



EFEITO DE SUBSTRATOS REGIONAIS NA PRODUÇÃO DE MUDAS DE TOMATE

EFFECT OF REGIONAL SUBSTRATES IN THE DEVELOPMENT OF TOMATO SEEDLINGS

Elis Daiani Timm Simon¹; Mariana Teixeira da Silva¹; Francis Radael Tatto¹; William Rodrigues Antunes¹; Lucas Silva Lemoes¹; Sérgio Delmar dos Anjos e Silva³.

¹Universidade Federal de Pelotas (UFPel), Programa de Pós-graduação em Sistemas de Produção Agrícola Familiar, Campus Universitário, Capão do Leão – RS, CEP 96900-010. Brasil. elisdaiani@hotmail.com; marianats1@hotmail.com; francisradael@gmail.com; wr_antunes@hotmail.com; lucaslemoes@hotmail.com.

²Embrapa Clima Temperado (CPACT), Rodovia BR 392 Km 78, 9º distrito - Monte Bonito, Pelotas – RS, CEP 9601-971. Brasil. sergio.anjos@embrapa.br.

INTRODUÇÃO

A cultura do tomateiro (*Lycopersicon esculentum* Mill.) é uma das hortaliças mais consumidas no mundo e a segunda de maior importância econômica no Brasil, visto que seu principal atrativo são as propriedades antioxidantes do licopeno (RONCHI et al., 2010).

O principal método de produção de mudas de tomateiro se dá através de semeadura em bandejas em casa de vegetação ou cultivo a campo. Além da temperatura, água, luminosidade e oxigênio, a qualidade do substrato é de fundamental importância para a produção de mudas de qualidade. As características físicas são as mais importantes, pois às relações ar-água não podem sofrer alterações durante o cultivo (KÄMPF, 2000).

O uso de substratos comerciais pode acarretar alto custo para o produtor, principalmente o agricultor familiar, além de gerar problemas ambientais pois a maioria deles são produzidos a partir da turfa como componente principal. Uma alternativa aos substratos comerciais é a utilização de resíduos existentes na propriedade ou oriundos de resíduos da agroindústria ou de áreas urbanas que sejam de fácil acesso e baixo custo ao produtor.

No Rio grande do Sul, entre os resíduos agroindustriais disponíveis em grande escala e com potencial para a composição de substratos, está à casca de arroz, a qual representa 20% do peso total da produção do grão (FOLETTTO et al., 2005). Outro resíduo existente é a torta de tungue (*Aleurites fordii* Hemsl.), resíduo da extração do óleo vegetal da amêndoa. Segundo Wathier et al. (2014), a disponibilidade anual média deste resíduo no Rio Grande do Sul é de 3.000 m³, sendo este o principal Estado produtor de tungue (IBGE, 2006).



Os compostos orgânicos, resultantes da fermentação de resíduos orgânicos (agrícolas, domiciliar ou industrial) também podem ser uma alternativa ao substrato comercial, visto que podem ser produzidos pelos próprios agricultores com resíduos existentes na propriedade como esterco bovino, podas de árvores e restos de culturas.

O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de substratos regionais a base de torta de tungue, casca de arroz e composto orgânico na produção de mudas de tomateiro.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado na Embrapa Clima Temperado, localizada no município de Pelotas/RS, no período de junho a agosto de 2016, utilizando-se sementes comerciais de tomate, cv. Carolina. Esta variedade é bastante cultivada na região principalmente por agricultores familiares.

O experimento foi conduzido em estufa climatizada com regulação automática feita de policarbonato alveolar, marca Van der Hoeven, modelo duas águas com dimensões de 12,8m de largura e 12 m de comprimento. A temperatura e a umidade foram mantidas a 28°C e 65% respectivamente. A irrigação foi realizada através de sistema de micro aspersão diária de 10 mm duas vezes ao dia, pela manhã e à tarde.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com 3 repetições, unidade experimental composta por 14 células da bandeja. Foram utilizados seis substratos elaborados a partir de resíduos regionais e o substrato comercial Turfa fértil[®], totalizando sete tratamentos (Tabela 1).

