substratos não diferiram, observando que a variação na quantidade de composto orgânico não promoveu maior altura às plântulas (Tabela 1).

Para o substrato S1, a bandeja com 72 células possibilitou maior altura da plântula durante seu crescimento. Em relação ao uso de recipientes com maior volume e mais espaço para o crescimento radicular, esses resultados estão de acordo com os obtidos por Ruff *et al.* (1987), Barros (1997) e Singh *et al.* (2007) na formação de mudas de tomateiro. Outras hortaliças tiveram o mesmo comportamento do tomateiro em células com maior volume, apresentando melhores mudas, conforme relatado por Marques *et al.* (2003) e Trani *et al.* (2004) em mudas de alface, Echer *et al.* (2007) em mudas de beterraba e Modolo & Tessarioli Neto (1999) em mudas de quiabeiro. Para os substratos S2 e S3, os recipientes não propiciaram diferenças na altura das plântulas aos

18 DAS. No entanto, aos 33 DAS, para esses dois substratos, a bandeja de 72 células se destacou em relação à bandeja de 200, promovendo plântulas mais altas (Tabela 1).

O melhor resultado de altura (6,9 cm) obtido com o substrato contendo 7% de composto orgânico na bandeja de 72 células, foi inferior (7,6 cm) ao obtido por Campanharo *et al.* (2006) aos 20 DAS, em composto orgânico de esterco de curral e casca de café na proporção de 1:2, respectivamente. Mesmo não utilizando solo na composição do substrato, os autores indicam a possibilidade de utilizar 33,3% de composto orgânico (esterco bovino) para formação de mudas de tomateiro, pois além de ser uma opção econômica que reduz custos de produção, é uma alternativa para a reciclagem e emprego de subprodutos da agroindústria.

Leal *et al.* (2007), estudando compostos orgânicos para a produção de mudas de tomate, verificaram que a mistura de 66% de crotalaria e 33% de napier promoveram mudas com altura de 10,3 cm, em bandejas de 128 células aos 33 DAS, resultado superior ao

Tabela 2. Características da parte aérea, do sistema radicular, relação altura e diâmetro do colo aos 33 DAS e relação massa seca aérea e massa seca raiz das plântulas de tomate produzidas em diferentes substratos e recipientes com diferentes dimensões de células (characteristics of the aboveground part, root system, ratio between height and diameter 33 days after sowing and relation between aboveground part and root dry mass of tomato seedlings produced in different substrates and containers with different cell sizes). Aquidauana-MS, UEMS, 2008.

**	R1	R2	R3	R1	R2	R3
Diâmetro do colo (mm)			Comprimento das raízes (cm)			
S1	0,201 aA*	0,154 aB	0,128 aC	15,467 aA	10,51 bB	7,89 aC
S2	0,169 bA	0,148 aB	0,129 aB	10,530 bB	12,95 aA	8,61 aB
S3	0,151 bA	0,144 aAB	0,129 aB	9,060 bB	11,57 aA	7,51 aB
Massa fresca das raízes (g)			Massa fresca da parte aérea (g)			
S1	0,416 aA	0,362 aAB	0,309 aB	0,639 aA	0,231 aB	0,138 aC
S2	0,385 abA	0,316 aB	0,171 bC	0,472 bA	0,248 aB	0,124 aC
S3	0,348 bA	0,315 aA	0,150 bB	0,380 cA	0,253 aB	0,120 aC
Massa seca das raízes (g)			Massa seca da parte aérea (g)			
S1	0,017 aA	0,010 aB	0,007 aB	0,062 aA	0,030 aB	0,022 aB
S2	0,010 bA	0,010 aA	0,007 aA	0,045 bA	0,029 aB	0,021 aB
S3	0,009 bA	0,008 aA	0,007 aA	0,035 bA	0,033 aA	0,022 aB
Relação altura/diâmetro aos 33 DAS***			Relação massa seca aérea/raízes			
S1	3,41 aA	3,58 aA	3,51 aA	3,65 aA	3,00 aA	3,14 aA
S2	3,75 aA	3,63 aA	3,48 aA	4,50 aA	2,90 aA	3,00 aA
S3	3,84 aA	3,70 aA	3,60 aA	3,89 aA	4,13 aA	3,14 aA

