



VI CONGRESSO LATINO-AMERICANO
X CONGRESSO BRASILEIRO
V SEMINÁRIO DO DF e ENTORNO
12-15 SETEMBRO 2017
BRASÍLIA- DF, BRASIL

Tema Gerador 9

Manejo de Agroecossistemas
e Agricultura Orgânica



Aproveitamento de resíduos agrícolas como substrato alternativo na produção de mudas de berinjela

Utilization of agricultural wastes as an alternative substrate in the production of eggplant seedlings

ALMEIDA, Karoline, Matiello; LO MONACO, Paola, Alfonsa, Vieira; HADDADE, Ismail, Ramalho; KRAUSE, Marcelo, Rodrigo; GUISOLFI, Louise, Pinto; MENEGHELLI, Lorena, Aparecida, Merlo

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo, campus Santa Teresa.; karolinematiello@hotmail.com; paolalm@ifes.edu.br; ihaddade@gmail.com; agro.krause@gmail.com; louisepguisolfi@gmail.com; lorena.merlo@hotmail.com.

Tema Gerador: Manejo de Agroecossistemas e Agricultura Orgânica

Resumo

Avaliou-se variáveis de crescimento de mudas de berinjela produzidas em substratos alternativos com níveis crescentes de “moinha” (resíduo da secagem dos grãos de café) em substituição ao substrato comercial. O experimento foi inteiramente casualizado, com 6 tratamentos e 10 repetições: T1: Substrato comercial (testemunha); T2: 0% moinha (MO)+ 40% casca de arroz carbonizada (CAC)+ 15% fibra de coco (FC)+ 5% casca de ovo (CO)+ 40% substrato comercial (SC); T3: 10% MO+ 40% CAC+ 15% FC+ 5% CO+ 30% SC; T4: 20% MO+ 40% CAC+ 15% FC+ 5% CO+ 20% SC ; T5: 30% MO+ 40% CAC+ 15% FC+ 5% CO+ 10% SC; T6: 40% MO+ 40% CAC+ 15% FC+ 5% CO+ 0% SC. Avaliou-se condutividade elétrica (CE) dos substratos, matéria seca parte aérea (MSPA) e raiz (MSR), altura de plântula (AP) e diâmetro de caule (DC). Recomenda-se a formulação de um substrato com 40% de moinha, 40% de casca de arroz carbonizada, 15% de fibra de coco, 5% de casca de ovo, em substituição ao substrato comercial, na produção de mudas de berinjela.

Palavras-chave: Solanum melongena; resíduos vegetais; variáveis de crescimento.

Abstract

It was evaluated growth variables of eggplant seedlings produced in alternative substrates with increasing levels of “moinha” (residue of the drying of the coffee beans) in substitution to the commercial substrate. The experiment was completely randomized, with 6 treatments and 10 replicates: T1: commercial substrate (control); T2: 0% moinha (MO) + 40% carbonized rice husk (CAC)+ 15% coconut fiber (FC)+ 5% egg shell (CO)+ 40% commercial substrate (SC); T3: 10% MO+ 40% CAC + 15% FC+ 5% CO + 30% SC; T4: 20% MO+ 40% CAC+ 15% FC+ 5% CO+ 20% SC; T5: 30% MO+ 40% CAC+ 15% FC+ 5% CO+ 10% SC; T6: 40% MO+ 40% CAC+ 15% FC+ 5% CO+ 0% SC. Electrical conductivity (EC) of the substrates, aerial dry matter (MSPA) and root (MSR), seedling height (AP) and stem diameter (DC) were evaluated. It is recommended to formulate a substrate with 40% moinha, 40% charcoal rice husk, 15% coconut fiber, 5% egg shell, replacing the commercial substrate, in the production of eggplant seedlings.

Key-words: Solanum melongen; plant residues; growth variables.



VI CONGRESSO LATINO-AMERICANO
X CONGRESSO BRASILEIRO
V SEMINÁRIO DO DF e ENTORNO
12-15 SETEMBRO 2017
BRASÍLIA- DF, BRASIL

Tema Gerador 9

Manejo de Agroecossistemas
e Agricultura Orgânica



Introdução

Na cadeia produtiva da berinjela, a formação de mudas é uma das fases mais importantes para o ciclo da cultura, sendo que um dos fatores decisivos para obtenção de mudas com qualidade e conseqüente aumento de produtividade é o tipo de substrato utilizado. De acordo com Santos Júnior *et al.* (2014), mais do que exercer a função de suporte às plantas, o substrato para cultivo deve proporcionar adequado suprimento de ar e água ao sistema radicular. Adicionalmente, este deve ser isento de fitopatógenos, de fácil manejo, baixo custo, alta disponibilidade e ter longa durabilidade.

