Uso do lodo de tanques escavados da piscicultura como substrato na produção de mudas de alface (Lactuca sativa)

Use of sludge from fish ponds as substrate in the production of lettuce (Lactuca sativa) seedlings

SILVA, Jorge Luiz Araújo[1]; ARAÚJO, Maria do Socorro Bezerra[2]; SILVA, Ronaldo Faustino[3]; ALVES, Wellington Valois[4]; LUDKE, Jorge Vitor[5]

[1]Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), jlasilva[2]@gmail.com; [2]Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), socorro@ufpe.br; [3]Instituto Federal de Pernambuco (IFPE), ronaldofaustino@recife.ifpe.edu.br; [4]Hortaliças Estrela da Manhã Ltda, alvesvalois@gmail.com; [5]Embrapa Suínos e Aves (CNPSA), jorge.ludke@embrapa.br

Tema Gerador: Manejo de Agroecossistemas e Agricultura Orgânica

Resumo

Um substrato ideal e econômico para produção de mudas de alface varia de região para região em função da disponibilidade local de alternativas. O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito do uso do lodo de tanques escavados (L) da piscicultura na produção de mudas de alface em sistema orgânico. Foram estabelecidos cinco tratamentos compondo diferentes substratos: T1 - Utilização exclusiva do L como substrato, T2 - 50% de L + 50% de pó de coco (PC), T3 - 34% de L + 66% PC, T4 - 34% de húmus (H) + 66% de PC e, T5 - 50% de H + 50% de PC. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso com seis blocos e cada repetição continha uma fileira de 16 mudas que foram avaliadas individualmente quanto à altura e número de folhas aos 26 dias após semeadura. Foi calculada uniformidade das mudas e a relação altura:número de folhas. O L isoladamente ou adicionado de condicionador PC é uma boa alternativa quando avaliado sob o aspecto do crescimento e uniformidade das mudas.

Palavras-chave: húmus; nutrientes; pó de coco; uniformidade das mudas.

Abstract

An ideal and economic substrate for lettuce seedlings varies from region to region depending on the local availability of alternatives. The objective of this work was to evaluate the effect of sediment sludge from fish ponds (L) on the production of lettuce seedlings in organic production system. Five treatments were established composing different substrates: T1 - Exclusive use of L as substrate, T2 - 50% of L + 50% of coconut coir (PC), T3 - 34% of L + 66% of PC, T4 - 34% humus (H) + 66% PC, and T5 - 50% H + 50% PC. The experimental design was in randomized blocks with six blocks and each replicate contained a row of 16 seedlings that were individually evaluated for height and number of leaves at 26 days after sowing. The uniformity of the seedlings and the relation height to number of leaves were calculated. The L alone or added with PC conditioner is a good alternative when evaluated under the aspect of seedlings growth and uniformity.

Keywords: humus; nutrients; coconut coir; seedling uniformity.

Introdução

Segundo Miguel et al. (2010), na produção orgânica da alface os insumos representam 49,1% do custo operacional efetivo que é o somatório das despesas com de mão-de-obra, máquinas, equipamentos, insumos e pós-colheita. No fator insumos, as bandejas de mudas e o composto orgânico são os itens que mais oneram esta categoria. Relacionadas ao manejo estão operações manuais (transplante das mudas e aplicação de composto orgânico) que correspondem a 30,6% dos custos. Segundo esses autores, no sistema de produção orgânico de alface, as operações manuais e os insumos são os diferenciais no custo de produção.

Em função disso, a pesquisa, na busca por opções que sirvam como substratos alternativos e/ou possam ser usados em mistura com algum substrato comercial, pode auxiliar na diminui**ção d**o custo de produção (SIMÕES et al., 2015). Porém, a questão não é somente de ordem econômica e, segundo Ceglie et al. (2015) existe grande complexidade em se estabelecer um novo substrato que seja ideal para a produção de mudas em substituição aos materiais de uso consolidado no sistema orgânico. Entre os recursos de uso intensivo na produção orgânica, porém considerados não renováveis, a exploração da turfa **é motivo de preocupação** (ABISOLO, 2009).

