



Influência do armazenamento de substratos orgânicos no desenvolvimento de mudas de alface

Storage influence of organic substrates in the development of lettuce seedlings

ANTUNES, Luiz Fernando de Sousa¹; VAZ, André Felipe de Sousa¹; FERREIRA, Talita dos Santos¹; SILVA, Dione Galvão da²; CORREIA, Maria Elizabeth Fernandes³

¹ Programa de Pós-graduação em Fitotecnia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), fernando.ufrrj.agro@gmail.com; afsagro@hotmail.com; talirafalau@gmail.com; ² Embrapa Agrobiologia, dione.galvao@embrapa.br; ³ Embrapa da Agrobiologia, elizabeth.correia@embrapa.br

Eixo Temático: Manejo de Agroecossistemas de Base Ecológica

Resumo: O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de substratos orgânicos armazenados durante o período de três meses no desenvolvimento de mudas de alface. Os substratos avaliados foram: Gongocomposto de 90 dias (S1); Gongocomposto de 125 dias (S2); Gongocomposto de 180 dias (S3) e vermicomposto (S4) como controle. Foram retiradas amostras dos substratos para análise de pH, condutividade elétrica e macronutrientes totais, todas em triplicata, antes e após o armazenamento. A semeadura da alface foi feita em bandejas de 200 células contendo os quatro substratos a serem testados. O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado, com quatro repetições, sendo cada repetição constituída por oito plantas. O armazenamento pelo período de três meses proporcionou alterações nos valores de pH, condutividade elétrica e teores de macronutrientes. O substrato S4 seguido pelo substrato S2, foram os que apresentaram as mudas de alface com melhor desenvolvimento.

Palavras-chave: Gongocomposto; hortaliças; agricultura orgânica.

Abstract: The objective of this work was to evaluate the effect of organic substrates stored during the three months period in the development of lettuce seedlings. The substrates evaluated were: Millicompost of 90 days (S1); Millicompost of 125 days (S2); Millicompost of 180 days (S3) and vermicompost (S4) as control. Were taken samples from the substrates for analysis of pH, electrical conductivity and total macronutrient contents, all in triplicate, before and next the storage. The lettuce sowing was done in a tray of 200 cells containing the four substrates to be tested. The design was a completely randomized design, with four replications, each replicate consisting of eight plants. The storage for a period of three months allowed changes in pH, electrical conductivity and macronutrient contents. The substrate S4 followed by the substrate S2, were those that presented the lettuce seedlings with better development.

Keywords: Millicompost; vegetables; organic farming.

Introdução

Sabe-se que no cultivo orgânico de hortaliças existem dificuldades e uma delas é a de produzir mudas de boa qualidade em recipientes. Produzir um substrato que reúna qualidades químicas, físicas e biológicas mínimas para o desenvolvimento de diversas hortaliças a partir de resíduos existentes na propriedade rural, é hoje, sinônimo de



economia para o produtor e sustentabilidade e gestão dos recursos para o meio ambiente.

A gongocompostagem é uma biotecnologia que se encaixa nesse contexto e vem sendo aplicada na produção de substratos orgânicos, a partir do reaproveitamento de resíduos agrícolas existentes na propriedade, com comprovada eficiência do gongocomposto no desenvolvimento de mudas de alface (Antunes *et al.*, 2016).

Nesse sentido, este trabalho objetivou avaliar se o armazenamento de gongocompostos pelo período de três meses promoveu modificações nas propriedades químicas dos substratos e se houve alterações no desenvolvimento de mudas de alface, possibilitando assim gerar mais informações na área de produção e armazenamento de substratos orgânicos, ainda inexistentes.

Material e Métodos

A produção dos substratos e a montagem do experimento foram realizadas na Embrapa Agrobiologia, dentro do Sistema Integrado de Produção Agroecológica (SIPA – “Fazendinha Agroecológica do Km 47”), localizada em Seropédica, RJ. Os gongocompostos avaliados neste trabalho foram produzidos seguindo a metodologia descrita por Antunes *et al.* (2016) e os resíduos utilizados para obtenção dos gongocompostos foram *Bauhinia* sp. (folhas de pata-de-vaca), *Paspalum notatum* (aparas de grama), *Musa* sp. (folhas de bananeira) e aparas de papelão, com adição de dois litros de gongolos da espécie *Trigoniulus corallinus*. Os substratos (tratamentos) foram produzidos em diferentes tempos de gongocompostagem: aos 90 dias (S1); aos 125 dias (S2) e aos 180 dias (S3). Um substrato à base de vermicomposto (S4) foi utilizado como controle, produzido a partir de 83% de vermicomposto, 15% de fino de carvão e 2% de farelo de mamona. Com a finalidade de avaliar de forma conjunta todos os substratos, estes foram mantidos congelados após sua produção até o mês de maio, para que assim a atividade biológica fosse cessada, não entrando no cômputo do tempo de armazenamento.