Muitos estudos vêm sendo realizados visando à utilização de resíduos agrícolas na formulação de substratos como forma de minimizar o impacto ambiental que seria provocado pela disposição inadequada, além de reduzir o custo de produção. Nesse sentido, vários resíduos são gerados no Estado do Espírito Santo, e com potencial para serem utilizados na composição de substratos alternativos para produção de mudas de berinjela, tais como a fibra de coco, a casca de arroz carbonizada, a casca de ovo e o resíduo da secagem dos grãos de café, conhecida também por “moinha”.

Em razão de alguns atributos tais como a facilidade de drenagem e retenção de água da casca de arroz carbonizada (Soares *et al.*, 2012), pela boa aeração e retenção de água no ambiente da fibra de coco (Zorzeto *et al.*, 2014), da elevada quantidade de cálcio existente na casca do ovo (Medeiros & Alves, 2014) e pelo potencial fertilizante, sobretudo do nitrogênio existente na moinha (Meneghelli *et al.*, 2016), tais resíduos tornam-se interessantes na composição de um substrato alternativo ao comercial. No entanto, apesar do potencial fertilizante da moinha, Meneghelli *et al.* (2016) constataram uma elevada condutividade elétrica neste resíduo, razão pela qual verificaram que concentrações maiores que 10% de moinha no substrato proporcionaram valores inferiores nas variáveis analisadas em mudas de café Conilon. Nesse sentido, diferentes concentrações de moinha na composição do substrato e em diferentes culturas devem ser pesquisadas, tal como em mudas de berinjela, considerando a hipótese de que este resíduo é um importante componente no substrato, porém, numa proporção adequada que carece de experimentação.

Sendo assim, objetivou-se, com a realização deste trabalho, avaliar as variáveis de crescimento de mudas de berinjela produzidas em substratos alternativos com níveis crescentes de moinha em substituição ao substrato comercial.



VI CONGRESSO LATINO-AMERICANO
X CONGRESSO BRASILEIRO
V SEMINÁRIO DO DF e ENTORNO
12-15 SETEMBRO 2017
BRASÍLIA- DF, BRASIL

Tema Gerador 9

Manejo de Agroecossistemas
e Agricultura Orgânica



Material e Métodos

O experimento foi implantado e conduzido no viveiro de produção de mudas do Instituto Federal do Espírito Santo - *Campus* Santa Teresa, no município de Santa Teresa, Espírito Santo. O viveiro onde foi desenvolvido o trabalho era coberto com tela sombrite, o que proporcionava a redução da radiação solar em 50%. As sementes de berinjela utilizadas foram da variedade “Embú”, sendo semeadas em bandejas de isopor com 200 células.

O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado (DIC), com seis tratamentos e dez repetições. Cada unidade experimental consistiu de 20 (vinte) mudas, totalizando 1200 (mil e duzentas) mudas em todo o experimento. Foram consideradas 6 (seis) plantas úteis para cada unidade experimental.

Os resíduos utilizados no substrato alternativo para produção de mudas de berinjela foram o resíduo proveniente da secagem dos grãos de café, denominado como “moinha”, a casca de ovo, a fibra de coco e a casca de arroz carbonizada. As determinações de potencial hidrogeniônico em água (pH), condutividade elétrica (CE) em dS m^{-1} , e as quantificações de nitrogênio total (NT), fósforo (P) e potássio(K), em dag kg^{-1} , para cada resíduo foram, 9,37; 0,37; 0,87; 0,084 e 0,06, para a casca de ovo; 7,15; 0,09; 0,66; 0,053 e 0,14, para a fibra de coco; 5,60; 6,49; 3,7; 0,14 e 0,71, para a moinha e 5,9; 1,15; 0,593; 0,0816 e 0,0329 para a casca de arroz carbonizada. Apenas na casca de ovo quantificou-se o conteúdo de cálcio, que foi $31,9 \text{ dag kg}^{-1}$.

