



Extratos aquosos e biofertilizante de casca de *Musa spp.* na germinação e desenvolvimento inicial de *Lactuca sativa*

Aqueous extracts and biofertilizer of Musa spp. in the germination and initial development of Lactuca sativa

CAMPOS, Olivia Pak¹; MOLEIRO, Guilherme Henrique Rodrigues²; ESUMI, Fernando Morinaga³ BONFIM, Filipe Pereira Giardini⁴

¹FCA – UNESP, olivia.pakc@gmail.com; ²FCA – UNESP, guilhermehrmoleiro@hotmail.com; ³FCA – UNESP, FeMorinaga@gmail.com; ⁴FCA – UNESP, filipe.giardini@unesp.br

Eixo temático: Manejo de Agroecossistemas de base ecológica

Resumo: Objetivou-se neste trabalho identificar a influência do extrato aquoso e biofertilizante da casca de banana sobre a germinação e desenvolvimento inicial da alface. Foram montados dois ensaios, o primeiro com extratos aquosos, o segundo com biofertilizante. Foram avaliadas porcentagem de germinação, índice de velocidade de germinação, massa fresca, comprimento aéreo e comprimento de raiz. O extrato na concentração de 75% promoveu incrementos no comprimento da parte aérea e radicular da alface, evidenciando o potencial do uso desse resíduo como componente de substrato para produção de mudas. O biofertilizante exibiu efeitos positivos sobre massa fresca e comprimento da parte aérea, revelando aptidão para utilização desse produto para produção de folhosas bem como potencial de uso para outras espécies.

Palavras-chave: Alface; Chorume; Compostagem; Banana; Resíduos.

Keywords: Lettuce; Slurry; Composting; Banana; Leavings.

Introdução

O Brasil ocupa o 4^o lugar no ranking mundial de produção de banana (*Musa spp.*), com área cultivada de 465 mil ha e produção de 6,8 milhões de toneladas (DOSSA; FUCHS, 2017), com isso estima-se uma geração de resíduo industrial de casca de 83 mil toneladas anuais (ROSSO, 2009), que geralmente são descartadas (BAKRY *et al.*, 1997). A busca por alternativas economicamente viáveis e sustentáveis têm promovido o interesse em pesquisas relacionadas ao aproveitamento desses resíduos. Kratz *et al.* (2013) relatam aumento na demanda por substratos, e uma concorrência no mercado pelos materiais utilizados para formulação deste produto.

A compostagem é uma prática antiga que constitui alternativa para destinação útil de resíduos orgânicos. Ocorre essencialmente em duas fases: reações bioquímicas de oxidação intensas e maturação (PEREIRA NETO, 1987). Os produtos finais são: calor/energia, gás carbônico, chorume e matéria orgânica, sendo os dois últimos, matérias-primas para fertilizantes.

A casca de banana apresenta elementos que podem atuar de diferentes formas, no que se refere aos alvos fisiológicos e mecanismos de ação. Substâncias de alto valor agregado foram identificadas nela (GONDIM *et al.*, (2005). É também detentora de



compostos orgânicos, que podem comprometer o produto final, em detrimento de ações alelopáticas, o que ressalva a importância de estudos dos efeitos residuais. A alface (*Lactuca sativa* L.) é a mais popular hortaliça folhosa, produzida em quase todas as regiões do mundo. No Brasil tem grande importância, com área cultivada de aproximadamente 35 mil ha. Essa espécie é importante componente da dieta brasileira, devido ao sabor, qualidade nutritiva e baixo custo (COMETTI et al., 2004). Considerando-se a necessidade de destinação utilitária à casca de banana, bem como a importância socioeconômica da alface, objetivou-se identificar a influência do extrato aquoso e biofertilizante produzido com chorume resultante da compostagem de casca de banana, sobre germinação e desenvolvimento inicial da alface.

Metodologia

O trabalho foi desenvolvido no laboratório de Plantas Medicinais, da UNESP - FCA, Botucatu – SP. Foi utilizada a cultivar comercial Grand Rapids de alface crespa.