TABELA 1 - Características de Densidade (DS), Macroporos (MAC), Microporos (MIC), Porosidade Total (PT) (%), Capacidade de Retenção de Água (CRA), pH e condutividade elétrica (CE) dos substratos avaliados, Pelotas/RS, 2017.

Tratamento	DS (g/cm ³)	MAC (%)	MIC (%)	PT (%)	CRA	pH	CE
S1 (56,25%CO+25%CAC+18,8%TT)	0,41	32,45	29,69	62,14	14,55	8,24	0,90
S2 (25%CO+50%CAC+25%TT)	0,40	28,47	32,04	60,51	15,70	6,55	0,85
S3 (12,5%CO+75%CAC+12,5%TT)	0,41	32,31	30,19	62,50	15,70	5,98	0,76
S4 (37,5%CO+25%CAC+37,5%TT)	0,48	19,23	39,33	58,56	20,45	6,28	1,00
S5 (100% comercial)	0,32	28,88	30,82	59,69	15,10	5,46	0,73
S6 (100% CAC)	0,26	55,31	16,43	71,73	8,05	5,49	0,56
S7 (100% CO)	0,51	21,22	27,55	48,78	13,50	6,38	0,33

CO (composto orgânico), CAC (casca de arroz carbonizada), TT (torta de tungue).

A torta de tungue foi adquirida da indústria de óleos Varela LTDA, situada no município de Veranópolis/RS. A casca de arroz carbonizada (CAC) e o composto orgânico (produzido a partir de cama de aviário, pó de rocha, serragem e esterco bovino) foram adquiridos junto a um produtor familiar da região de Pelotas/RS. A caracterização físico-química dos substratos foi realizada no



Laboratório de Física do Solo da Universidade Federal de Pelotas conforme metodologia proposta por Kämpf (2006) (Tabela 1).

As sementes foram semeadas em bandejas de polietileno expandido, contendo 128 células, à aproximadamente 1 cm de profundidade, colocando-se uma única semente por célula e cobrindo-as com substrato.

Realizaram-se contagens diárias do número de plântulas emergidas até a estabilização da emergência, considerando-se emergidas aquelas que apresentavam o hipocótilo exposto. Foram determinadas as seguintes características: porcentagem de emergência (PE) e velocidade de emergência de plântulas (VE), segundo a fórmula proposta por Ávila et al. (2005), altura de plantas (AP), diâmetro de colo (DC), massa seca da parte aérea (MSPA) e massa seca da raiz (MSR). Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância e compararam-se os efeitos dos substratos pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

RESULTADO E DISCUSSÃO

Todas as variáveis avaliadas demonstraram significância para o fator de tratamento testado (Tabela 2). Em relação a porcentagem de emergência das sementes de tomateiro verificou-se os maiores valores em ordem decrescente para o substrato S6, que não diferiu do substrato comercial S5, > composto orgânico > S1 > S3. Nos substratos S2 e S4 não houve emergência. A velocidade de emergência das sementes, ou seja, o número médio de dias necessários para a ocorrência da emergência, foi maior nos substratos S1 e S3 o que confere maior número de dias para formação e produção das mudas, aumentando custos e diminuindo a eficiência do sistema (Tabela 2).

TABELA 2- Porcentagem de Emergência (PE), Velocidade de emergência (VE), massa seca da parte aérea (MSPA), massa seca da raiz (MSR), altura de plantas (ALT) diâmetro de colo (DIA) de sementes e mudas de tomate cv. Carolina em substratos regionais. Pelotas/RS, 2017.

Substrato	PE	VE	Substrato	MSPA (g)	MSR (g)	ALT (cm)	DIA (mm)
S1	31,14 c*	19,59 a	S1	0,26 c	0,09 d	4,56 c	1,51 b
S2	0,00 e	0,00 d	S3	0,62 a	0,15 c	9,50 a	2,00 a
S3	11,74 d	19,59 a	S5	0,43 b	0,22 a	5,29 b	1,41 c
S4	0,00 e	0,00 d	S6	0,24 c	0,22 a	5,52 b	1,36 c
S5	82,42 a	16,65 bc	S7	0,12 d	0,19 b	2,79 d	1,08 d
S6	83,92 a	17,70 b					
S7	60,35 b	15,99 c	CV%	7,04	8,39	3,29	1,93
CV%	4,50	8,49					

*Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 1% de probabilidade.

