Brazilian Journal of Development

Biofertilizante de torta de filtro e bactéria promotora do crescimento em plantas na produção de mudas de alface

Filter cake biofertilizer and plant growth-promoting bacteria in lettuce seedling production

DOI:10.34117/bjdv6n9-274

Recebimento dos originais: 08/08/2020
Aceitação para publicação: 14/09/2020

Maria Betânia Felipe Martins
Técnica em Agropecuária pelo Colégio Agrícola Vidal de Negreiros da Universidade Federal da Paraíba
Instituição: Universidade Federal da Paraíba
Endereço: Campus Universitário III, R. João Pessoa, S/N, Bananeiras - PB, Brasil
E-mail: betaniafelipe224@gmail.com

Ana Hilariany Silva dos Santos
Licenciada em Ciências Agrícolas pela Universidade Federal da Paraíba
Instituição: Universidade Federal da Paraíba
Endereço: Campus Universitário III, R. João Pessoa, S/N, Bananeiras - PB, Brasil
E-mail: anahilariany@hotmail.com

Catherine Teixeira de Carvalho
Doutora em Biotecnologia pela UFRN
Professora do Departamento de Gestão e Tecnologia Agroindustrial
Instituição: Universidade Federal da Paraíba
Endereço: Campus Universitário III, R. João Pessoa, S/N, Bananeiras - PB, Brasil
E-mail: catherine-carvalho@hotmail.com

Geíza Alves Azerêdo
Doutora em Nutrição pela UFPE
Professora do Departamento de Gestão e Tecnologia Agroindustrial
Instituição: Universidade Federal da Paraíba
Endereço: Campus Universitário III, R. João Pessoa, S/N, Bananeiras - PB, Brasil
E-mail: geiza.azeredo.ufpb@gmail.com

Fernando Luiz Nunes de Oliveira
Doutor em Ciência do Solo pela UFRPE
Professor do Departamento de Agricultura
Instituição: Universidade Federal da Paraíba
Endereço: Campus Universitário III, R. João Pessoa, S/N, Bananeiras - PB, Brasil
E-mail: fernando.oliveira.ufpb@gmail.com

RESUMO

Grande parte da produção de hortaliças, dentre elas a alface, ocorre em pequenas propriedades, sendo necessária a utilização de tecnologias que elevem a produtividade sem comprometer a qualidade ambiental e a segurança alimentar. Os biofertilizantes são alternativas sustentáveis ao

Brazilian Journal of Development

produtor, a fim de reduzir ou substituir o uso de fertilizantes minerais solúveis. Estes materiais atuam diretamente ou indiretamente sobre o todo ou partes das plantas cultivadas, fornecendo nutrientes e elevando sua produtividade. Essas formulações são compostas por materiais de fácil acesso ao produtor, como restos de colheita, podendo-se utilizar ainda microrganismos que atuam de forma benéfica, aumentando a disponibilidade de nutrientes às plantas, por meio de processos biológicos. O objetivo deste trabalho foi avaliar a qualidade de mudas de alface em diferentes substratos. O experimento foi instalado no setor de agricultura do centro de Ciências Humanas Sociais e Agrárias-UFPB, em blocos casualizados, com 4 repetições e 4 tratamentos, sendo utilizadas bandejas de polipropileno de 200 células, sendo cada parcela constituída por 20 mudas. Os tratamentos avaliados foram: T1- substrato comercial; T2- biofertilizante de torta de filtro e bactéria promotora do crescimento em plantas; T3 - 50% terra de barranco e 50% esterco bovino; T4-50% terra de barranco e 50% esterco caprino. Aos 34 dias após o plantio, foram avaliados o diâmetro de caule, altura de plantas, peso fresco da parte aérea, peso fresco da raiz, matéria seca da parte aérea e matéria seca da raiz. O biofertilizante apresentou efeito semelhante aos substratos comercial, esterco bovino e esterco caprino no desenvolvimento de mudas de alface.

Palavras-chave: Biofertilizante, desenvolvimento da alface, substratos.

