

AVALIAÇÃO DA PRODUÇÃO DE MUDAS DE ALFACE, BETERRABA E TOMATE, SUBMETIDAS A DIFERENTES SUBSTRATOS COMERCIAIS

DANIEL LUCAS KOTOVSKI¹, ROSELI FROTA DE MORAES SALLES², CAMILA AUGUSTIN^{3*}

¹ Engenheiro Agrônomo formado pela Pontifícia Universidade Católica do Paraná. Rua Imaculada Conceição, 1155, Prado Velho, Curitiba-PR. CEP 80215-901. danielkotovski@gmail.com

² Eng. Agrônoma, Professora da Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Rua Imaculada Conceição, 1155, Prado Velho, Curitiba-PR. CEP 80215-901. roseli.salles@pucpr.br

³ Estudante de Agronomia da Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Rua Imaculada Conceição, 1155, Prado Velho, Curitiba-PR. CEP 80215-901. camilaaugustin@yahoo.com.br

Apresentado no
Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC'2016
29 de agosto a 1 de setembro de 2016 – Foz do Iguaçu, Brasil

RESUMO: Avaliou-se o desenvolvimento de mudas de alface (*Lactuca sativa* L.), beterraba (*Beta vulgaris* L.) e tomate (*Lycopersicon esculentum* L.) produzidas sob o mesmo manejo de cultivo, utilizando-se três diferentes tipos de substratos comerciais para elaboração de mudas destas hortaliças em bandejas. A sementeira nas bandejas foi realizada manualmente, utilizando-se as cultivares Vanda para alface, Tall Top Early Wonder para beterraba e Santa Adélia para tomate. Os tratamentos consistiram na utilização de três tipos de substratos prontos existentes no mercado e comumente utilizados por produtores de mudas de hortaliças da região (Plantmax[®] HA, Terra do Paraíso Multiplant[®] e Fibra de coco Golden mix[®] 47). O experimento foi disposto em blocos ao acaso, com cinco repetições para cada tratamento. Os parâmetros avaliados foram índice de velocidade de emergência (IVE), altura média das plantas aos trinta, quarenta e cinquenta dias após a sementeira e matéria fresca da parte aérea e raiz (g) e matéria seca para parte aérea e raiz (g). Os dados foram submetidos à análise estatística e as médias, quando necessário, foram comparadas pelo teste de Tukey (5% de probabilidade). O substrato Terra do Paraíso Multiplant proporcionou, em relação à altura de mudas, o melhor desempenho para alface, beterraba e tomate (30 e 40 dias), bem como os melhores valores de médias para matéria seca e fresca de parte aérea e raiz para todas as culturas.

PALAVRAS- CHAVE: *Lactuca sativa*, *Beta vulgaris*, *Lycopersicon esculentum*, substrato.

EVALUATION OF LETTUCE, BEET AND TOMATO SEEDLING PRODUCTION SUBMITTED TO DIFFERENT COMMERCIAL SUBSTRATES

ABSTRACT: This study has evaluated lettuce (*Lactuca sativa* L.), beet (*Beta vulgaris* L.), and tomato (*Lycopersicon esculentum* L.) produced under the same crop management practices and using three different kinds of commercial substrates in order to grow vegetable seedling in trays. The sowing was done manually on the trays, using for that the cultivars Vanda (lettuce), Tall Top Early Wonder (beet) and Santa Adélia (tomato). The treatments were defined considering the commercial substrate types used by the regional seedling growers: Plantmax[®] HA, Terra do Paraíso Multiplant[®] and Fibra de coco Golden mix[®] 47. The study was conducted in a randomized block design with five replications for each treatment. The assessed parameters were germination speed index, height average of plants in the thirtieth, fortieth, and fiftieth day after sowing, as well as fresh and dry matter of aerial part and roots. The results were submitted to analysis of variance by the F test and by the Tukey test at 5% probability when significant. In relation to the seedling height, Terra do Paraíso Multiplant substrate provided the best development for

lettuce, beet, and tomato (30 and 40 days), as well as the best average values for fresh and dry matter of aerial part and roots for all the cultivars.