*Resultados seguidos de pelo menos uma letra igual, minúscula nas colunas e maiúscula nas linhas, não diferem entre si ($p < 0,05$) (results followed by at least an equal letter, lower case in the columns and upper case in the lines are not statistically different ($p < 0,05$)); **R1= bandeja de 72 células (R1= tray of 72 cells); R2= bandeja de 128 células (R2= tray of 128 cells); R3= bandeja de 200 células (R3= tray of 200 cells); S1= 93% de solo e 7% de composto orgânico (S1= 93% of soil and 7% of organic compost); S2= 86% de solo e 14% de composto orgânico (S2= 86% of soil and 14% of organic compost); S3= 79% de solo e 21% de composto orgânico (S3= 79% of soil and 21% of organic compost); ***DAS= dias após a sementeira (DAS= days after sowing).

encontrado no presente trabalho, que foi de 6,9 cm com a utilização de 7% de composto orgânico. Porém, Liz *et al.* (2003) encontraram altura de 7,7 cm em mudas aos 26 DAS, produzidas com fibra de coco de 4 mm com cobertura de vermiculita.

Houveram interações entre os recipientes e os substratos para as variáveis diâmetro do colo (DC), comprimento do sistema radicular (CR), massa fresca do sistema radicular (MFR), massa fresca da parte aérea (MFF), massa seca do sistema radicular (MSR) e massa seca da parte aérea (MSF) (Tabela 2). Para a MFR e a MFF, os recipientes com menores volumes e que receberam o maior percentual de composto orgânico foram os que mais restringiram o crescimento. Por outro lado, as variáveis diâmetro do colo, comprimento do sistema radicular, massa seca do sistema radicular e massas secas e frescas da parte aérea indicam que a bandeja de 72 células, preenchida com o substrato S1 foi a melhor interação, concordando com

os resultados de Marques *et al.* (2003), ou seja, que bandejas com células de maior volume possibilitarão a formação de melhores mudas, com maior vigor e potencial a campo.

A relação altura/diâmetro do colo aos 33 DAS, quando as mudas possuíam idade para serem transplantadas, não apresentou diferenças estatísticas significativas. Esta relação determina o crescimento adequado das mudas, com aumento proporcional entre altura e colo, ou seja, o aumento da altura da plântula foi acompanhado do aumento da espessura do colo, não caracterizando estiolamento das mesmas, em todos os recipientes e substratos. Esse parâmetro expressa o vigor das mudas (Tucci *et al.*, 2007) e mostra que nos tratamentos em que houve menor crescimento, isto é, com o uso de substrato contendo 21% de composto orgânico e recipientes com menor volume, as plântulas não apresentaram sintomas de estresse (Tabela 2).

Na bandeja de 72 células contendo

substrato com 7% de composto orgânico obtiveram-se massas fresca da parte aérea (0,6 g) e do sistema radicular (0,4 g), massas seca da parte aérea (62 mg) e do sistema radicular (20 mg) (Tabela 2) menores que as obtidas por Diniz *et al.* (2006), em bandejas de 128 células contendo 60% de composto orgânico (húmus) e 40% de vermiculita (1,11; 0,69; 0,08; e 0,07 g, respectivamente), assim como as obtidas por Biasi *et al.* (1995) em caixa de madeira de 70 x 45 x 10 cm contendo 50% de bagaço de cana e 50% de turfa (0,93; 0,22; 0,16 e 0,03 g, respectivamente).

Observa-se que, mesmo utilizando grande quantidade de material orgânico (60 e 50%), este não foi problema à formação da plântula, diferente do observado neste trabalho onde, aumentando a dose de composto orgânico (21%), esta não apresentava respostas significativas de crescimento. Segundo Minami (1995) substratos que utilizam em sua constituição a vermiculita, em vez de solo, apresentam melhor aeração

e retenção de umidade, favorecendo o crescimento e desenvolvimento da plântula. Em contrapartida, a utilização do solo em substrato, além da fácil aquisição, é de baixo custo (Pereira *et al.*, 2008).

A bandeja de 72 células, para os substratos com menores quantidades de composto (7 e 14%), propiciou maior acúmulo de matéria seca da parte aérea (Tabela 2). No substrato com 21% de composto esse resultado foi similar ao obtido usando bandeja de 128 células, onde o volume do recipiente não influenciou no acúmulo de biomassa seca aérea. Evidencia-se novamente o efeito do maior volume celular da bandeja na formação da muda de tomateiro (Ruff *et al.*, 1987; Barros, 1997; Singh *et al.*, 2007), onde as plântulas acumularam maior biomassa seca da parte aérea.