ABSTRACT

Much of the production of vegetables, including lettuce, takes place on small farms, requiring the use of technologies that increase productivity without compromising environmental quality and food safety. Biofertilizers are sustainable alternatives to the farmer, to reduce or replace the use of soluble mineral fertilizers. These materials act directly or indirectly on all or parts of the cultivated plants, providing nutrients and increasing their productivity. These formulations are composed of materials that are easily accessible to the farmer, such as harvest remains, and microorganisms that act beneficially can also be used, increasing the availability of nutrients to plants, through biological processes. The objective of this work was to evaluate the quality of lettuce seedlings in different substrates. The experiment was installed in the agriculture sectorof the Center for Social and Agrarian Human Sciences-UFPB, in randomized blocks, with 4 replications and 4 treatments, using 200-cell polypropylene trays, each plot consisting of 20 seedlings. The evaluated treatments were: T1- commercial substrate; T2- filter cake biofertilizer and plant growth-promoting bacteria; T3-50% ravine soil and 50% bovine manure; T4-50% ravine soil and 50% goat manure. At 34 days after planting, the stem diameter, plant height, fresh weight of the aerial part, fresh weight of the root, dry matter of the aerial part, and dry matter of the root were evaluated. The biofertilizer had a similar effect to the commercial substrates, bovine manure, and goat manure in the development of lettuce seedlings.

Keywords: Biofertilizer, lettuce development, substrates.

1 INTRODUÇÃO

A alface é, dentre as hortaliças folhosas, a de maior importância no mercado mundial e nacional, sendo comumente consumida em sua forma *in natura*, destacando-se principalmente como fonte de vitaminas e sais minerais (OLIVEIRA et al., 2004). É produzida em quase todo o território nacional, o que é possível graças a utilização de cultivares mais adaptadas, principalmente no que diz respeito à tolerância ao pendoamento precoce (CAVASIN, 2019).

Brazilian Journal of Development

Durante o seu processo produtivo, o plantio de mudas se constitui em uma das etapas mais críticas, pois deve atender a um rigoroso padrão de excelência, que é a base da horticultura moderna e age como pré-requisito para o êxito do sistema produtivo, pois torna o cultivo mais competitivo, aumentando a produtividade e diminuindo os riscos de produção (CORREA et al., 2019; ANTUNES et al., 2018).

Exerce influência na qualidade de mudas o tipo de substrato utilizado, pois é quem proporcionará as condições adequadas de germinação das sementes e de desenvolvimentos inicial das mudas (SILVA et al., 2017). Dentre os diversos substratos disponíveis, a adubação orgânica se apresenta capaz de melhorar as características químicas, físicas e biológicas do solo, resultando em benefícios ao meio ambiente e à produtividade vegetal (REIS FILGUEIRA, 2013).

Novas estratégias de manejos contribuem para a sustentabilidade da agricultura, a partir de técnicas que visam à ciclagem de nutrientes e o aproveitamento de resíduos, que possibilitam a reposição de nutrientes às plantas com menor impacto ambiental. Tem sido comum nas unidades sucroalcoleiras a utilização de torta de filtro como forma de elevar a nutrição das plantas e consequentemente a produtividade da cultura. Nunes Júnior (2008) relata que a torta de filtro é um excelente produto orgânico para a recuperação de solos exauridos ou de baixa fertilidade.

Paralelamente, bactérias associativas como *Azospirillum, Bacillus, Pseudomonas* e *Enterobacter* têm sido usadas por seus efeitos benéficos sobre o crescimento das plantas (KLOEPPER E BEAUCHAMP, 1992). Estas bactérias são capazes de fixar nitrogênio atmosférico, sintetizar solubilizadores de fósforo e ferro, melhoria dos processos de germinação de sementes, nutrição mineral, crescimento radicular, uso da água, produção hormônios vegetais, como auxinas, giberelinas, citocininas, etileno, nitrito e óxido nítrico (MONTALDO, 2016).