Novas oportunidades de materiais (condicionadores ou fornecedores de nutrientes), ainda não avaliados, surgem no aproveitamento de rejeitos das atividades rurais e agroindustriais onde muitas vezes ao agregar valor procura-se mitigar passivos ambientais. O lodo dos tanques escavados gerado na produção intensiva de alevinos e/ou peixes na fase de crescimento e engorda é rico em nutrientes prontamente disponíveis e também é uma Fonte de preocupação ambiental. Entre cada ciclo de produção de alevinos e/ou peixes o lodo gerado necessita ser retirado dos tanques escavados para minimizar o potencial de eutrofização da água. O descarte de lodos de viveiros para sistemas naturais representa uma ameaça ambiental e é um desperdício de nutrientes valiosos. Segundo Muendo et al. (2006), até 173 toneladas de lodo por hectare de tanque escavado durante cada ciclo podem acumular-se na produção semi-intensiva de tilápia.

O objetivo nesta pesquisa foi avaliar o potencial de uso do lodo de tanques escavados na produção de mudas de alface.

Material e Métodos

Um experimento foi realizado no viveiro de produção de mudas de hortaliças na Agropecuária Estrela da Manhã no município de Chã Grande/PE (Latitude 08°14'18" S e Longitude 35°27'42" O) no período de junho a julho de 2014. A empresa produz hor-

taliças em sistema de produção orgânica. Para produzir mudas de alface crespa da variedade Solaris foram estabelecidos cinco tratamentos com combinações de três diferentes materiais adequados para compor os substratos. Tradicionalmente, na produção de mudas a empresa usa o húmus de minhoca (H) produzido na propriedade em Chã Grande associado ao condicionador pó de coco (PC) proveniente de Vitória de Santo Antão/PE. O Lodo de tanques escavados (L) gerado na produção de alevinos de tilápia em Vila do Coité município de Itacuruba (Figura 1) foi avaliado como potencial substituto do H. Análises de nutrientes, das propriedades físicas (segundo Brasil, 2007; Brasil 2008) e microbiológicas do lodo foram realizadas. Foram estabelecidos cinco tratamentos: T1) Utilização exclusiva do L como substrato, T2) 50% de L + 50% de PC, T3) 34% de L + 66% de PC, T4) 34% de H + 66% de PC e, T5) 50% de H + 50% de PC. O delineamento experimental foi conduzido em blocos ao acaso totalizando 96 plantas por tratamento distribuídas em seis blocos (seis bandejas). Cada bloco era composto pelos cinco tratamentos e por 16 plantas por tratamento. Dentro da bandeja com 200 células (10 linhas x 20 células) em cada linha foram consideradas 16 plantas excluindo as bordaduras nas extremidades. Os substratos foram estabelecidos sete dias antes da montagem do experimento e as sementes de alface foram semeadas manualmente nas seis bandejas. Foi utilizada uma semente por célula, à profundidade de 1,0 cm, padronizada com uso de marcador de madeira.

Figura 1 – Superior esquerda: vista aérea parcial dos tanques escavados usados na produção de alevinos de tilápia, Superior direita: lodo em tanque escavado logo após colheita dos alevinos, Meio esquerda: Lodo em tanque escavado em fase de de secagem, Meio direita: Lodo seco pronto para colheita, Inferior esquerda: condicionador pó de coco usado na produção de mudas de alface e, Inferior direita: local do experimento de produção das mudas de alface em escala comercial dentro de viveiro telado.