Substratos à base de compostagem de resíduo de algodão, procedentes da indústria têxtil, mostraram eficiência na produção de mudas de tomateiro, onde Costa *et al.* (2007) encontraram altura de 6,8 cm; DC de 0,13 cm; MFF de 0,16 g; MFR de 0,12 g; MSF de 0,03 g e MSR de 0,01 g em mudas avaliadas aos 20 DAS e produzidas em bandejas de 128 células. Estes valores foram inferiores aos encontrados na melhor interação entre bandeja e substrato (6,9 cm; 0,2 cm; 0,6 g; 0,4 g; 62 mg e 20 mg, respectivamente) deste estudo (Tabela 2).

Silveira *et al.* (2002), utilizando a mistura de Plantmax® + pó de coco + húmus de minhoca em iguais proporções, obtiveram plântulas com altura de 17,8 cm; MFF de 0,96 g e MSF de 85 mg aos 25 DAS, na produção de mudas de tomate em bandejas de 128 células, em casa de vegetação climatizada. Esses resultados são superiores aos obtidos na bandeja de 72 células com substrato contendo 7% de composto orgânico (6,9 cm; 0,6 g e 62 mg, respectivamente), destacando a importância das melhores condições ambientais para o crescimento vegetal.

A razão entre a massa seca da parte aérea e radicular, assim como a relação altura da plântula e diâmetro do colo, não apresentaram diferenças significativas para as interações entre recipientes e substratos. A média dos nove tratamentos foi de 3,48 para a razão entre a

massa seca aérea e radicular (RMS) e de 3,61 para a relação entre altura da plântula e diâmetro do colo (RAD) (Tabela 2). Bovi & Minami (1999) obtiveram menor RMS (2,82) e maior RAD (5,99) que a média dos resultados obtidos no presente trabalho. Como não foi detectado estiolamento (RAD) e a distribuição entre as massas secas da parte aérea e radicular não diferiu nos tratamentos, infere-se que as mudas apresentaram qualidade e vigor satisfatórios.

Há interação entre o volume da célula e o substrato utilizado no crescimento e no acúmulo de biomassa em mudas de tomateiro formadas em Aquidauana. A utilização da bandeja de 72 células com substrato contendo 7% de composto orgânico é a melhor opção para formação das mudas de tomateiro.