A segunda etapa se deu no período de 02 de maio a 15 de agosto (105 dias), quando os substratos foram descongelados e mantidos sob armazenamento pelo período de três meses em embalagens plásticas lacradas, em uma sala sem nenhum controle específico, tentando aproximar a situação real dos estabelecimentos comerciais. Foram retiradas amostras antes e após o armazenamento, em triplicata, para a realização das análises químicas dos substratos. As análises de pH foram realizadas em solução de água destilada (5:1 v/v) e a condutividade elétrica foi determinada no mesmo extrato aquoso obtido para a medição do pH, de acordo com o método descrito pelo Mapa (2007). Os teores de macronutrientes (N, Ca, Mg, K e P) foram determinados de acordo com a metodologia descrita pela Embrapa (2005).

A terceira etapa do trabalho compreendeu o período de 15 de agosto a 09 de setembro de 2016, quando os substratos foram utilizados para produção das mudas de alface.



Para isso, foram adicionados os substratos supracitados em bandejas de poliestireno expandido de 200 células e procedeu-se a semeadura de alface crespa cultivar Vera no dia 15 de agosto de 2016, utilizando duas sementes peletizadas por célula. O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado, com quatro repetições, sendo cada repetição constituída por oito plantas.

O desbaste ocorreu após nove dias da semeadura, deixando apenas uma planta por célula. Aos 25 dias após a semeadura, retirou-se ao acaso, oito mudas de alface para avaliação dos seguintes parâmetros: massa fresca da parte aérea (MFPA), massa fresca de raízes (MFR), massa seca da parte aérea (MSPA), massa seca das raízes (MSR), número de folhas verdadeiras (NF) e altura das plantas (AP), que compreende o ponto de inserção da raiz até o ápice foliar. Para a determinação da massa seca, a parte aérea e as raízes foram acondicionadas separadamente em sacos de papel e mantidas em estufa de circulação forçada de ar, a 65 °C por 72 horas.

Para a análise dos dados foram feitas avaliações da homogeneidade das variâncias dos erros pelo Teste de Bartlett e da normalidade pelo Teste de Shapiro-Wilk. Os dados foram submetidos à análise de variância, com a aplicação do teste Scott-Knott ($\leq 0,05$), utilizando o programa estatístico SISVAR (Ferreira, 2014).

Resultados e Discussão

O armazenamento dos substratos orgânicos durante o período de três meses foi capaz de proporcionar variações nos valores de pH, condutividade elétrica e nos teores de macronutrientes avaliados (Tabela 1).

Substratos	Valores iniciais (g kg ⁻¹)					pH	CE (dS m ⁻¹)
	N	P	K	Ca	Mg		
S1	9,13 bC	0,62 bD	2,97 bD	12,87 bC	2,22 aC	8,34 aA	0,65 bD
S2	11,00 bB	0,80 bC	3,72 aB	16,13 aB	2,73 aB	7,69 aB	1,39 bC
S3	10,70 bB	1,00 aB	3,34 bC	16,87 aA	2,77 aB	7,46 bC	1,63 bB
S4	12,00 aA	3,92 aA	5,93 aA	10,55 aD	5,06 aA	7,00 aD	2,66 bA
Substratos	Valores após o armazenamento (g kg ⁻¹)					pH	CE (dS m ⁻¹)
	N	P	K	Ca	Mg		
S1	9,86 aC	0,75 aC	3,51 aC	15,28 aC	0,91 bB	8,35 aA	1,01 aD
S2	11,50 aB	0,99 aB	3,79 aB	17,46 aB	1,15 bB	7,37 bB	3,64 aA
S3	11,20 aB	1,02 aB	3,73 aB	18,62 aA	1,20 bB	7,77 aC	2,95 aC
S4	12,00 aA	3,94 aA	6,23 aA	11,02 aD	2,76 bA	7,05 aD	3,22 aB

Tabela 1. Valores de macronutrientes totais, potencial hidrogeniônico (pH) e condutividade elétrica (CE) obtidos para os quatro diferentes substratos avaliados antes e após três meses de armazenamento.

Médias seguidas de letras distintas, minúsculas e maiúsculas na coluna, diferem entre si pelos testes de F e Scott-Knott, a 5% de probabilidade, no tratamento (substrato) e entre tratamentos, respectivamente.



A avaliação dos substratos revelou que o substrato S4 (Tabela 2) diferenciou-se dos demais substratos na produção das mudas de alface quanto à massa fresca e seca de parte aérea, massa fresca e seca de raízes e altura de plantas. Diniz *et al.* (2006) relatam que é possível saber qual substrato forneceu maior quantidade de nutrientes para as mudas de acordo com a massa de matéria seca.

Substratos	MFPA	MSPA	MFR	MSR	NF	AP (cm)
	----- mg planta ⁻¹ -----					
S1	288 c	21 c	151 c	13 b	4,97 a	4,35 c
S2	389 b	29 b	298 b	21 b	5,06 a	4,95 b
S3	189 d	16 d	143 c	11 b	4,22 b	4,31 c
S4	521 a	37 a	398 a	37 a	5,22 a	5,99 a

Tabela 2. Valores médios de massa fresca da parte aérea (MFPA), massa seca da parte aérea (MSPA), massa fresca das raízes (MFR), massa seca das raízes (MSR), número de folhas por planta (NF) e altura de planta (AP) de mudas de alface crespa cv. Vera, cultivadas em quatro diferentes substratos, aos 25 dias após semeadura.