Os tratamentos foram nomeados: T1: Substrato comercial (testemunha); T2: 0% moinha (MO)+ 40% casca de arroz carbonizada (CAC)+ 15% fibra de coco (FC)+ 5% casca de ovo (CO)+ 40% substrato comercial (SC); T3: 10% MO+ 40% CAC + 15% FC+ 5% CO+ 30% SC; T4: 20% MO+ 40% CAC+ 15% FC+ 5% CO+ 20% SC ; T5: 30% MO+ 40% CAC+ 15% FC+ 5% CO+ 10% SC; T6: 40% MO+ 40% CAC+ 15% FC+ 5% CO+ 0% SC.

As avaliações ocorreram aos 31 dias após semeadura (DAS) consistindo-se na medição da altura de plântula, do diâmetro de caule, na quantificação da massa seca da parte aérea e raiz e na determinação da condutividade elétrica do substrato. Todas as variáveis avaliadas foram submetidas aos testes de normalidade (Lilliefors), de aditividade (Tukey) e de homocedasticidade (Bartlett), estes, pressupostos para a validação de suas análises de variância. Para a comparação dos diferentes substratos alternativos (níveis crescentes de moinha) com a testemunha, utilizou-se o teste de Dunnett ($\alpha=0,05$). Todas as análises estatísticas foram realizadas por meio programa SAEG 9.1 (2009).



Resultados e discussão

Na Tabela 1 são apresentadas as médias para cada uma das variáveis analisadas, bem como o resultado do teste de Dunnett comparando-se as médias dos tratamentos contendo níveis crescentes de moinha com o tratamento testemunha, aos 31 dias após o semeio. Por meio da análise de variância, observaram-se significâncias ($P < 0,05$) para todas as variáveis analisadas.

Tabela 1. Médias estimadas para a condutividade elétrica (CE) no substrato e do diâmetro de coleto (DC), altura de plantas (AP), matéria seca da parte aérea (MSPA) e matéria seca da raiz (MSR), nas diferentes proporções de moinha (MO).

Variáveis avaliadas	Níveis crescentes de Moinha						CV (%)	Valor de P
	Testemunha	0	10	20	30	40		
CE ($\mu\text{S cm}^{-1}$)	48,75a	45,0a	55,0a	55,0a	31,25a	83,75a	37,38	0,00025
DC (mm)	1,67a	1,57a	1,88a	1,99b	2,04b	1,87a	11,54	0,00028
AP (cm)	4,05a	4,03a	5,13a	6,08b	5,80b	4,51a	20,14	0,00020
MSPA (g)	1,71a	1,73a	1,80a	2,06b	2,00b	1,87a	9,59	0,00082
MSR (g)	1,49a	1,50a	1,53a	1,60b	1,60b	1,50a	3,67	0,00015

*Valor de P: Nível de significância dos resultados. *CV (%): Coeficiente de variação.

*Médias seguidas das mesmas letras, não diferem da testemunha ao nível de 5% de probabilidade.

Para a variável condutividade elétrica (CE) do substrato, observa-se que o tratamento testemunha (controle) não diferiu de nenhum dos tratamentos contendo concentrações crescentes de moinha (Tabela 1), mostrando que o incremento de moinha não aumentou significativamente a salinidade do substrato, ou seja, quando misturada a outros resíduos, não alcançou valores que possam causar prejuízos ao desenvolvimento das mudas. Cavins *et al.* (2000) classificam a CE em substratos em níveis: muito baixo (0 a $0,25 \text{ dS m}^{-1}$), baixo ($0,26$ a $0,75 \text{ dS m}^{-1}$), normal ($0,76$ a $1,25 \text{ dS m}^{-1}$), alto ($1,26$ a $1,75 \text{ dS m}^{-1}$), muito alto ($1,76$ a $2,25 \text{ dS m}^{-1}$) e extremo (acima de $2,25 \text{ dS m}^{-1}$). Neste trabalho, o maior valor obtido ($0,083 \text{ dS m}^{-1}$), decorrente da maior concentração de moinha (40%), encontra-se na faixa considerada muito baixa.