Para as variáveis altura de plantas e diâmetro do colo o substrato S3 apresentou os maiores valores sendo superior ao comercial. O substrato S6 não diferenciou do substrato comercial S5 e os



demais apresentaram valores inferiores (Tabela 2). A maior altura de plantas e diâmetro de colo pode ser indicador de plantas mais vigorosas.

Para a variável massa seca da parte aérea o S3 apresentou o maior valor superando o substrato comercial. Os demais diferiram entre si sendo inferiores ao substrato comercial. Para a variável massa seca da raiz o substrato comercial S5 e o S6 obtiveram os melhores resultados, apresentando as condições satisfatórias para o desenvolvimento das raízes não diferindo entre si, seguidos em ordem decrescente pelos S7 > S3 > S1 (Tabela 2).

As diferenças encontradas entre os tratamentos em todas as variáveis avaliadas podem ter relação com as características físicas e químicas dos substratos (Tabela 1), dentre as quais podemos citar a capacidade de retenção de água (CRA), porosidade (macro e micro), densidade, pH e condutividade elétrica (CE) (KÄMPF, 2000).

O tratamento S3 com a menor proporção de torta de tungue e a maior proporção de casca de arroz carbonizada proporcionou melhores condições para desenvolvimento das mudas. Segundo Gonçalves et al. (2016), a CAC é bastante utilizada em mistura com outros materiais por proporcionar maior porosidade, aeração e drenagem. Por sua vez, a torta de tungue apresenta elevados índices de potássio e nitrogênio, o que demonstra a sua aptidão na elaboração de adubos orgânicos (EICHOLZ, 2013). Enquanto que, os tratamentos S2 e S4 possuem a maior proporção de torta de tungue, o que pode ter causado toxicidade e afetado a emergência das sementes, assim como a baixa emergência nos tratamentos S1 e S3. É possível que a fitotoxicidade tenha sido causada pelo excesso de nitrogênio (LIMA et al., 2006). Basso Costa et al. (2012), também verificaram que o uso de torta de tungue em quantidades excessivas prejudica a germinação das sementes. O tratamento S4 apresenta a maior micro porosidade dentre os substratos avaliados e conseqüentemente maior CRA, diminuindo assim a aeração e dificultando a germinação das sementes.

Outro fator importante a ser considerado é o pH de um substrato, pois segundo Ludwig et al. (2014) este é de grande importância para o crescimento das plantas devido ao seu efeito na disponibilidade de nutrientes, em especial de microelementos, sendo a faixa ideal recomendada para cultivos em geral segundo Bailey et al. (2000), entre 5,4 a 6,4, estando os tratamentos S1 e S2 fora desta faixa. A CE também é importante na absorção dos nutrientes sendo a faixa recomendada por Bunt (1988), entre 0,5 e 1,8 d Sm¹ para a maioria dos cultivos, estando o tratamento S7 fora desta faixa.

O tratamento S6, casca de arroz carbonizada, usada de forma pura proporcionou maior valor de matéria seca da raiz. Este resultado pode estar associado à sua maior porosidade que proporciona uma melhor aeração ao sistema radicular.

CONCLUSÕES



Dentre os substratos testados, o comercial (S5) e a casca de arroz carbonizada (S6) são os melhores para emergência de plântulas de tomate.

A torta de tungue utilizada em baixas proporções é eficiente em misturas com outros materiais na produção de mudas de tomate.

A casca de arroz carbonizada e o composto orgânico na forma pura não apresentam resultados satisfatórios para o desenvolvimento das mudas de tomateiro.

AGRADECIMENTOS

À Embrapa Clima Temperado pela infraestrutura cedida. Ao Laboratório de Física do Solo da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel pela realização das análises dos substratos. À Capes pelo auxílio financeiro cedido aos autores.