Após a semeadura, as bandejas foram colocadas sobre bancada dentro de viveiro telado com tela de nylon preta (50% de luminosidade natural) e em seguida, irrigadas. A emergência ocorreu três dias após a semeadura. A avaliação do desenvolvimento das mudas de alface foi realizada 26 dias após a semeadura. A temperatura média no período foi de 24,8°C e a umidade relativa do ar foi de 78%. Com o objetivo de não inviabilizar o uso posterior das mudas foi avaliada a altura (comprimento da parte aérea) e número de folhas das mudas. O número de folhas desenvolvidas em cada planta foi estabelecido através de contagem visual. A altura das plantas (mm) foi determinada medindo-se do colo da planta até a extremidade mais alta, utilizando-se uma régua graduada. A medição foi feita em todas as plantas de cada repetição nos cinco tratamentos totalizando 96 plantas por tratamento distribuídas em seis blocos com 16 plantas cada. Foi calculada a relação entre altura (em centímetros) e número de folhas (como medida da muda apresentar crescimento anormal) e a uniformidade da altura das plantas (100 menos o coeficiente de variação da altura das mudas). Os dados obtidos foram submetidos à análise da variância e as médias comparadas pelo Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Resultados e Discussão

O lodo oriundo da produção de alevinos de tilápia em tanques escavados apresentou após a secagem ao sol 91,2% de matéria seca e 86,1% de resíduo mineral, pH de 6,7 e valores de nitrogênio, fósforo, potássio e carbono, respectivamente, de 3,9 g.kg-1, 0,71 g.kg-1, 11,5 g.kg-1 e 30,9 g.kg-1, com uma relação C:N de 7,7 e 11,4% de capacidade de retenção de água além de uma densidade aparente volumétrica de 1,35 g.cm-3. As concentrações de sódio, cálcio, magnésio, zinco, ferro e manganês foram, respectivamente, 0,098%, 0,347%, 0,150%, 181,2 ppm, 1197,6 ppm e 506,3 ppm. A avaliação microbiológica do lodo indicou presença de coliformes termo-tolerantes na concentração de 1,7x102 NMP por grama de sólidos totais (ST). Esta concentração caracteriza, potencialmente, o lodo na Classe A conforme estabelecido no artigo 11 da Resolução n° 375 de 2006 do CONAMA que considera, em lodos de esgoto, uma concentração de até 1,0x103 NMP por grama de ST como o valor limite. Segundo CONAMA (2006), os lodos da classe A podem ser usados na produção de olericolas desde que a parte comestível não entre em contato direto com o substrato. As características avaliadas situam o lodo como dentro da amplitude ideal, definida por Ceglie et al. (2015) em termos de nutrientes e propriedades físicas. Na Tabela 1 estão apresentadas as médias e o desvio padrão para os parâmetros avaliados. O uso do lodo associado ao pó de coco em proporções iguais proporcionou o maior crescimento das mudas. Em todas as

concentrações avaliadas o uso do lodo gerou um maior desenvolvimento das mudas quando em comparação ao húmus. Este deve ser o efeito da concentração dos nutrientes prontamente disponíveis e da relação C:N favorável para uma rápida mineralização. O uso do lodo como único substrato proporcionou um maior número de folhas e, na concentração **de 34% ou 50%** junto ao pó de coco foi o que proporcionou maior relação altura: número de folhas.

Tabela 1 – Média, desvio padrão e estatística para altura, uniformidade, número de folhas e relação entre altura e número de folhas de mudas de alface em função do uso de lodo ou húmus com ou sem uso de condicionador pó de coco.

Trat.* (L/H/PC)	Altura (h), mm	Uniformidade na h, %	Número de folhas (nf)	Relação h:nf
T1 (100/0/0)	136,43±2,51 ^{C}	91,23±0,98 ^{AB}	4,54±0,88 ^{A}	3,03±0,06 ^{CB}
T2 (50/0/50)	151,79±1,93 ^{A}	90,15±1,12 ^{AB}	4,05±0,03 ^{B}	3,76±0,06 ^{A}
T3 (34/0/66)	144,21±1,63 ^{B}	92,42±0,72 ^{A}	3,89±0,05 ^{B}	3,75±0,05 ^{A}
T4 (0/34/66)	110,38±1,88 ^{E}	91,00±0,66 ^{AB}	3,96±0,04 ^{B}	2,80±0,07 ^{C}
T5 (0/50/50)	123,98±1,41 ^{D}	87,71±1,19 ^{B}	3,96±0,07 ^{B}	3,17±0,04 ^{B}
Média	133,36±2,85	90,50±0,49	4,08±0,05	3,30±0,08
Prob	<0,0001	0,0261	<0,0001	<0,0001