KEYWORDS: *Lactuca sativa*, *Beta vulgaris*, *Lycopersicon esculentum*, substrate.

INTRODUÇÃO

As culturas oleráceas são propagadas por sementes botânicas em sua maioria, ou pelo plantio de partes vegetativas. É nessa etapa delicada da cultura que são cometidos pequenos e grandes enganos, muitos dos quais não podem ser corrigidos posteriormente. No contexto do agronegócio, em um mundo mais competitivo, distinto e distante daquele das décadas passadas, o olericultor-empresário atual deve dedicar-se com mais empenho à etapa crucial da implantação das culturas (Filgueira, 2010).

Nos últimos anos, as mais importantes modificações nos sistemas de produção de hortaliças vêm sendo feitas na produção de mudas (Minami, 1994 citado por Souza et al., 1997). Devido ao elevado custo das sementes de hortaliças, existe a necessidade de conseguir-se um aproveitamento máximo do seu poder germinativo, de forma a reduzir-se a quantidade total de sementes a ser utilizada. Também é interessante que cada semente germinada se transforme em uma planta adulta altamente produtiva, e para tanto, é imprescindível que as mudas sejam produzidas de forma a minimizar o choque do transplante, além de não apresentarem danos no sistema radicular, o que seria uma possibilidade maior de entrada de doenças (Hamerschmidt et al., 1997).

A crescente demanda por hortaliças de alta qualidade e ofertadas durante o ano todo tem contribuído para o investimento em novos sistemas de cultivo que permitam produção adaptada a diferentes regiões e condições adversas do ambiente. No Brasil, o cultivo de hortaliças em ambiente protegido vem ganhando espaço entre os produtores, devido principalmente, à relativa facilidade em manejar as condições de cultivo quando comparado ao sistema convencional em campo aberto (Carrijo et al., 2004).

Segundo Filgueira (2010), a utilização de bandejas para a produção de mudas eleva o rendimento operacional na execução de todas as tarefas, reduz quantidade necessária de sementes, graças à melhor germinação obtida; melhora a qualidade da muda, pelo equilíbrio entre a parte aérea e o sistema radicular; aumenta a eficiência na produção de mudas, pela racionalização do uso do espaço e do tempo; facilita o manuseio das mudas no campo; permite que as mudas sejam transplantadas com um porte menor; aumenta a rapidez no desenvolvimento da planta; e propicia maior precocidade na colheita.

A produção de mudas de certas espécies oleráceas, destacando-se tomate, alface e pimentão, tornou-se um tipo particular de exploração a partir de meados da década de 1980. Há agrônomos e agrotécnicos que se dedicam à tal atividade e fornecem ao olericultor mudas com garantia de qualidade, inclusive fitossanidade (Filgueira, 2010).

Boa parte das hortaliças plantadas no estado do Paraná é suprida por mudas fornecidas por viveristas profissionais, sendo produzidas com o uso de substratos existentes no mercado. Hoje em dia existem inúmeras marcas e formulações de substratos comerciais disponíveis no mercado, e devido a isso os viveristas não podem ficar dependentes de apenas uma marca, tendo a oportunidade de estudar e diversificar o uso desse insumo tão importante para produção de mudas.

O substrato é uma mistura de materiais inerte e orgânico, que tem boa fertilidade, permitindo a germinação e o desenvolvimento da muda (Poerschke, 2005). A função primordial dos substratos é fornecer suporte para as plantas, além de proporcionar adequada aeração e suprimento de água e nutrientes, caracterizando-se como um insumo de fundamental importância para o sucesso da cultura (Brazão, 2006). Há substratos prontos para uso, formulados por firmas idôneas, disponíveis no comércio, os quais não se fazem necessária a adição de fertilizantes ou quaisquer outros materiais (Filgueira, 2010). Devido a isso, o substrato passa a ser um aspecto primordial a ser estudado para obtenção de mudas de

qualidade, pois afeta diretamente o desenvolvimento e a arquitetura do sistema radicular bem como o fornecimento de nutrientes as mudas.