Com base no exposto, objetivou-se avaliar o desenvolvimento inicial de mudas de alface, submetidas a diferentes substratos: substrato alternativo a base de biofertilizante de torta de filtro e bactéria promotora do crescimento em plantas; Substrato a base de esterco bovino; substrato a base de esterco caprino e substrato comercial BASAPLANT®.

2 METODOLOGIA

2.1 LOCAL DE ESTUDO

A elaboração do biofertilizante e a instalação do experimento foram realizadas no Setor de Agricultura do Centro de Ciências Humanas, Sociais e Agrárias da Universidade Federal da Paraíba (UFPB).

Brazilian Journal of Development

2.2 OBTENÇÃO DO ISOLADO DE BACTÉRIA PROMOTORA DO CRESCIMENTO EM PLANTA

O Isolado de *Pseudomonas fluorescens* utilizado no experimento foi gentilmente cedido pelo Laboratório de Microbiologia dos Alimentos do Centro de Ciências Humanas, Sociais e Agrárias da Universidade Federal da Paraíba (UFPB).

2.3 CARACTERIZAÇÃO QUÍMICA DA TORTA DE FILTRO UTILIZADA NO BIOFERTILIZANTE

A torta de filtro foi coletada em empresas sucroenergéticas da região e suas Características químicas determinadas de acordo com EMBRAPA (2009).

Tabela 1 – Caracterização química da torta de filtro utilizada no biofertilizante

pH	**P**	**K^+**	**Na^+**	**H^++Al^{+3}**	**Al^{+3}**	**Ca^{+2}**	**K^+**	**Mg^{+2}**	**SB**	**CTC**	**V**	**m**
H_2O (1:2,5)	mg/dm^3	----------$cmol_c/dm^3$----------									%	
5,53	1137,3	0,51	1,4	0,16	0,50	8,30	0,518	4,60	14,81	14,9	98,9	3,2

2.4 PRODUÇÃO DO BIOFERTILIZANTE

Sobre lonas impermeáveis foi produzido o biofertilizante, utilizando-se torta de filtro e o inoculante líquido de *Pseudomonas fluorescens.* O inoculante continha 10^8 UFC/mL e a torta de filtro foi embebida até próximo de sua capacidade de campo. O material ficou em incubação por 15 dias, sendo sua umidade verificada diariamente e, quanto necessária, sendo ajustada com água limpa e sem cloro.

2.5 UTILIZAÇÃO DO BIOFERTILIZANTE PARA PRODUÇÃO DE MUDAS

O biofertilizante produzido foi testado frente a outros substratos comumente utilizados na produção de mudas, totalizando 4 tratamentos, a saber: T1- substrato comercial (BASAPLANT®); T2 – biofertilizante de torta de filtro e bactéria promotora do crescimento em plantas; T3 - Substrato a base de esterco bovino; e T4 - substrato a base de esterco caprino. Todos na proporção de 50% (v/v) para cada material e terra de barranco. Sementes de alface crespa, genótipo Veneranda, foram dispostas em bandejas de polipropileno contendo os substratos acima descritos.

Quando as plantas apresentaram de 3 a 4 folhas definitivas, o que ocorreu 24 dias após semeadura, foram determinados os seguintes parâmetros: altura, massa fresca da parte aérea, massa seca da parte aérea, massa fresca da raiz e massa seca da raiz. Para determinação da altura as plantas

foram medidas, com o auxílio de trena, desde sua base até a ponta da última folha. A massa fresca (parte aérea e raiz) foi obtida através da pesagem das mudas logo que atingiram o ponto de transplantio e em balança analítica com precisão de 3 casas decimais. Para a determinação da matéria seca (parte aérea e raiz) as mudas foram colocadas em sacos de papel, identificados e levadas a estufa de secagem e esterilização a 75°C por 72h e, após esse período, os sacos de papel foram retirados da estufa, realizando-se uma nova pesagem determinando-se, por fim, matéria seca (parte aérea e raiz).