Experimento 1: Efeito do extrato aquoso de casca de banana sobre germinação e desenvolvimento inicial de alface

Para obtenção dos extratos triturou-se 100g de casca de banana com 1L de água deionizada. A solução inicial considerada 100%, foi filtrada e diluída nas devidas concentrações e imediatamente utilizadas. O experimento foi conduzido no delineamento experimental inteiramente casualizado (DIC), contando-se com 5 tratamentos, e 4 repetições, onde os tratamentos consistiram em: T1- controle (água deionizada); T2 - 25% do extrato; T3 - 50% do extrato; T4 - 75% do extrato; e T5 - 100% do extrato. O ensaio contou com 20 sementes por parcela, que foram distribuídas de forma equidistante em caixas tipo gerbox, sobre papel filtro. Foram administradas as soluções sobre as sementes, na proporção de 2,5 vezes o peso do papel seco. As unidades experimentais foram acondicionadas em câmara BOD, com temperatura ajustada para 20°C e fotoperíodo de 10 horas. Foram avaliadas porcentagem de germinação (%G), índice de velocidade de germinação (IVG), massa fresca (MF), comprimento aéreo (CA) e comprimento de raiz (CR).

Para fins de comparação e equiparação com efeito do potencial osmótico, foi preparada solução de polietilenoglicol (PEG 6000), na concentração equivalente à solução do extrato 100% e realizados os mesmos testes. Para isso, foi aferida a condutividade elétrica via condutímetro do extrato 100%, calculando-se posteriormente o potencial osmótico por meio da fórmula proposta por Ayers e Westcot (1999): Potencial osmótico = - 0,36 * CE.

Todas as variáveis em extrato 100% da casca de banana foram comparadas à solução equivalente de PEG pelo teste t (LSD). Nos casos de resultados significativos, utilizou-se a análise de variância (ANAVA), seguida do teste Tukey. A regressão polinomial foi utilizada para avaliar a dependência de cada variável significativa da concentração dos extratos. Todos os testes estatísticos foram realizados com 5% de significância.



Experimento 2: Efeito do biofertilizante de casca de banana sobre germinação e desenvolvimento inicial de alface

Foi instalada uma composteira caseira, tendo como composição o esterco bovino curtido e a casca de banana picada na proporção de 2:1. O chorume foi coletado aos 15 e 30 dias após a confecção da compostagem, e reservado durante 7 dias antes da sua utilização. Para obtenção do biofertilizante, foi diluída uma parte de chorume em dez partes de água deionizada.

O experimento foi conduzido no delineamento experimental inteiramente casualizado (DIC), contando-se com 3 tratamentos e 4 repetições. Os tratamentos consistiram em: T1 - controle; T2 - biofertilizante de 15 dias; T3 - biofertilizante de 30 dias. A montagem do ensaio procedeu de maneira semelhante ao primeiro, exceto PEG.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias foram

Tratamento	% G ^{ns}	IVG ^{ns}	MF (g) ^{ns}	CA (cm)*	CR (cm)*
Casca 100%	88,75	31,82	0,11	1,99 a	1,31 a
PEG	90,00	38,82	0,10	1,29 b	0,81 b
CV (%)	8,16	11,98	7,65	11,11	9,34

comparadas pelo teste Tukey a 5% de significância.

Resultados e Discussão

Experimento 1: Efeito do extrato aquoso de casca de banana sobre germinação e desenvolvimento inicial de alface

Os extratos aquosos de casca de banana mostraram efeito sobre os comprimentos aéreos e de raízes da alface. As demais variáveis não apresentaram diferença, em ambos os casos quando comparados ao extrato na concentração de 100% e a solução de PEG (Tabela 1). %G, IVG e MF são características sensíveis às condições osmóticas, visto que essas não diferiram entre extrato de casca de banana (100%) e solução de PEG. Atribui-se aos demais resultados a ação estimulante do extrato, justificada pela sua composição mineral da casca.

Tabela 1. % G, IVG, MF, CA e CR de *Lactuca sativa* L., na concentração de 100% do extrato aquoso de casca de *Musa* spp., e em solução de PEG 6000 com mesmo potencial osmótico de -0,071 MPa. Botucatu-SP, 2019.

*Letras diferentes na coluna, diferem entre si pelo teste t (LSD) a 5% de probabilidade.