De acordo com a Tabela 1, os tratamentos contendo 20 e 30% de moinha apresentaram médias de diâmetro de coleto (DC), altura de mudas (AP), matéria seca de parte aérea (MSPA) e matéria seca de raiz (MSR) estatisticamente superiores à testemunha, evidenciando que o incremento de moinha na composição do substrato proporcionou valores crescentes dessas variáveis até a concentração de 30%. Tal fato possa estar associado à maior quantidade de nutrientes existentes nesse resíduo, notadamente o nitrogênio. De acordo com Aleman & Chaves (2016), aumentos na massa seca de par-



VI CONGRESSO LATINO-AMERICANO
X CONGRESSO BRASILEIRO
V SEMINÁRIO DO DF e ENTORNO
12-15 SETEMBRO 2017
BRASÍLIA- DF, BRASIL

Tema Gerador 9

Manejo de Agroecossistemas
e Agricultura Orgânica



te aérea são esperados em função da aplicação de doses de nitrogênio, principalmente por esse nutriente contribuir para o crescimento vegetativo, expansão foliar e taxa de crescimento do caule. De acordo com Eichler *et al.* (2008), o nitrogênio pode favorecer a expansão foliar e proporcionar maior crescimento das plantas, porém quando aplicados em doses adequadas.

Já no tratamento contendo a maior concentração de moinha (40%), as médias das variáveis de crescimento não diferiram do tratamento testemunha, evidenciando que é possível utilizar concentrações de até 40% de moinha + 40% de casca de arroz carbonizada + 15% de fibra de coco + 5% de casca de ovo e nenhuma adição (0%) de substrato comercial, sem que haja prejuízos às mudas de berinjela. Tal formulação torna-se interessante em razão da elevada disponibilidade da moinha na região Centro Serrana do Espírito Santo e a economia que se obtém em dispensar a aquisição do substrato comercial.

Conclusão

De acordo com os Resultados obtidos, recomenda-se a formulação de um substrato contendo 40% de moinha, 40% de casca de arroz carbonizada, 15% de fibra de coco, 5% de casca de ovo, em substituição ao substrato comercial, na produção de mudas de berinjela.

Referências bibliográficas

- ALEMAN, C. C & CHAVES, T. C. Efeito da adubação nitrogenada via fertirrigação em capim limão. *Nucleus*, v. 13, n. 1, p. 199-204, 2016.
- CAVINS, T. J.; WHIPKER B. E.; FontENO, W. C.; HARDEN, B.; MCCALL, I.; GIBSON, J.L. Monitoring and managing pH and EC using the Pour Thru Extraction Method. *Horticulture Information Leaflet/ NCSU*, Raleigh, n. 590, 2000.
- EICHLER, V.; SERAPHIN, E. S., PORTES, T. D. A., ROSA, B., ARAÚJO, L. A. D., & Santos, G. Produção de massa seca, número de perfilhos e área foliar do capim-mombaça cultivado em diferentes níveis de nitrogênio e fósforo. *Ciência Animal Brasileira*, v. 9, n. 3, p. 617-626. 2008.
- MEDEIROS, F. M & ALVES, M. G. M. Qualidade de ovos comerciais. *Revista Eletrônica Nutritime*, v. 11, n. 4, p. 3515-3524, 2014.
- MENEGHELLI, C. M.; LO MONACO, P. A. V.; HADDADE, I. R.; MENEGHELLI, L. A. M & KRAUSE, M. R. Resíduo da secagem dos grãos de café como substrato alternativo em mudas de café Conilon. *Coffee Science*, v. 11, n. 3, p. 329-334, 2016.



VI CONGRESSO LATINO-AMERICANO
X CONGRESSO BRASILEIRO
V SEMINÁRIO DO DF e ENTORNO
12-15 SETEMBRO 2017
BRASÍLIA- DF, BRASIL

Tema Gerador 9

Manejo de Agroecossistemas
e Agricultura Orgânica



SAEG. Universidade Federal de Viçosa, SAEG: Sistema para Análises Estatísticas e Genéticas. Versão 9.1. Viçosa, Fundação Arthur Bernardes. CD-ROM.2009.

SANTOS JÚNIOR, J. A.; GHEYI, H. R.; SILVA D. N.; ARAUJO, D. L & GUEDES FILHO, D. H. Substratos e diferentes concentrações da solução nutritiva preparada em água residuária no crescimento do girassol. *Revista Ciência Agronômica*, v. 45, n. 4, p. 696-707, 2014.

SOARES, F. C.; MELLO, R. S.; PEITER, M. X.; BELLE, R. A.; ROBAINA, A. D.; VIVAN, G. A & PARIZI, A. R. C. Consumo de água pela cultura do lírio, cultivado em substratos alternativos em condições de ambiente protegido. *Ciencia Rural*, v. 42, n. 6, p. 1001-1006, 2012.

ZORZETO, T. Q.; DECHEN, S. C. F.; ABREU, M. D & FERNANDES JÚNIOR, F. Caracterização física de substratos para plantas. *Bragantia*, v. 73, n. 3, p. 300-311, 2014.