2.6 ANÁLISES ESTATÍSTICAS

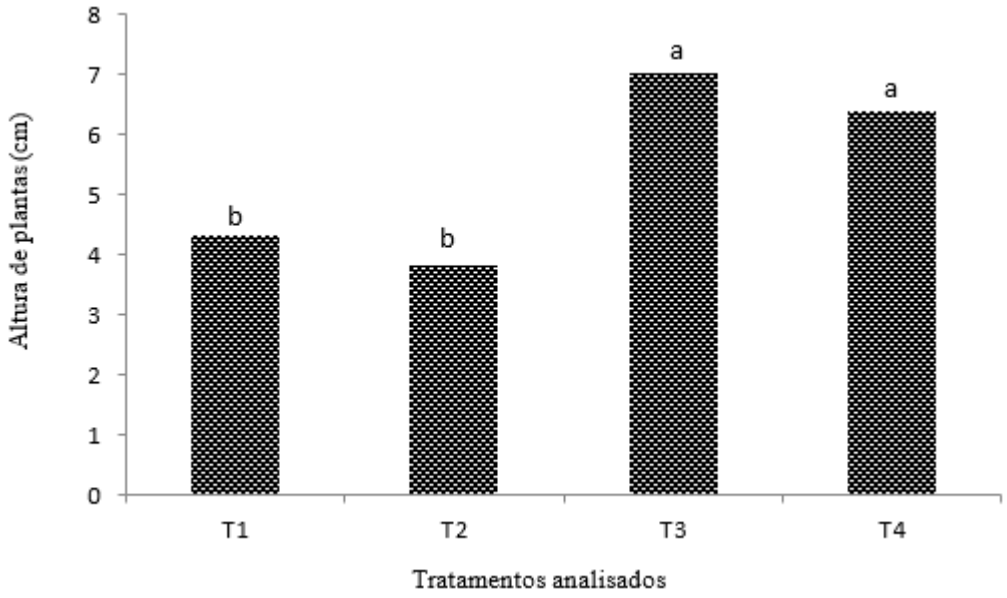
Os tratamentos analisados (biofertilizante/solo**,** esterco bovino/solo, esterco caprino/solo e substrato comercial/solo) foram analisados em blocos casualizados, com quatro repetições. Cada repetição foi constituída por 15 plantas, sendo estas mudas formadas em bandejas de polipropileno com 200 Células. Cada bloco foi instalado de forma a permitir a retirada da parcela útil da parte central das bandejas. As análises estatísticas foram realizadas utilizando-se testes de estatística descritiva (média e desvio-padrão) e inferencial (teste de Tukey) para determinação de diferenças estatisticamente significantes ($p<0,05$) entre os tratamentos aplicados. Para o tratamento estatístico utilizou-se o software ESTAT - Sistema para análise estatística - 2.0.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na figura 1 encontram-se os resultados para altura de plantas (cm), de acordo com o tratamento analisado. Observou-se que a aplicação do biofertilizante de torta de filtro mais bactéria promotora do crescimento em plantas (T2) resultou em altura de plantas semelhante ao substrato comercial (T1). No entanto, os melhores resultados foram alcançados pelas mudas que receberam os tratamentos à base de esterco de animais (T3 e T4).

Brazilian Journal of Development

Figura 1. Altura de plantas (cm) para os tratamentos T1 - substrato comercial; T2 – biofertilizante de torta de filtro e bactéria promotora do crescimento em plantas; T3 - Substrato a base de esterco bovino; e T4 - substrato a base de esterco caprino.



Fonte: autores.