^{ns} Não significativo

A ausência de interferência na %G e IVG podem ser atribuídas ao processo de absorção, onde nos primeiros instantes o sistema radicular é inexistente, logo não há assimilação dos conteúdos dos extratos. Ao mesmo tempo o sítio de ação das substâncias presentes nos extratos, pode não estar relacionado à divisão celular do eixo embrionário (CORREIA, CENTURION, e ALVES, 2005).



Uma vez que os comprimentos foram positivamente afetados em decorrência dos extratos, foram realizadas as análises de variância e regressão, que evidenciaram que tanto o comprimento aéreo quanto o de raiz, tiveram seus desenvolvimentos mais estimulados quando submetidos ao extrato aquoso de casca de banana na concentração de 75% (Figuras 1 e 2).

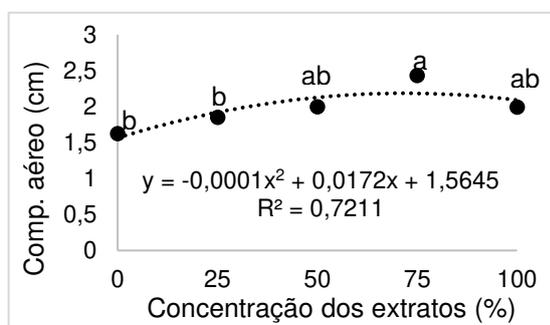


Figura 1. Letras distintas indicam diferença significativa entre as concentrações pelo teste Tukey ($p < 0,05$).

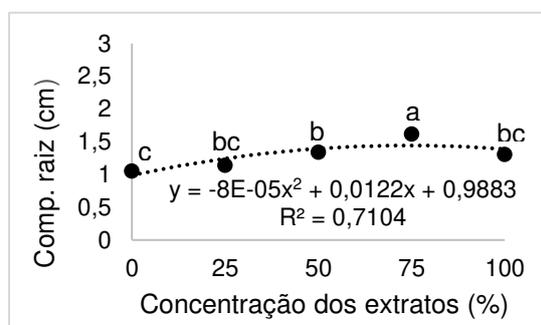


Figura 2. Letras distintas indicam diferença significativa entre as concentrações pelo teste Tukey ($p < 0,05$).

O efeito positivo do extrato sobre os comprimentos indica que há potencial de utilização desse resíduo como componente de substrato para produção de mudas de hortícolas bem como material para compostagem. A composição química desse material influencia na disponibilidade de nutrientes, o que afeta de forma direta a cultura. Ferreira, Costa e Pasin (2015), mostram resultados positivos na adição do resíduo de bananas, em substratos para produção de mudas de espécies florestais.

Experimento 2: Efeito do chorume de casca de banana sobre germinação e desenvolvimento inicial de alface

A presença do biofertilizante não apresentou influência sobre as variáveis: %G, IVG e CR. Para MF o biofertilizante de 15 dias apresentou efeito positivo. O biofertilizante de 30 dias mostrou-se intermediário aos demais tratamentos. Para CA o biofertilizante de 15 dias sobressaiu sobre os demais tratamentos, exibindo incremento a essa variável (Tabela 2).

Tratamento	% G ^{ns}	IVG ^{ns}	MF(g)*	CA (cm)*	CR (cm) ^{ns}
------------	-------------------	-------------------	--------	----------	-----------------------



Controle (água)	85,63	26,24	0,22 b	1,49 b	3,31
Biofertilizante 15 dias	82,50	25,21	0,30 a	3,17 a	3,43
Biofertilizante 30 dias	82,50	22,55	0,25 ab	1,06 b	3,51
CV (%)	9,40	11,28	14,56	20,53	26,03

Tabela 2. % G, IVG, MF, CA e CR de *Lactuca sativa* L., com biofertilizante de casca de *Musa* spp. Botucatu-SP, 2019.