Segundo Souza e Ferreira, (1997), citado por Echer et al. (2007), tradicionalmente a cultura da beterraba (*Beta vulgaris* L.) tem sido estabelecida por semeadura direta, por transplante de mudas produzidas em bandejas ou pelo transplante de mudas de raiz nua. No entanto, alguns destes métodos proporcionam estandes desuniformes em função da germinação ou do estresse causado pelo transplante. As mudas formadas em sementeiras são transplantadas com raiz nua, sem torrões ao seu redor, sendo muito sensíveis às condições ambientais, além de provocar danos no sistema radicular e serem expostas há patógenos. Além disso, contrariamente ao que ocorre com outras hortaliças tuberosas, a beterraba adapta-se bem ao transplante quando produzidas mudas em bandejas (Filgueira, 2010).

Estudo realizado por Oliveira et al. (2006) relataram que a velocidade de emergência da alface é maior quando as mudas são cultivadas em substratos à base de fibra de coco e ou vermiculita quando comparado com substrato comercial e a mistura entre eles.

O objetivo do presente trabalho foi avaliar o desempenho de três substratos existentes no mercado para o desenvolvimento de mudas de alface, beterraba e tomate.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado na empresa Mudas e Agrocomercial Tamandaré, empresa que realiza a produção e venda de mudas de hortaliças. Está situada no município de Almirante Tamandaré (PR), região metropolitana de Curitiba, aproximadamente a 25° 17' 30" S, 49° 13' 27" W, a uma altitude de aproximadamente 1000 metros, e distante 18 km da capital estadual Curitiba.

Foram utilizadas sementes de alface crespa Vanda pelitzadas, da SAKATA®, beterraba Tall Top Early Wonder, atualmente da Semensul® e tomate Santa Adélia, da Seminis®. Foram utilizados três tipos de substrato existentes no mercado, sendo Golden mix tipo 47 (composto por fibra de coco de textura fina), Plantmax HA (casca de pinus, vermiculita, turfa, corretivo de acidez, superfosfato simples, nitrato de potássio e produtos formulados por terceiros) e terra do paraíso Multiplant (70% casca de pinus, 25% vermiculita e 5% areia). Outras características dos substratos estão citadas na Tabela 1.

Tabela 1. Descrição dos substratos utilizados.

	Golden mix® 47	Plant max® HA	Multiplant®
Umidade %	60	50	60
Capacidade de Retenção de Água (CRA)	506	150	140
Densidade (kg/m ³)	92	370	300
Potencial Hidrogeniônico (pH)	5,8	5,8	6,1
Condutividade elétrica- CE (mS/cm)	1,8	1,3	1

As bandejas utilizadas foram de 288 células para as culturas de alface e beterraba e 200 células para a cultura do tomate, conforme recomendações técnicas.

O delineamento utilizado foi o de blocos ao acaso, cinco repetições e cada parcela constituída por 16 plantas úteis utilizadas para as avaliações, totalizando 80 plantas por tratamento e 240 plantas para cada espécie testada.

Para se obter maior uniformidade na profundidade de semeadura, foram utilizados marcadores apropriados para cada tipo de bandeja. As sementes foram semeadas, colocando-se uma unidade por célula para as culturas da alface e beterraba e duas unidades de semente por célula para a cultura do

tomate, que necessitou de um raleio posteriormente (20 dias após a semeadura) deixando-se apenas uma planta por célula. Após a semeadura, realizou-se a cobertura das sementes com o respectivo substrato utilizado no tratamento (tomate), e para as culturas de alface e beterraba as bandejas receberam ainda mais uma cobertura fina à base de vermiculita textura média. As bandejas foram molhadas uniformemente com sistema de molhamento da semeadora automática e submetidas à câmara de germinação até o início da germinação das sementes. Logo após o início da germinação as bandejas foram sustentadas em bancadas feitas de arame de fio liso dentro de estufa tipo pampeana, ficando a uma distância de 0,50 metros do solo o que facilitou a poda natural das raízes pela luz solar. Proporcionou-se a irrigação por microaspersão e a movimentação das bandejas evitando possíveis danos às mudas.