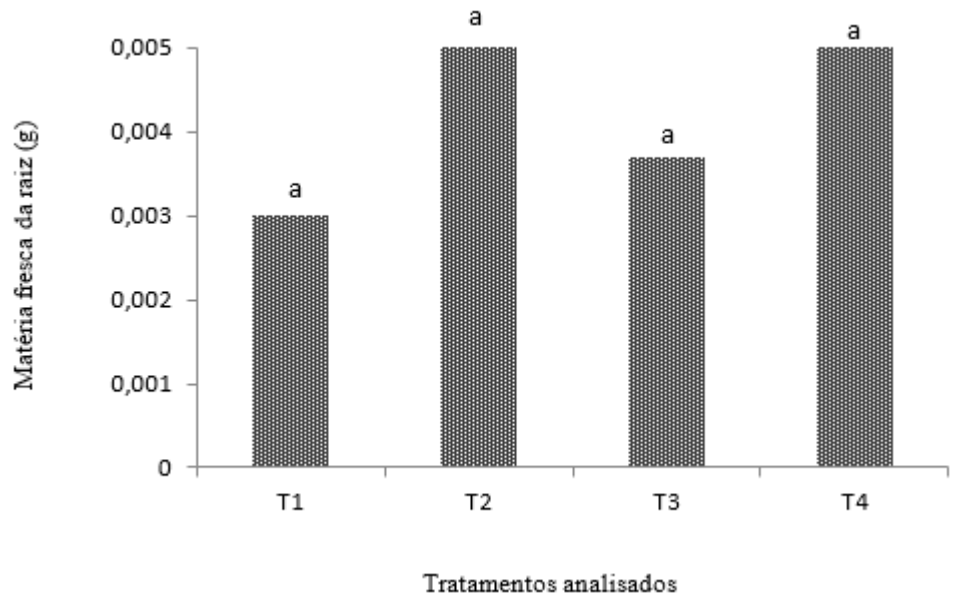
Nesse contexto, Matias et al. (2019), ao compararem o substrato a base de esterco bovino frente a outros substratos orgânicos na produção de mudas de mamão, verificaram que este tipo de matéria orgânica promoveu incremento em quase todas as variáveis analisadas, incluindo-se o crescimento radicular.

O desenvolvimento adequado do sistema radicular infere que, depois de transplantadas, as mudas apresentarão maior capacidade de absorver água e nutrientes, garantindo melhor desenvolvimento da cultura (VENDRUSCOLO et al., 2016).

Na Figura 4 está apresentado o comportamento da matéria fresca da raiz, onde se observou que, para este parâmetro, não houve diferença estatística para os tratamentos analisados.

Brazilian Journal of Development

Figura 4. Matéria fresca da raiz (g) para os tratamentos T1 - substrato comercial; T2 – biofertilizante de torta de filtro e bactéria promotora do crescimento em plantas; T3 - Substrato a base de esterco bovino; e T4 - substrato a base de esterco caprino.



Fonte: autores.

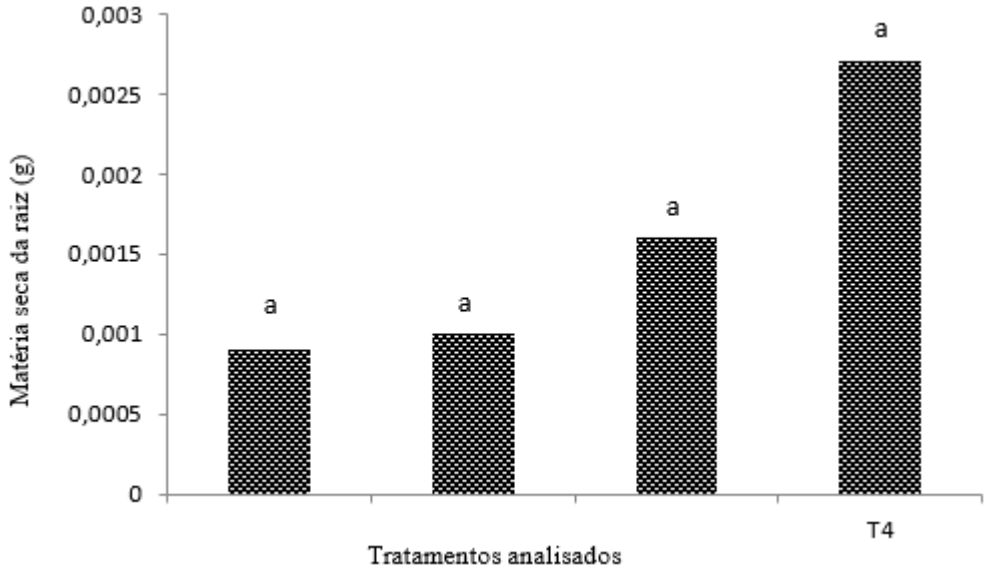
Isso possivelmente pode ter ocorrido pelo fato de todos os tratamentos conterem matéria orgânica, que comprovadamente tem efeito benéfico no crescimento radicular. De acordo com Silva et al. (2017), os adubos de origem orgânica, de maneira geral, têm a capacidade de melhorar as propriedades físicas, químicas e biológicas do solo. Freitas et al. (2013), também encontraram resultados semelhantes para crescimento e desenvolvimento de raiz em mudas de alface produzidas em substratos orgânicos com adição a partir de 50% de casca de arroz carbonizada.