REFERÊNCIAS

- BARROS SBM. 1997. *Avaliação de diferentes recipientes na produção de mudas de tomate (Lycopersicon esculentum Mill.) e pepino (Cucumis sativus L.)*. Piracicaba: USP-ESALQ. 70p. (Tese mestrado).
- BIASI LA; BILIA DAC; SÃO JOSÉ AR; FORNASIERI JL; MINAMI K. 1995. Efeito de misturas de turfas e bagaço de cana sobre a produção de mudas de maracujá e tomate. *Scientia Agricola* 52: 239-243.
- BOFF P; DEBARBA JF; SILVA E; WERNER H. 2005. Qualidade e sanidade de mudas de cebola em função da adição de composto termófilo. *Horticultura Brasileira*, 23: 875-880. Disponível em <http://www.scielo.br/pdf/hb/v23n4/a03v23n4.pdf>. Acessado em 10 de setembro de 2008.
- BOLETIM ANUAL 2008. 2008 (extensão Excel). Estatísticas de comercialização dos hortifrutigranjeiros realizada no mercado atacadista da CEASA/MS referente ao ano de 2007. Disponível em <http://www.ceasa.ms.gov.br>. Acessado em 08 de outubro de 2008.
- BOVI JE; MINAMI K. 1999. Condicionamentos mecânicos de mudas de tomateiro (*Lycopersicon esculentum* Mill.). *Scientia Agricola* 56: 97-101. Disponível em <http://www.scielo.br/scielo>. Acessado em 19 de junho de 2009.
- CAMPANHARO M; RODRIGUES JJV; JUNIOR MAL; ESPINDULA MC; COSTA JVT. 2006. Características físicas de diferentes substratos para produção de mudas de tomateiro. *Caatinga* 19: 40-145.
- CARMELO QAC. 1995. Nutrição e adubação de mudas horticolas. In: MINAMI, K. *Produção de mudas de alta qualidade em horticultura*. São Paulo: TA QUEIROZ. p. 27-37.
- CARRIJO OA; LIZ RS; MAKISHIMA N. 2002. Fibra da casca do coco verde como substrato agrícola. *Horticultura Brasileira* 20: 533-535.
- COSTA CA; RAMOS SJ; SAMPAIO RA; GUILHERME DO; FERNANDES LA. 2007. Fibra de coco e resíduo de algodão para substrato de mudas de tomateiro. *Horticultura Brasileira* 25: 387-391.
- DINIZ KA; GUIMARÃES STMR; LUZ JMQ. 2006. Húmus como substrato para a produção de mudas de tomate, pimentão e alface. *Bioscience* 22: 63-70.
- ECHER MM; GUIMARÃES VF; ARANDA AN; BORTOLAZZO ED; BRAGA JS. 2007. Avaliação de mudas de beterraba em função do substrato e do tipo de bandeja. *Ciências Agrárias* 28: 45-50.
- ESTAT. 1994. Sistema para análises estatísticas (v.2.0). Jaboticabal: UNESP-FCAV.
- FERNANDES DM; SILVA JG; GPASSO FILHO H; NAKAGAWA J. 1991. Caracterização de sintomas de carência de macronutrientes em plantas de maracujá amarelo (*Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg.) cultivados em solução nutritiva. *Revista Brasileira de Fruticultura* 13: 233-240.
- GUIMARÃES VF; ECHER MM; MINAMI K. 2002. Métodos de produção de mudas, distribuição de matéria seca produtividade de plântulas de beterraba. *Horticultura Brasileira* 20: 505-509.
- LEAL MAA; GUERRA JGG; PEIXOTO RTG; ALMEIDA DL. 2007. Utilização de compostos orgânicos como substrato na produção de mudas de hortaliças. *Horticultura Brasileira* 25: 392-395.
- LIMA JD; MORAES WS; MENDONÇA JC; NÔMURA ES. 2007. Resíduos da agroindústria de chá preto como substrato para produção de mudas de hortaliças. *Ciência Rural* 37: 1609-1613.
- LIZ RS; VIDAL MC; CARRIJO OA; VIEIRA CM. Produção de mudas de tomateiro em diferentes substratos a base de fibra coco verde. CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 43. Resumos... Recife: SOB (CD-ROM).
- LUZ JMQ; BELLODIAL; MARTINS ST; DINIZ KA; LANA RMQ. 2004. Composto orgânico de lixo urbano e vermiculita como substrato para produção de mudas de alface, tomate e couve-flor. *Bioscience* 20: 67-74.
- MARQUES PAA; BALDOTTO PV; SANTOS ACP; OLIVEIRA L. 2003. Qualidade de mudas de alface formadas em bandejas de isopor com diferentes números de células. *Horticultura Brasileira* 21: 649-651.
- MINAMI K. 1995. *Produção de mudas de alta qualidade em horticultura*. São Paulo: TA Queiroz. 135p.
- MODOLO VA; TESSARIOLI NETO J. 1999. Desenvolvimento de mudas de quiabeiro [*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench] em diferentes tipos de bandeja e substrato. *Scientia Agricola* 56: 377-381.
- OLIVEIRA RP; SCIVITTARO WB; VASCONCELLOS LABC. 1993. Avaliação de mudas de maracujazeiro em função do substrato e do tipo de bandeja. *Scientia Agricola* 50: 261-266.
- PEREIRA WE; SOUSA GG; ALENCAR ML; MENDOÇA RMN; SILVA GL. 2008.

- Crescimento de mudas de mamoeiro em substrato contendo caulim. *Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável* 3: 27-35.
- RUFF M; KRIZEK D; MIRECKIR; INOUE D. 1987. Restricted root zone volume: Influence on growth and development of tomato. *Journal of the American Society for Horticultural Science* 112: 763-769.
- SILVEIRA EB; RODRIGUES VJLB; GOMES AMA; MARIANO RLR; MESQUITA JCP. 2002. Pó de coco como substrato para produção de mudas de tomateiro. *Horticultura Brasileira* 20: 211-216.
- SANTOS ACP; BALDOTTO PV; MARQUES PAA; DOMINGUES WL; PEREIRA HL. 2005. Utilização de torta de filtro como substrato para produção de mudas de hortaliças. *Colloquium Agrariae* 1: 1-5.
- SINGH B; YADAV HL; KUMAR M; SIROHI NPS. 2007. Effect of plastic plug-tray cell size and shape on quality of soilless media grown tomato seedlings. *Acta Horticulturae* 742: 57-60.
- TRANI PE; NOVO MCSS; CAVALLARO JUNIOR ML; TELLES LMG. 2004. Produção de mudas de alface em bandejas e substratos comerciais. *Horticultura Brasileira* 22: 290-294.
- TUCCI CAF; GALÚCIO J; SOUZA PA; VENTURIN N. 2007. Calagem e adubação para a formação de mudas de mogno (*Swietenia macrophylla* King). *Cerne* 13: 299-307.
-