Para as avaliações do ensaio foram consideradas 16 mudas do centro de cada parcela, desprezando-se a bordadura. Após coleta de dados procedeu-se a análise estatística para os parâmetros análise do percentual de emergência e do índice de velocidade de emergência (IVE), a partir do início até o final de emergência das plântulas.

A velocidade de emergência foi avaliada com base no critério agrônômico, o qual consistiu na contagem diária das plântulas emergidas, por repetição, até o fim da emergência de plântulas, em dias após a semeadura (DAS). Considerou-se plântula emergida aquela que se podia visualizar o coleóptilo acima do solo. Para o cálculo do índice de velocidade de emergência (IVE) foi utilizada a equação sugerida por Popinigis (1977):

$$IVE = N_1/D_1 + N_2/D_2 + N_n/D_n ;$$

onde:

IVE = índice de velocidade de emergência;

N_1 = número de plântulas emergidas no primeiro dia;

D_1 = primeiro dia de contagem;

N_n = número acumulado de plântulas emergidas no enésimo dia;

D_n = número n de dias contados após a semeadura.

As fertirrigações foram realizadas três vezes, com produtos da Biolchim, da HYDROFERT®, contendo em sua formulação N, P₂O₅ e K₂O mais micronutrientes. A dosagem utilizada foi de 1 kg/ 1000 L de água. A primeira fertirrigação foi realizada 20 dias após a semeadura, com adubo solúvel na proporção 8-40-8, e a segunda realizada 30 dias após a semeadura com adubo solúvel 20-20-20 e uma terceira somente para cultura do tomate, aos 40 dias após a semeadura, com 20-20-20 novamente.

Foram avaliados no ensaio a altura das plantas (cm) em épocas diferenciadas, sendo aos 30 dias e 40 dias após a semeadura para as três culturas, e aos 50 dias somente para a cultura do tomate devido período mais longo de produção de muda para esta cultura; massa fresca (g) e seca (g) de raiz e parte aérea (g) das plantas, no final do ciclo de produção das mudas.

As médias foram submetidas à análise de variância e quando apresentaram diferenças estatísticas foram comparadas pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade. Os dados foram analisados pelo programa estatístico Prisma 3.0.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com relação ao índice de velocidade de emergência (IVE), o tratamento com Golden mix® (fibra de coco) apresentou o maior índice, sendo superior estatisticamente aos demais tratamentos para todas as culturas testadas. Não houve diferença estatística entre os tratamentos com Plantamax® e Terra do Paraíso Multiplant (Tabela 2). Silveira et al. (2002) constataram em seu trabalho que a utilização da fibra de coco como substrato para produção de mudas do tomateiro promove maior índice de emergência de plantas quando comparadas ao Plantmax®. Trani et al. (2004) observaram que embora o substrato Golden Mix® (fibra de coco) apresente-se como excelente substrato para emergência de plântulas, este não se revelou um bom substrato quanto ao desenvolvimento das plantas. Segundo Pragana (1998), citado por Silveira et al. (2002) e Carrijo et al. (2002), Golden Mix® (fibra de coco) apresentou baixo teor de nutrientes sendo

necessário misturá-lo com outro material ou fornecê-lo de acordo com as necessidades das espécies adicionando adubos em pré-plantio ou, principalmente, em fertirrigação. No presente trabalho a adubação utilizada não foi o suficiente para o bom desenvolvimento das mudas neste tipo de substrato

As plantas de alface, beterraba e tomate obtiveram maior altura quando cultivados com Terra do Paraíso Multiplant[®]. Aos 30 dias para cultura da alface (4,80 cm), beterraba (6,02 cm) e tomate (8,55 cm). Os dados de médias para os 40 dias e 50 dias podem ser observados na Tabela 2.