*Letras diferentes na coluna, diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

^{ns} Não significativo

Segundo Alcantara e Neves (2016), o biofertilizante é capaz de melhorar a fertilidade bem como contribuir na reprodução de microrganismos benéficos, o que acarreta num melhor desenvolvimento da planta, como constatado no presente estudo. O chorume contém alta carga orgânica e inorgânica, sua composição química e microbiológica é variável e complexa (KJELDTSEN, *et al.*, 2002), tendo em vista que é estritamente dependente do resíduo utilizado na compostagem, além de depender das condições climáticas, e ainda é diretamente influenciada pela dinâmica da decomposição, o que explica a variação dos resultados encontrados devido aos diferentes períodos de coleta de chorume.

Conclusão

O extrato aquoso de casca de *Musa* spp. na concentração de 75% incrementou o desenvolvimento dos comprimentos aéreo e radicular de *Lactuca sativa* L., evidenciando o potencial do uso desse resíduo como componente de substrato para produção de mudas bem como matéria prima na confecção de compostos orgânicos. O biofertilizante produzido a partir do chorume recolhido 15 dias após início da compostagem exibiu efeitos positivos sobre massa fresca e comprimento aéreo, revelando aptidão para utilização desse produto para produção de folhosas bem como potencial de uso para outras espécies.

Referências

ALCANTARA, T.S. de; NEVES, L.A. A utilidade do minhocário no reaproveitamento do lixo orgânico como forma de produção de biofertilizante. *In: II Congresso Amazônico de Meio Ambiente e Energias Renováveis*, Belém - PA. **Anais** [...]. Belém: UFRA, 2017.

AYERS, R.S.; WESTCOT, D.W. 1999. **Water quality for agriculture**. Roma: FAO, 97p. (FAO. Irrigation and Drainage Paper, 29).

BAKRY, F. et al. Les bananiers. *In: L'amélioration des plantes tropicales*. Charrier André (Ed.), Jacquot Michel (Ed.), Hamon Serge (Ed.), Nicolas Dominique (Ed.). Montpellier: CIRAD, p. 109–139, 1997.



COMETTI, N.N. et al. Compostos nitrogenados e açúcares solúveis em tecidos de alface orgânica, hidropônica e convencional. **Horticultura Brasileira**. V. 22, n. 4, p. 748-753, 2004.

CORREIA, N.M.; CENTURION, M.A.P. da C; ALVES, P.L. da C.A. Influência de extratos aquosos de sorgo sobre a germinação e o desenvolvimento de plântulas de soja. **Ciência Rural**, Santa Maria - RS, v. 35, n. 3, p. 498-503, 2005.

DOSSA, D.; FUCHS, F. **BANANA: Produção, mercado e preços na CEASA-PR**. Paraná: Paraná Governo do Estado, 2017. 3 p. Disponível em: http://www.ceasa.pr.gov.br/arquivos/File/BOLETIM/Boletim_Tecnico_Banana.pdf. Acesso em: 10 jul. 2019.

FERREIRA, M. de C.; COSTA, S.M.L.; PASIN, L.A.A. Uso de resíduos da agroindústria de bananas na composição de substratos para produção de mudas de pau pereira. **Nativa**, Sinop-MT, v. 3, n. 2, p. 120-124, 2015.

GONDIM, J.A.M. et al. Composição centesimal e de minerais em cascas de frutas. **Ciência e Tecnologia em Alimentos**, Campinas - SP, v. 25, n. 4, p. 825-827, 2005.

KJELDSEN, P. et al. Present and Long-Term Composition of MSW Landfill Leachate. **Critical Reviews Environmental Science and Technology**, v. 32, n.4, p. 297-336, 2002.

KRATZ, D. et al. Substratos renováveis na produção de mudas de *E. benthamii*. **Ciência Florestal**, Santa Maria-RS, v. 23, n. 4, p. 607-621, 2013.

PEREIRA NETO, J. T. **On the Treatment of Municipal Refuse and Sewage Sludge Using Aerated Static Pile Composting – A Low Cost Technology Approach**. University of Leeds, Inglaterra. p. 839-845, 1987.

ROSSO, S. R. **Aproveitamento do resíduo da agroindústria da banana: caracterização química e levantamento de parâmetros termodinâmicos**. 2009. 164 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento de Processos na indústria de Alimentos) - Engenharia de Alimentos, UFSC, Florianópolis-SC, 2009.