*(L/H/PC: Lodo, Húmus e Pó de coco); 100/0/0 (T1) - Utilização exclusiva do lodo de tanque escavado como substrato; 50/0/50 (T2) - 50% de lodo de tanque escavado + 50% de pó de coco; 34/0/66 (T3) - 34% de lodo de tanque escavado + 66% de pó de coco; 0/34/66 (T4) - 34% de húmus + 66% de pó de coco e; 0/50/50 (T5) - 50% de húmus + 50% de pó de coco. Médias nas colunas seguidas de letras distintas diferem entre si pelo teste de Tukey (p<0,05).

Conclusão

O uso do lodo dos tanques escavados proporciona um adequado desenvolvimento das mudas de alface apresentando efeitos similares ou superiores aqueles proporcionados pelo húmus.

Agradecimentos

À Empresa Agropecuária Hortaliças Estrela da Manhã Ltda – ME, produtora de hortaliças no sistema orgânico, pela disponibilização do espaço físico e infra estrutura.

Referências Bibliográficas

ABISOLO. Plano Biomassa: Plano nacional de preservação da biomassa nos solos brasileiros In: WORKSHOP ABISOLO 2009 “Uso de Fontes Renováveis na Produção de Insumos Agrícolas”. São Paulo. Anais... São Paulo. 28 p., 2009.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA. Secretaria de Defesa Agropecuária. Instrução Normativa nº 17 de 21/05/2007. Aprova os Métodos Analíticos Oficiais para Análise de Substratos e Condicionadores de Solos. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 24/05/2007. Seção 1, p.8.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA. Secretaria de Defesa Agropecuária. Instrução Normativa nº 31 de 23/10/2008. Altera os subitens 3.1.2, 4.1 e 4.1.2, do Anexo à Instrução Normativa SDA n.º 17, de 21/05/2007. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 24/10/2008. Seção 1, p.20.

CONAMA - CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Resolução n.º 375, de 29 de agosto de 2006: Define critérios e procedimentos, para o uso agrícola de lodos de esgoto gerados em estações de tratamento de esgoto sanitário e seus produtos derivados, e dá outras providências. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 30 de agosto de 2006, Seção 1, p. 141-146.

CEGLIE, F.G.; BUSTAMANTE, M.A.; BEN AMARA, M.; TITTARELLI, F. The challenge of peat substitution in organic seedling production: Optimization of growing media formulation through mixture design and response surface analysis. PlosOne, v. 10, n. 6, 14 p.,June, 2015. DOI - http://dx.doi.org/10.1371/jornal.pone.0128600.

MIGUEL, F. B.; GRIZOTTO, R. K.; FURLANETO, F. P. B. Custo de produção de alface em sistema de cultivo orgânico. Pesquisa & Tecnologia, v. 7, n. 2, p. 1-6, 2010. Disponível em: www.aptaregional.sp.gov.br

MUENDO, P.N.; MILSTEIN, A.; VAN DAM, A.A.; GAMAL, E. N. et al. Exploring the trophic sturcture in organically fertilized and feed-driven tilapia culture environments using multivariate analysis. Aquaculture Research, v. 37, n. 1, p. 37:151–163, 2006. DOI - http://dx.doi.org/10.1111/j.1365-2109.2005.01413.x

SIMÕES, A.C.; ALVES, G.K.E.B.; FERREIRA, R.L.F.; ARAUJO NETO, S.E. Qualidade da muda e produtividade de alface orgânica com condicionadores de substrato. Horticultura Brasileira, v. 33, p. 521-526, 2015. DOI - http://dx.doi.org/10.1590/S0102-053620150000400019.