Relacionando a altura média das plantas aos 30 dias após a semeadura para a cultura da alface houve diferença estatística entre os três tratamentos, sendo o Plantmax[®], que apresentou menor altura com média de 2,34 cm e o que apresentou maior altura foi o Terra do Paraíso Multiplant[®], com média de 4,80 cm. Aos 40 dias, o tratamento com Terra do Paraíso Multiplant[®] proporcionou maior altura havendo diferença estatística entre Golden mix[®] (fibra de coco) e Plantmax[®], os quais não se diferenciaram entre si. Para a cultura da beterraba houve diferença estatística entre os três tratamentos, em todas as épocas de avaliações, sendo a maior média obtida por Terra do Paraíso Multiplant[®] para todas as épocas de avaliação, o qual apresentou aos 40 dias, altura média de 6,29 cm e o que apresentou menor média foi o Plantmax[®], com altura média de 4,37 cm. Para a cultura do tomate foram três épocas de avaliações havendo diferença estatística para os três tratamentos aos 30 e 40 dias, o qual Terra do Paraíso Multiplant[®] foi a que apresentou maior altura de mudas, na última época de avaliação 50 dias não houve diferença estatística para Goldenmix[®] (fibra de coco) e Plantmax[®], porém em Terra do Paraíso Multiplant[®] obteve-se maior altura de plantas com uma média de 11,49 cm (Tabela 2). O substrato Terra do Paraíso Multiplant[®] permaneceu-se superior em relação à altura durante todas as épocas de avaliações.

Segundo Carmelo (1995), citado por Bezerra (2003), o tempo de formação das mudas de alface e tomate leva em torno de 20 a 25 dias, quando utilizado o sistema de cultivo em bandejas. No presente trabalho o tempo de formação das mudas foi maior, sendo 40 dias para culturas da alface e beterraba e 50 dias para a cultura do tomate, isso pode ser explicado devido a baixas temperaturas predominantes na região durante o período em que foi instalado o experimento. Segundo Hamerschmidt (1997), o crescimento vegetativo, o florescimento, a frutificação e a produção de sementes são diretamente influenciados pela temperatura.

O substrato Terra do Paraíso Multiplant[®] proporcionou maior desenvolvimento vegetativo das plântulas, medido pela matéria fresca e seca da parte aérea e raiz, quando comparado com os substratos Plantmax[®] e o Goldenmix[®] (fibra de coco) (Tabela 2). Isto se deve provavelmente, às melhores combinações entre as propriedades físicas e químicas desse substrato.

Vale ressaltar que embora o substrato à base de fibra de coco tenha resultado em pontos positivos para elaboração de mudas das três culturas testadas no trabalho, sua disponibilidade na região Sul do Brasil é relativamente limitada, sendo maior nas regiões litorâneas do Norte e Nordeste do Brasil. Em relação ao rendimento gerado de cada substrato, para bandejas de 288 células, o rendimento foi muito variável, resultando em custos, por unidade de bandeja, de aproximadamente R\$ 0,66 para o substrato Plantmax[®] e Terra do Paraíso Multiplant[®], e R\$ 0,53 para o Fibra de coco Goldenmix[®]. Portanto, conciliando-se os dados gerados neste trabalho, faz-se necessária uma abordagem regional do custo deste material mais transporte para que o custo-benefício deste substrato justifique sua utilização.

CONCLUSÃO

A utilização do substrato Terra do paraíso Multiplant[®] refletiu em maiores valores de altura em todas as épocas de avaliações, matéria fresca da parte aérea e raiz e matéria seca da parte aérea e raiz para as culturas de alface, beterraba e tomate. Porém, o Golden Mix[®] (fibra de coco) proporcionou maior índice de velocidade de emergência (IVE) entre as mesmas.

O substrato Plantmax[®] utilizado foi o HA, e nas avaliações realizadas foi o que apresentou menores médias em relação aos demais em todos os parâmetros avaliados.

O substrato Golden Mix® (fibra de coco) também é uma boa alternativa para o uso em produção de mudas, devido seu uso difundido entre os produtores, desde que realizado um manejo adequado na adubação, para se atingir níveis satisfatórios de qualidade na produção de mudas de hortaliças, conforme dados obtidos no presente trabalho.

