

A GERMINAÇÃO DE ALFACE ROMANA É AFETADA POR DIFERENTES EXTRATOS DE VERMICOMPOSTO

RAFAELA DE ASSIS NEVES¹, ALESSANDRO COUTINHO RAMOS², RONESSA BARTOLOMEU DE SOUZA³, DANIEL BASÍLIO ZANDONADI⁴

¹Estudante de Biologia, Universidade Católica de Brasília, Brasília, DF, rafa_assis_neves@hotmail.com, ²Engenheiro Agrônomo, Universidade Vila Velha, Vila Velha, ES, alessandro.ramos@uvv.edu.br. ³Engenheira Agrônoma, Embrapa Hortaliças, Brasília, DF, roneessa.souza@embrapa.br, ⁴Engenheiro Agrônomo, Embrapa Hortaliças, Brasília, DF, daniel.zandonadi@embrapa.br

RESUMO: A vermicompostagem é uma tecnologia viável para a conversão de resíduos orgânicos em substâncias ricas em reguladores de crescimento vegetal. Diante da necessidade iminente de novos processos e tecnologias relacionadas a sementes para a agricultura orgânica, alternativas eficazes precisam ser estudadas. No presente trabalho avaliou-se os efeitos de dois diferentes extratos de vermicomposto (TEA 50% e HUM 25%) e um tipo de lixiviado de vermicomposto (LV 25%) sobre a germinação e crescimento inicial de alface romana. Foi realizada a quantificação de ácido 3-indol acético (AIA) nos tratamentos. O potencial de germinação de 95% das sementes foi mantido nos diferentes tratamentos, com exceção do tratamento LV que reduziu em cerca de 20% a germinação. O crescimento inicial das radículas foi estimulado pelos tratamentos TEA e HUM, mas foi reduzido por LV. Já a área foliar das plântulas de alface foram estimuladas em cerca de duas vezes por todos os tratamentos. A concentração de AIA nos tratamentos TEA, LV e HUM foi de 0,70, 0,80 e 0,99 µg/mL, respectivamente. Não foi detectada contaminação por *Escherichia coli* em nenhum tratamento. Apesar do potencial dos extratos, novos ensaios necessitam ser realizados para determinação das doses mais eficientes de cada tratamento.

PALAVRAS-CHAVE: *Lactuca sativa* cv. Branca de Paris, substâncias húmicas, vermicompostagem

INTRODUÇÃO: A preocupação com o meio ambiente e com a qualidade de vida estão cada vez maiores e assim diversas alternativas ecológicas são buscadas com o intuito de amenizar os impactos sofridos pela ação humana na agricultura. O uso de compostos orgânicos tem sido uma das alternativas para mitigar esses problemas, uma vez que sua utilização

diminui o uso de fertilizantes de alta solubilidade, permitindo uma menor dependência econômica, com menos impactos negativos sobre os recursos naturais. Dentre as práticas importantes para manutenção da fertilidade dos solos está a utilização de adubos orgânicos, como o vermicomposto e seus derivados. Os extratos aquosos de vermicomposto também conhecidos como “chá de vermicomposto” (TEA, em inglês) ou húmus líquido, e os lixiviados de vermicomposto também chamados de chorume (*leachates*, em inglês), podem ser utilizados na produção vegetal, com destaque para hortaliças (Arancon et al., 2012; Zandonadi & Busato, 2012). Por outro lado, a utilização de humatos de vermicomposto, extraídos por meio da ação de um solvente alcalino como NaOH, KOH e outros, também possui efeitos sobre a fisiologia vegetal (Rodda et al., 2006), mas não podem ser utilizados no sistema orgânico de produção de acordo com a legislação. O vermicomposto é um produto rico em substâncias húmicas (SHs) e pode conter reguladores de crescimento vegetal como o hormônio auxina, responsável, entre outros fenômenos, pela expansão e turgescência das células vegetais e pelo crescimento de raízes laterais (Zandonadi et al., 2007; 2010), influenciando a absorção de água e nutrientes pelas plantas. O objetivo do presente trabalho foi avaliar a germinação e crescimento inicial de plântulas de alface (*Lactuca sativa* cv. Branca de Paris) tratadas com dois diferentes extratos de vermicomposto e um lixiviado de vermicomposto.