Estes dados corroboram com obtidos por Sousa et al. (2020), que ao analisarem a influência de substratos orgânicos à base de caule de babaçu decomposto, observaram que os tratamentos com este material apresentaram desempenho semelhantes para o crescimento radicular de mudas de margarida (*Chrysanthemum leucanthemum*).

Na Figura 5 podem ser vistos os dados da matéria seca da raiz, cujos resultados não apresentaram diferença entre os quatro tratamentos ($p<0.05$).

Brazilian Journal of Development

Figura 5. Matéria seca da raiz (g) para os tratamentos T1 - substrato comercial; T2 – biofertilizante de torta de filtro e bactéria promotora do crescimento em plantas; T3 - Substrato a base de esterco bovino; e T4 - substrato a base de esterco caprino.



Fonte: autores.

A utilização de materiais orgânicos, biofertilizantes e outros resíduos em hortaliças são benéficos porque, dentre outros motivos principais, fornecem moléculas que promovem o crescimento vegetal (ZANDONADI et al., 2014).

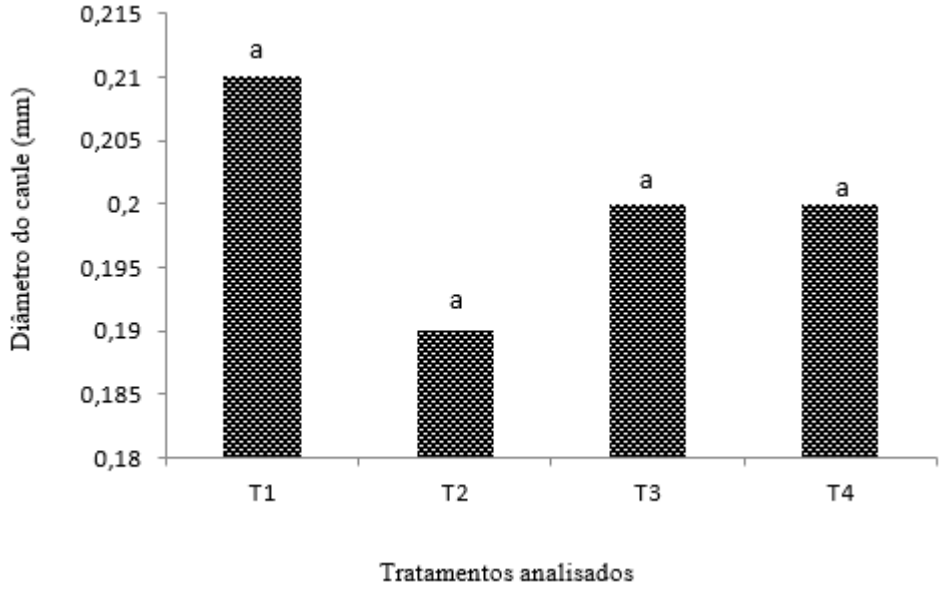
Os dados do presente estudo estão de acordo com Castoldi et al (2014), que constataram que substratos contendo diferentes proporções de vermicomposto proporcionaram resultados semelhantes para a maioria dos parâmetros avaliados, encontrando-se diferença apenas para a altura e matéria seca da parte aérea das mudas de alface.

