

14179 - Dinâmica de parâmetros químicos de húmus líquido em sistema passivo de produção

Dynamics of chemical parameters of vermicompost aqueous solution in passive steep system production

SCHIEDECK, Gustavo¹; HOLZ, Fabiana Priebe²;
STRASSBURGER, Katiúscia Fonseca dos Santos³

1 Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS, gustavo.schiedeck@embrapa.br; 2 Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, RS, fabianaholz@gmail.com; 3 Universidade de Caxias do Sul, Caxias do Sul, RS, katiuscia.fs@gmail.com

Resumo: O húmus líquido é um produto que requer pouco investimento para ser produzido nas propriedades pelos agricultores familiares, porém, pouco se conhece do seu processo de produção e suas características químicas. O objetivo do trabalho foi avaliar a dinâmica de parâmetros químicos de húmus líquido em sistema passivo de produção. Foram testadas duas concentrações (5% e 10%) e quatro tempos de extração (um, três, cinco e sete dias). O tempo de extração não afetou a concentração de Ca, Mg, Na e K. O pH, condutividade elétrica e teores de N foram mais afetados pelo tempo de extração na concentração 10%. Os teores de Na foram altos e atenção deve ser destinada para o uso em cultivos sensíveis. Os níveis de nitrato foram inferiores aos utilizados em soluções nutritivas hidropônicas para hortaliças folhosas, o que reduz os riscos de sua utilização. O tempo de extração entre um e três dias reuniu as melhores características químicas do húmus líquido produzido em sistema passivo.

Palavras-chave: Minhocultura; Húmus de minhoca; Biofertilizante.

Abstract: Vermicompost aqueous solution requires low investment to be produced by family farmers on their properties, but little is known about the production process and their chemical characteristics. The aim of this study was to evaluate the dynamics of chemical parameters of vermicompost aqueous solution in passive system of production. It was tested two concentrations, 5% and 10%, and four extracted times, one, three, five and seven days. The extraction time did not affect the concentration of Ca, Mg, Na and K. The pH, EC and N contents were most affected by the extraction time on the 10% concentration solution. The contents of Na were high and attention should be allocated for use on sensitive crops. Nitrate levels were lower than used in hydroponic nutrient solutions towards leafy vegetables, reducing the risk of their use. The extraction time among one and three days has gathered the best chemical characteristics of vermicompost aqueous solution produced in the passive system.

Keywords: Earthworm breeding; Vermicompost; Biofertilizer.

Introdução

O húmus de minhoca é um produto reconhecido pelos agricultores e atua no solo melhorando o equilíbrio biológico do húmus estável, fornecendo nitrato, fosfato, amônio, potássio, cálcio e magnésio entre outros nutrientes (FOLLET et al., 1981), além de enzimas como proteases, lipases, amilases e celulasas que agem na decomposição da matéria orgânica mesmo após sua aplicação no solo (SHARMA et al., 2005).

Em geral, sua utilização pelos agricultores ocorre sob a forma sólida, embora a produção da forma líquida seja de fácil execução, baixo custo em mão-de-obra e de aplicação simples via sistema de irrigação. O sistema passivo de produção, no qual o húmus sólido é imerso em um recipiente com água, e fica por um determinado tempo sendo agitado de forma manual periodicamente (SALTER; EDWARDS, 2010), o mais adaptado à realidade dos agricultores familiares. Não obstante, há variáveis

importantes na condução do processo que ainda precisam ser melhor compreendidas, como o tempo de extração e a dinâmica de liberação dos constituintes químicos para a solução.

O objetivo do trabalho foi verificar a dinâmica de alguns parâmetros químicos em húmus líquido, produzido em sistema passivo a partir de duas concentrações e em diferentes tempos de extração.

Metodologia

O trabalho foi realizado na Estação Experimental Cascata (31°37' S, 52°31' O e 180 m de altitude), Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS. O húmus de minhoca utilizado foi produzido de esterco bovino com a espécie *Eisenia andrei* Bouché.

Foram avaliadas duas concentrações de húmus líquido (5% e 10%) e quatro tempos de extração (1, 3, 5 e 7 dias). Utilizou-se recipientes plásticos de 5 L nos quais foram colocados 200 e 400 g (base seca) de húmus de minhoca e completado com água destilada até atingir o volume de 4 L. Os recipientes foram agitados manualmente e durante um minuto, uma vez por dia, durante todos os dias. O experimento iniciou com os tratamentos relativos aos sete dias de produção, sendo que assim todos foram finalizados no mesmo dia.

Os tratamentos foram filtrados e armazenados em vidro âmbar a 4°C até a realização das análises. As amostras foram analisadas pelo Laboratório de Fertilidade do Solo da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), conforme a metodologia de Tedesco et al. (1995).

O delineamento experimental adotado foi completamente casualizado em esquema fatorial 2x4, com três repetições. Os resultados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo Teste de Tukey ($p < 0,05$).

Resultados e discussão

Os valores de Ca, Mg, Na e K não foram influenciados pelo tempo de extração, indicando que sua liberação total na solução se deu a partir do primeiro dia. A maior diferença entre as duas concentrações ocorreu em K (75%) e a menor em Mg (48%), enquanto para Ca e Na essa diferença foi de 63% e 65%, respectivamente (Figura 1). Os elevados teores de Na remetem à necessidade de avaliar a qualidade do húmus líquido para fertilização. O Ca e Mg competem com o Na por locais de ligação no solo e o cálculo da relação de adsorção de sódio (RAS), juntamente com os valores de condutividade elétrica, permitem inferir a qualidade da solução. Os húmus líquidos testados nas concentrações 5% e 10% tiveram RAS 5,9 e 8,1 e podem ser classificados como de baixo conteúdo em sódio, porém com salinidade alta a muito alta, conforme classificação adotada pelo Laboratório de Salinidade dos Estados Unidos, e com grau de restrição de uso de ligeiro a moderado para cultivos sensíveis à toxicidade por Na, segundo as diretrizes de classificação adotadas pela FAO (RICHARDS, 1993 apud ALMEIDA, 2010).