MATERIAL E MÉTODOS: O experimento foi realizado em delineamento inteiramente casualizado, com três repetições e vinte e cinco sementes por repetição. Os dados foram submetidos a análise de variância e a diferença entre as médias foi avaliada pelo teste Tukey a 5% de probabilidade. As sementes de alface foram germinadas sobre papel de filtro em

caixas de germinação de acrílico com 10 mL das soluções de tratamento: extrato de vermicomposto extraído em água (TEA) a 50%, extrato de vermicomposto extraído em NaOH 0,1 mol/L (HUM) a 25%, lixiviado de vermicomposto (LV) a 25% e o controle (água destilada). O vermicomposto foi elaborado conforme Zandonadi & Busato (2012). A germinação foi avaliada e após de 7 dias, as plântulas foram coletadas para avaliação da área foliar e do comprimento e área radicular o programa para análise digital de imagens ImageJTM. O procedimento para avaliação do pH da rizosfera e estimativa da extrusão de prótons foi realizado conforme Zandonadi et al. (2010). A quantificação do hormônio vegetal AIA foi estimada conforme o protocolo de Gordon e Weber (1951), com modificações relativas a especificidade da matriz utilizada. A detecção de bactérias totais e termotolerantes foi realizada conforme protocolo da *American Public Health Association* (APHA), 1998.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Todos os tratamentos utilizados apresentaram níveis de bactérias totais e termotolerantes dentro do limite estabelecido para fertilizantes orgânicos pela legislação vigente. O potencial de germinação de 95% das sementes foi mantido nos diferentes tratamentos, com exceção do tratamento LV que reduziu em cerca de 20% a germinação (Figura 1). O crescimento inicial das radículas foi estimulado pelos tratamentos TEA e HUM, mas foi reduzido por LV. Ayanlaja et al. (2001) relataram que TEA de vermicomposto pode estimular a radícula primária de plântulas de juta (*Chorchorus olitorius* L.), conforme observado no presente trabalho. O LV também pode estimular essa característica dependendo da concentração (Gutiérrez-Miceli et al., 2011). Esses autores observaram, no entanto, que LV a 40% pode reduzir a germinação e o crescimento de rabanete (*Raphanus sativus* L.). A área foliar das plântulas de alface foram estimuladas em cerca de duas vezes por todos os tratamentos. Tanto a alteração da germinação como do crescimento inicial das plântulas de alface provavelmente estão relacionados com a presença de SHs e reguladores de crescimento, os quais modulam a atividade da enzima H⁺-ATPase de membrana plasmática (Zandonadi et al., 2007; 2010). As soluções de tratamento TEA, HUM e LV continham respectivamente 11,6, 8,8 e 5,8 mg/L de C de SHs, 1,4, 0,8 e 1,0 mg/L