Os dados para diâmetro do caule estão descritos na Figura 6, não havendo diferenças estatísticas, pelo teste de Tukey ($p<0,05$), para os tratamentos analisados.

A equiparação dos resultados promovidos pelo substrato orgânico comercial e os demais substratos orgânicos analisados, provavelmente se deve ao potencial dos materiais orgânicos em promover o crescimento vegetal em hortaliças folhosas.

Brazilian Journal of Development

Figura 6. Diâmetro do caule (mm) para os tratamentos T1 - substrato comercial; T2 – biofertilizante de torta de filtro e bactéria promotora do crescimento em plantas; T3 - Substrato a base de esterco bovino; e T4 - substrato a base de esterco caprino.



Fonte: autores.

Ziech et al. (2014) também encontraram correlação positiva entre a utilização de materiais ricos em matéria orgânica e a elevação do diâmetro de caule em alface.

4 CONCLUSÃO

O biofertilizante avaliado apresentou efeito semelhante ao substrato comercial e os materiais orgânicos normalmente utilizados na agricultura, apresentando-se como uma alternativa para produção de mudas de alface.

Brazilian Journal of Development

REFERÊNCIAS

ANTUNES, L.F.S. et al. Desempenho agronômico da alface crespa a partir de mudas produzidas com gongocomposto. Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável, v.8, n.3, p.57-65, 2018.

CASTOLDI, Gustavo et al . Alternative substrates in the production of lettuce seedlings and their productivity in the field. Rev. Ciênc. Agron., Fortaleza , v. 45, n. 2, p. 299-304, June 2014 .

CAVASIN, P. Y. Efeito materno para a característica de tolerância à termoinibição em sementes de alface (Lactuca sativa). 2019. 39 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia/Fitotecnia)–Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2019.

CORREA, Breno Almeida et al. Reaproveitamento de resíduos orgânicos regionais agroindustriais da Amazônia Tocantina como substratos alternativos na produção de mudas de alface. Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável, v. 9, n. 1, p. 97-104, 2019.

DA SILVA ARAÚJO, Alverlan et al. Potencial germinativo de sementes de rúcula (Eruca sativa L., Brassicaceae) em diferentes substratos. Diversitas Journal, v. 5, n. 3, p. 1495-1503, 2020.

DO CARMO ALVES, J., Pôrto, M. L. A., dos Santos, L. H. P., da Silva Moura, T. W., & do Nascimento, D. S. Níveis de esterco bovino em substratos para produção de mudas de pimenta malagueta/Levels of cattle manure in substrates for production of chili pepper seedlings. Brazilian Journal of Animal and Environmental Research, v. 3, n2, 695-704, 2020.

EMBRAPA - Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes / editor técnico, Fábio Cesar da Silva. - 2. ed. rev. ampl. - Brasília, DF : Embrapa Informação Tecnológica, 2009. 627 p.

FREITAS, Gilson Araújo de et al . Produção de mudas de alface em função de diferentes combinações de substratos. Rev. Ciênc. Agron., Fortaleza , v. 44, n. 1, p. 159-166, Mar. 2013 .

KLOEPPER, J.W. & SCHROTH, M.N. Plant growth-promoting rhizobacteria on radishes. In: International conference on plant pathogenic bacteria, 4, Angus, 1978. Proceedings, Angus, 1978. v.2. p.879-882.

MATIAS, Sammy Sidney Rocha et al. Substratos orgânicos na produção de mudas do mamoeiro havaí. Magistra, v. 30, p. 179-188, 2019.