REFERÊNCIAS

- Bezerra, F. C. Produção de mudas de hortaliças em ambiente protegido. Fortaleza : Embrapa Agroindústria Tropical, 2003. 22 p. (Embrapa Agroindústria Tropical. Documentos, 72).
- Brazão, M. G. et al. Como escolher um substrato. Manual de informações técnicas HORTEC, São Paulo, 87 p., 2006.
- Carrijo, O.A., Liz, R.S.; Makishima, N. Fibra de casca de coco verde como substrato agrícola. Horticultura Brasileira, Brasília, v.20, n.4, p.533-535, 2002.
- Carrijo, O.A.; Liz, R.S.; Makishima, N. Produtividade do tomateiro em diferentes substratos e modelos de casas de vegetação. Horticultura Brasileira, v. 22, n. 1 Brasília Jan./Mar. 2004. (Embrapa Hortaliças, Brasília-DF).
- Echer, M. M. et al. (2007). Ciências Agrárias. Avaliação de mudas de beterraba em função do substrato e do tipo de bandeja. Londrina, jan./mar. 2007. v. 28.
- Filgueira, F.A.R. Novo manual de olericultura: Agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. 3. ed. Viçosa: UFV, 2010.
- Oliveira R. A. de et al. Efeitos de diferentes substratos na produção de mudas de alface. 2006. 4 f. (Graduação em Agronomia) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Dois Irmãos, Recife-PE, 2006.
- Poerschke, P. R. et al. Curso básico de olericultura ecológica. Porto alegre: EMATER/RS- ASCAR, 2005. 124 p. (Coleção Aprendendo a Fazer Melhor, 8)
- Popinigis, F. Fisiologia da semente. Brasília : AGIPLAN, 1977. 289p.
- Silveira, E.B. et al. Pó de coco como substrato para produção de mudas de tomateiro. Horticultura Brasileira, Brasília, v.20, n.2, p.211-216, 2002.
- Souza, J. A. de; Léo, F. J. da S.; Silva, M. R. da. Produção de mudas de hortaliças em recipientes. Rio Branco: Embrapa- CPAF/AC, 1997. 19 p. (Embrapa- CPAF/AC. Circular técnica, 19). TRANI, P.E. et al. Produção de mudas de alface em bandejas e substratos comerciais. Horticultura Brasileira, Brasília, v.22, n.2, p.290-294, abril-junho 2004.

Tabela 2. Médias obtidas nos tratamentos com variações dos substratos utilizados para elaboração de mudas de hortaliças.

Culturas	Trat.	ALTURA DAS MUDAS (cm)			IVE	MAT. FRESCA (g)		MAT. SECA (g)	
		30 dias	40 dias	50 dias		P. aérea	Raiz	P. aérea	Raiz
Alface	FC	3,52 b	4,07 b	-----	37,58 a	0,43 b	0,16 b	0,71 b	0,26 b
	PM	2,34 c	3,51 b	-----	17,32 b	0,23 c	0,11 c	0,33 c	0,16 c
	MP	4,80 a	7,33 a	-----	22,24 b	0,79 a	0,27 a	1,17 a	0,40 a
CV%		34,68	38,17	-----	21,15	58,16	25,27	57,36	43,71
Beterraba	FC	5,24 b	5,32 b	-----	26,93 a	0,42 b	0,12 b	0,68 b	0,21 b
	PM	3,93 c	4,37 c	-----	21,40 b	0,26 b	0,07 b	0,31 c	0,11 c
	MP	6,02 a	6,29 a	-----	26,13 b	0,65 a	0,18 a	1,08 a	0,32 a
CV%		21	18,4	-----	18,08	44,6	42,4	55,91	47,43
Tomate	FC	6,98 b	8,15 b	10,43 b	31,95 a	0,60 b	0,27 b	0,78 b	0,26 b
	PM	5,10 c	6,32 c	9,40 b	16,92 b	0,48 b	0,21 b	0,60 b	0,21 b
	MP	8,55 a	11,49 a	14,38 a	23,71 b	1,30 a	0,52 a	1,96 a	0,61 a
CV%		29,05	30,62	30,77	25,91	56,29	49,91	66,85	59,87

* Médias nas colunas seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Leia-se: FC- Fibra de coco-Golden Mix® ; PM- Plantmax® e MP- Terra do Paraíso Multiplant® .