de C de AFs e 10,2, 8,0 e 4,8 mg/L de C de AHs. A concentração de AIA nos tratamentos TEA, HUM E LV foi de 0,70, 0,99 e 0,80 mg/L, respectivamente nas doses utilizadas. A ação dos diferentes tratamentos pode estar relacionada a concentração de SHs e AIA. Entretanto, existem outros reguladores de crescimento que podem estar envolvidos, tais como ácido abscísico, giberelinas, etileno e óxido nítrico (Elena et al., 2009; Zandonadi et al., 2010). A ativação da ATPase por auxina, óxido nítrico e AHs gera um gradiente eletroquímico na membrana responsável pela absorção de nutrientes e expansão celular (Elena et al., 2009; Zandonadi et al., 2010). As plântulas de alface foram submetidas a avaliação da extrusão de H⁺ e observou-se aumento significativo da acidificação radicular específica à enzima ATPase (dados não apresentados). A utilização do chá de vermicomposto e similares já ocorre em propriedades de agricultura orgânica do Distrito Federal, com resultados positivos em relação a produção de alface e morango (comunicação pessoal, agricultores). Pelos efeitos positivos de TEA sobre a área foliar e presença de AIA em quantidade significativa, seu potencial pode ser mais explorado para aplicação em áreas de agricultura orgânica. A utilização de HUM em situações de campo não é permitida para fins de agricultura orgânica. Dessa maneira, apesar de efeitos mais pronunciados sobre a raiz e a maior concentração relativa de AIA em comparação a TEA, a aplicação em cultivos orgânicos não poderia ser recomendada. Novos ensaios serão realizados para determinação das doses mais eficientes de cada tratamento em laboratório e campo. A utilização desses derivados da vermicompostagem pode ser uma boa alternativa para o tratamento de sementes e estímulo do crescimento inicial de alfaces, principalmente pelo aumento de área foliar observado.

Tabela 1. Concentração de substâncias húmicas totais (SHs), ácidos fúlvicos (AFs), ácidos húmicos (AHs) e auxina (ácido 3-indol acético, AIA) nas soluções estoque (100%) dos biofertilizantes utilizados: extrato de vermicomposto extraído em água (TEA), extrato de vermicomposto extraído em NaOH 0,1 mol/L (HUM) e lixiviado de vermicomposto (LV).

	SHs	AFs (mg/L de C)	AHs	AIA µg/mL
TEA	23,1	2,7	20,4	0,70
HUM	34,9	3,0	31,9	3,96
LV	23,0	3,8	19,2	1,59