REFERÊNCIAS

ÁVILA, M. R.; BRACCINI, A.L.; SCAPIM, C.A.; MARTORELLI, D.K.; ALBRECHT, L.P. Testes de laboratório em sementes de canola e a correlação com a emergência das plântulas em campo. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 27, n. 1, p. 62-70, 2005. Disponível em: <http://www.sielo.br/pdf/rbs/v27n1/25182.pdf>. Acesso em: 12 jul. 2017.

BAILEY, D. A.; NELSON, P. V.; FONTENO W.C. **Substrates pH and water quality**. Raleigh: North Carolina State University, 2000. Disponível em: <http://www.nurserycropscience.info/water/souce-water-quality/other-references/substrate-ph-and-water-quality.pdf/view>. Acesso em: 08 jun. 2017.

BUNT, A.C. **Media and mix for container-grown plants**. London: Unwin Hyman, 1988.

BASSO COSTA, J.; MEDEIROS, C.A.; CRUZ, L.E.C.; SANES, F.S.N.; ARAÚJO, F.B.; PIANA, C.F.B. - Efeito das tortas de mamona e de tungue na produtividade do feijão (*Phaseolus vulgaris* L.). **Cadernos de Agroecologia**, v. 6, n. 2, jan. 2012. Disponível em: <http://aba-agroecologia.org.br/revistas/index.php/cad/article/view/12695>. Acesso em: 22 jul. 2017

EICHOLZ, M. D. **Caracterização de populações de Tungue (*Aleurites fordii* Hemsl.) no Rio Grande do Sul**. Dissertação (Mestrado em Sistemas de Produção Agrícola Familiar). Universidade Federal de Pelotas. 83 p. Pelotas, 2013.

FOLETO, E. L.; HOFFMANN, R. S.; PORTUGAL JÚNIOR, U. L.; JAHN, S. L. Aplicabilidade das cinzas da casca de arroz. **Química Nova**, v. 28 n.6, p.1055-1060, 2005.



GONÇALVES, A. M.; VIGNOLO, G. K.; ANTUNES, L. E. C.; REISSER, C. Jr. **Produção de morangos fora do solo**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado. 2016. 32 p. (Documentos / Embrapa Clima Temperado),

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Agropecuário 2006: Agricultura familiar, primeiros resultados**. Brasil, grandes regiões e Unidades da Federação. Rio de Janeiro: IBGE, 2006. 267 p.

KÄMPF, A.N. Seleção de materiais para uso como substrato. In: KÄMPF, A.N.; FERMINO, M.H. (Ed.) **Substrato para plantas: base da produção vegetal em recipientes**. Porto Alegre: Genesis, 2000. p.139-146

KÄMPF, A. N., TAKANE, R. J.; SIQUEIRA, P. T. V. **Floricultura: técnicas de preparo de substratos**. Brasília: LK Editora e Comunicação, 2006.

LIMA, R. L. S.; SEVERINO, L.S.; ALBUQUERQUE, R.C.; BELTRÃO, N.E.M. Avaliação da casca e da torta de mamona como fertilizante orgânico. In: **Congresso Brasileiro de Mamona, 2.**, 2006, Aracaju. Aracaju: Embrapa Algodão, 2006. Disponível em: <http://www.cnpa.embrapa.br/produtos/mamona/publicacoes/trabalhos> . Acesso em: 19 jul. 2017.

LUDWIG F; FERNANDES DM; GUERRERO AC; VILLAS BÔAS RL. Características dos substratos na absorção de nutrientes e na produção de gérbera de vaso. **Horticultura Brasileira**, v. 32, n. 2, p. 184-189. 2014.

RONCHI, C. P.; SERRANO, L. A. L.; SILVA. A. A.; GUIMARÃES, O. R. Manejo de plantas daninhas na cultura do tomateiro. **Planta Daninha**, v. 28, n. 1, p. 215-228, 2010.

WATTHIER, M., DA SILVA, M. A. S., SCHWENGBER, J. E., DENISE, F., ; DA FONSECA, A. N. Produção de mudas de beterraba com substrato a base de húmus de minhoca. In: SIMPÓSIO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGROECOLOGIA, 3., **Anais...**Viçosa: UFV, 2014. p. 55.