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem pelo teste de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade.

Cabral *et al.* (2011) encontraram no substrato com 50% de esterco bovino e 50% de palhada de feijão superioridade na altura de plantas de alface em relação ao produto comercial mais utilizado, o substrato Plantmax[®], que foram 4,51 e 2,87 cm, respectivamente. Embora tenha havido diferenças estatísticas entre os substratos testados neste trabalho, os substratos S2 e S4 apresentaram altura de plantas superiores (Tabela 2) em relação ao substrato com 50% de esterco bovino e 50% de palhada de feijão e os substratos S1 e S3 têm suas alturas de plantas superiores ao substrato comercial Plantmax[®].

Costa (2014) relata que a alface é uma espécie adaptada a solos alcalinos, tolerando pH de 6,5 a 7,5. A menor massa fresca e seca para o substrato S3 pode ter sido influenciada pelo pH de 7,77 (Tabela 1), acima do tolerável para a alface, restringindo a absorção de micronutrientes pelas plantas. Fabri (2004) observou que mudas de alface se desenvolveram melhor nos substratos constituídos de adubo de curral e húmus, apresentando condutividade elétrica de 3,73 e 4,87 dS m⁻¹, respectivamente. Diante de bons resultados das mudas de alface desenvolvidas nos substratos S4 e S2 e que foram alcançados em condutividades elétricas superiores a 2,0 dS m⁻¹, que é a máxima tolerada para a alface segundo Andriollo *et al.* (2005).

Deve-se levar em consideração um outro fator além das características químicas dos substratos e que pode interferir de forma benéfica na obtenção de melhores vigores das mudas de alface e de tantas outras hortaliças, que é o fator biológico. O armazenamento dos substratos durante o período de três meses pode ter sido o responsável na diminuição da atividade biológica, inativando a ação de bactérias benéficas ao crescimento de plantas. Neste sentido, outros estudos deverão ser realizados para melhor compreender a dinâmica destes substratos orgânicos quando



submetidos ao armazenamento, contando com a caracterização do microbioma presente nestes e em outros substratos, além da avaliação destes por maiores períodos de armazenamento e posteriores testes com plantas.

Conclusão

O armazenamento dos substratos influenciou nas propriedades químicas dos substratos e conseqüentemente no desenvolvimento das mudas de alface, que apresentaram resultados diferentes entre si, sendo que o substrato S4 (à base de vermicomposto) apresentou os melhores resultados para todos os parâmetros analisados, seguido do substrato S2 - gongocomposto de 125 dias.

Referências bibliográficas

ANDRIOLO, J.L. et al. Growth and yield of lettuce plants under salinity. **Horticultura Brasileira**, v.23, p.931-934, 2005.

ANTUNES, L.F.S. et al. Production and efficiency of organic compost generated by millipede activity. **Ciência Rural**, Santa Maria-RS, v. 46, n.5, p.815-819, 2016.

CABRAL, M.B.G. et al. Avaliação de substratos alternativos para produção de mudas de alface utilizados no sul do estado do Espírito Santo. **Revista Verde** (Mossoró – RN – Brasil) v.5, n.1, p. 43 – 48, 2011.

COSTA, A.R. **Nutrição Mineral de Plantas Vasculares**. Escola de Ciências e Tecnologia da Universidade de Évora, Portugal. 2014. 147p.

DINIZ, K.A; GUIMARÃES, S.T.M.R.; LUZ, J.M.Q. Húmus como substrato para a produção de mudas de tomate, pimentão e alface. **Bioscience Journal**., Uberlândia, v. 22, n. 3, p. 63-70. 2006.

EMBRAPA. **Manual de laboratórios: solo, água, nutrição, animal e alimentos**. São Carlos: Embrapa Pecuária Sudeste, 2005. 334p.

FABRI, E.G. **Determinação da qualidade dos substratos comercializados em Piracicaba - SP**. Piracicaba: USP-ESALQ. (Dissertação de mestrado) 88p. 2004.

FERREIRA, D.F. Sisvar: a Guide for its Bootstrap procedures in multiple comparisons. **Ciência e Agrotecnologia**. Lavras, vol.38, n.2. 109-112, 2014.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO (MAPA). Instrução Normativa SDA N.º 17. **Diário Oficial da União**- Seção 1, n.º 99, 24 de maio de 2007. Métodos Analíticos Oficiais para Análise de Substratos para Plantas e Condicionadores de Solo. Brasília, 2007.

Cadernos de Agroecologia – ISSN 2236-7934 - Anais do XI Congresso Brasileiro de Agroecologia, São Cristóvão, Sergipe - v. 15, no 2, 2020.