MONTALDO, Yamina Coentro. Bioprospecção e isolamento de bactérias associadas à cana-de-açúcar (Saccharum officinarum L.) com características para a promoção de crescimento vegetal. 2016. 101 f. Tese (Doutorado em Rede Nordeste de Biotecnologia) - Instituto de Química e Biotecnologia, Programa de Pós Graduação em Rede Nordeste de Biotecnologia, Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2016.

NUNES JÚNIOR, D. Torta de filtro: de resíduo a produto nobre. Idea News, Ribeirão Preto, v. 8, n. 92, p. 22-30, 2008.

OLIVEIRA, A. C. B.; SEDIYAMA, M. A. N.; PEDROSA, M. W.; GARCIA, N. C. P.; GARCIA, S. L. R. Divergência genética e descarte de variáveis em alface cultivada sob sistema hidropônico. Acta Scientiarum Agronomy, v.26, p.211-217, 2004.

OLIVEIRA, E. A. G. et al. Compostos orgânicos fermentados tipo bokashi obtidos com diferentes materiais de origem vegetal e diferentes formas de inoculação visando sua utilização no cultivo de hortaliças. Embrapa Agrobiologia-Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento (INFOTECA-E), 2014.

OLIVEIRA, E. Q.; SOUZA, R. J.; CRUZ, M. C. M.; MARQUES, V. B.; FRANÇA, A. C. Produtividade de alface e rúcula, em sistema consorciado, sob adubação orgânica e mineral. Horticultura Brasileira, v.28, p.36-40, 2010.

PRESTES, M. T. Efeito de diferentes doses de esterco de gado no desenvolvimento e balanço nutricional de mudas de Angico (Anadenanthera macrocarpa). 2007. 51 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias) – Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, Brasília.

REIS FILGUEIRA, Fernando Antonio. Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. Universidade Federal de Viçosa,, 2000.

SILVA, A. C.; SILVA, V. S. G.; MANTOVANELLI, B. C.; SANTOS. G. M. Formação de mudas de alface em diferentes bandejas e substratos. Revista da Universidade Vale do Rio Verde, Três Corações, v. 15, n. 1, p. 465-471, 2017.

SILVA, M. G., LINHARES, P. C. F., GADELHA, H. S., DA SILVA, A. M., ANGELIM, F. L., DE OLIVEIRA NETO, J. N., ... & LINHARES, R. S. Alternativas agroecológicas de adubação para produção de hortaliças. Informativo Técnico do Semiárido, v.13, n.1, p.25-32, 2019.

SOUSA, Gustavo dos Santos et al. Produção de mudas de Chrysanthemum leucanthemum em substratos a base de caule decomposto de babaçu. Braz. J. of Develop., Curitiba, v. 6, n.6, p.40665-40675 jun. 2020.

SOUZA, Francisco Marto et al. Crescimento inicial do milho sob doses de esterco caprino e disponibilidade de água no solo. Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável, v. 12, n. 2, p. 241-245, 2017.

TAIZ, L., ZEIGER, E., MOLLER, I. M. & MURPH, A. Fisiologia e desenvolvimento vegetal. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2017. 888 p.

VENDRUSCOLO, Eduardo Pradi; MARTINS, Angélica Pires Batista; SELEGUINI, Alexsander. Promoção no desenvolvimento de mudas olerícolas com uso de bioestimulante. Journal of gronomic Sciences, Umuarama, v. 5, n. 2, p. 73-82, 2016.

ZANDONADI DB; SANTOS MP; MEDICI LO; SILVA J. Ação da matéria orgânica e suas frações sobre a fisiologia de hortaliças. Horticultura Brasileira. n32, p14-20, 2014.

ZIECH, Ana R. D. et al. Cultivo de alface em diferentes manejos de cobertura do solo e fontes de adubação. Rev. bras. eng. agríc. ambient. [online]. vol.18, n.9, p.948-954, 2014.

ZUFFO, A. M., Sousa, T. de O., Steiner, F., Oliveira, A. M. de, Aguilera, J. G., & Ratke, R. F. Alternative substrates for the production of pepper seedlings Capsicum chinense Jacq. Research, Society and Development, v.9, n.8, 2020.