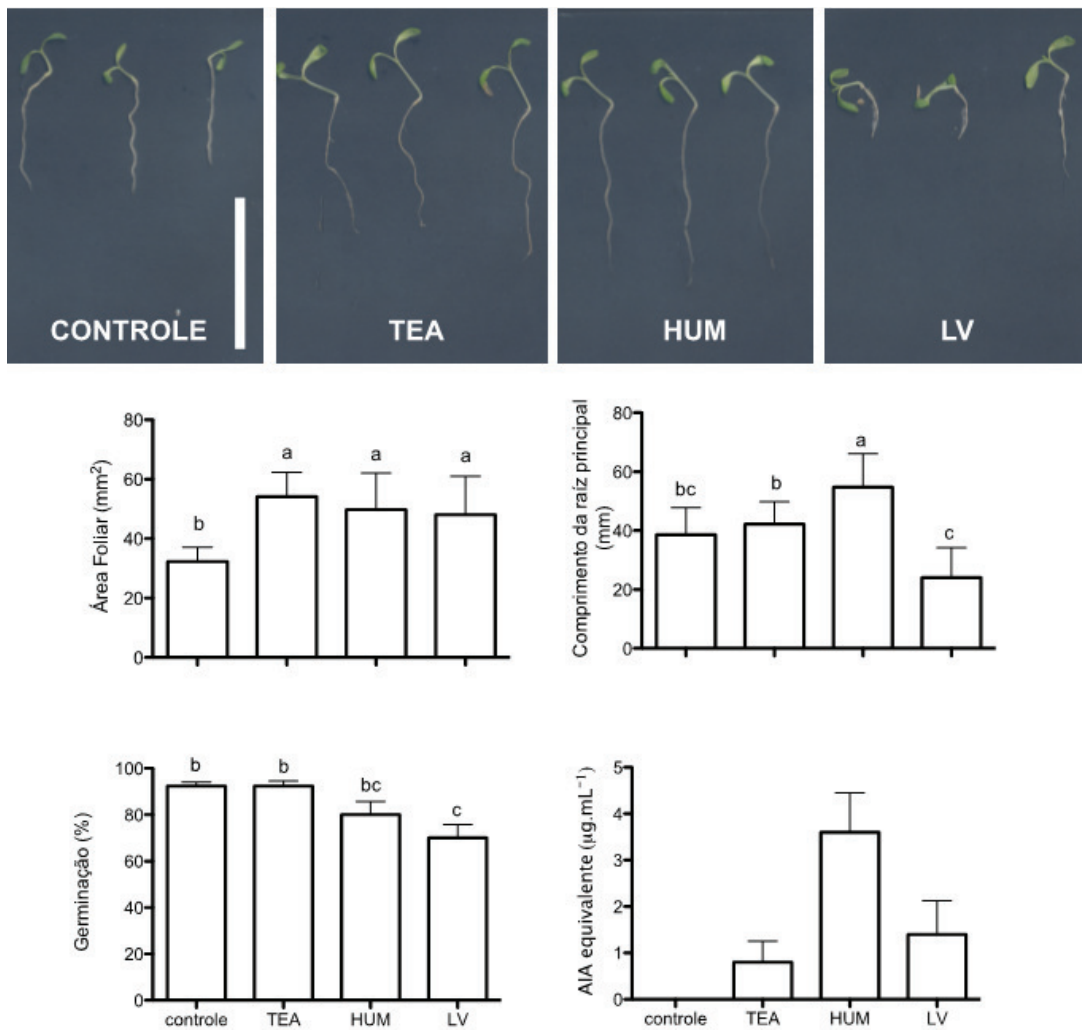


Figura 1. Aspecto visual, área foliar, comprimento da raiz principal, germinação e quantificação de AIA em extrato de vermicomposto extraído em água (TEA), extrato de vermicomposto extraído em NaOH 0,1 mol/L (HUM) e lixiviado de vermicomposto (LV). Letras diferentes indicam diferença significativa pelo teste Tukey ($P < 0,05$). As barras representam o erro padrão.

CONCLUSÕES: A presença de auxina e SHs nos tratamentos corrobora para hipótese de uma ação semelhante a dos reguladores de crescimento vegetal dos extratos e do lixiviado de vermicomposto.

AGRADECIMENTOS: Ao CNPq pelo apoio financeiro.

REFERÊNCIAS

APHA - AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. **Standard Methods for examination of water and wastewater**. 20. ed. Washington, D.C., 1998.

ELENA A, DIANE L, EVA B, MARTA F, ROBERTO B, ZAMARREÑO M, GARCÍA-MINA JM. The root application of a purified leonardite humic acid modifies the transcriptional regulation of the main physiological root responses to Fe deficiency in Fe-sufficient cucumber plants. **Plant Physiol. Biochem.** v. 47, p.215-223, 2009.

GORDON, S.A.; WEBER, R.P. Colorimetric estimation of indoleacetic acid. **Plant Physiology**, v.26, p.192-195, 1951.

GUTIÉRREZ-MICELI, F. A., LLAVEN, M. A. O., NAZAR, P. M., SESMA, B. R., ÁLVAREZ-SOLÍS, J. D., DENDOOVEN, L. (2011). Optimization of vermicompost and worm-bed leachate for the organic cultivation of radish. **Journal of Plant Nutrition**, v.34, p.1642-1653.

RODDA, M.R.C., CANELLAS, L. P., FAÇANHA, A. R., ZANDONADI, D.B., GUERA, J.G.M., ALMEIDA, D.L., SANTOS, G. A. Estímulo no crescimento e na hidrólise de ATP em raízes de alface tratadas com humatos de vermicomposto: I - efeito da concentração. **Rev. Bras. Ciênc. Solo**, v. 30 649-656, 2006.

ZANDONADI, D. B., & BUSATO, J. G. Vermicompost humic substances: technology for converting pollution into plant growth regulators. **IJESER**, v.3, p.73-84, 2012.

ZANDONADI, D.B., et al. (2007). Indolacetic and humic acids induce lateral root development through a concerted plasmalemma and tonoplast H⁺-pumps activation. **Planta**, v.225, p.1583–1595.

ZANDONADI, D.B., et al. (2010). Nitric oxide mediates humic acids-induced root development and plasma membrane H⁺-ATPase activation. **Planta**, v.231, p.1025-1036