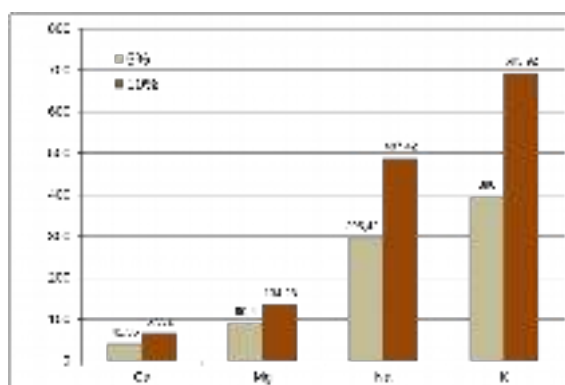


FIGURA 1. Teores médios de Ca, Mg, Na e K (mg L^{-1}) de húmus líquido em sistema passivo de produção, nas concentrações de 5% e 10%. Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS.

Não obstante, a composição química de um biofertilizante pode variar conforme o resíduo orgânico, o método e o tempo de preparo, além da carga microbiana (MARROCOS et al., 2012). Elad e Shtienberg (1994) encontraram teores de Na entre 755 e 394 mg L^{-1} em biofertilizantes à base de esterco e resíduos vegetais, enquanto Koné et al. (2010) citam valores menores em biofertilizantes à base de composto de esterco de aves (65 mg L^{-1}) e de esterco bovino (8 mg L^{-1}).

O teor de nitrogênio total do húmus líquido 5% não foi afetado pelo tempo de extração, embora se perceba uma tendência de elevação até os cinco dias. Na concentração 10% o nitrogênio total apresentou o maior teor aos cinco dias, apesar de não se diferenciar dos valores aos sete e aos três dias (Figura 2). Esse comportamento pode estar relacionado a processos iniciais de mineralização por microrganismos na solução (CAMARGO et al., 2008), seguidos de processos de volatilização (MARROCOS et al., 2012).

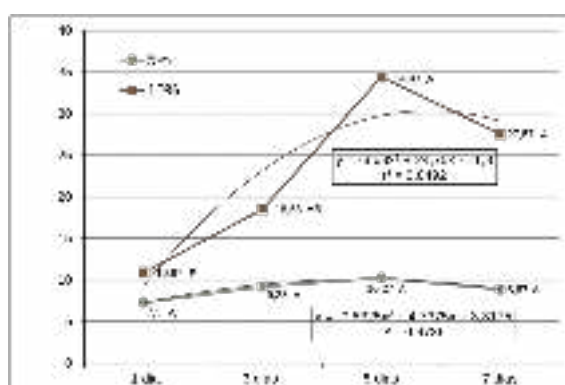


FIGURA 2. Teores médios de nitrogênio total (mg.L^{-1}) de húmus líquido em sistema passivo de produção, nas concentrações de 5% e 10%, em quatro tempos de extração. Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS. Médias seguidas de mesma letra em cada concentração não diferem entre si pelo Teste de Tukey ($p < 0,05$).

Esses valores de nitrogênio total estão abaixo dos 74,9 mg L⁻¹ citados por Pant et al. (2009), ao elaborarem húmus líquido à base de esterco de galinha em sistema passivo, com concentração de 10% (peso/volume) durante sete dias. Não obstante, são similares aos verificados em biofertilizantes à base de composto de esterco de galinha (23,9 mg L⁻¹) (KONÉ et al, 2010).

O pH do húmus líquido tendeu à neutralidade nas duas concentrações, aumentando gradativamente com o tempo de extração, porém não diferindo após cinco dias. Os valores encontrados estão dentro dos limites recomendados para água de irrigação (ALMEIDA, 2010). Por sua vez, a CE no húmus líquido 5% não foi afetada pelo tempo de extração, ao passo que na concentração de 10% houve uma redução entre um dia e três dias de preparo, a partir do qual não houve mais diferença significativa (Tabela 1).

TABELA 1 – Teores de pH, condutividade elétrica (CE), amônio (N-NH₄⁺), nitrato (N-NO₃⁻) e fósforo (P) de húmus líquido em sistema passivo de produção, nas concentrações de 5% e 10%, em quatro tempos de extração. Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS.

Variável	Concentração	1 dia	3 dias	5 dias	7 dias	CV (%)
pH	5%	6,75 c	7,11 b	7,14 ab	7,22 a	0,68
	10%	6,77 c	7,00 b	7,26 a	7,34 a	
CE (mS cm ⁻¹)	5%	1,34 a	1,33 a	1,35 a	1,34 a	3,86
	10%	2,42 a	2,26 b	2,24 b	2,13 b	
N-NH ₄ ⁺ (mg L ⁻¹)	5%	2,52 a	1,37 a	4,12 a	3,66 a	29,90
	10%	5,49 bc	3,43 c	9,84 a	8,69 b	
N-NO ₃ ⁻ (mg L ⁻¹)	5%	21,97 b	66,10 a	50,53 ab	54,20 a	21,68
	10%	7,30 c	125,60 a	82,60 b	69,10 b	
P (mg L ⁻¹)	5%	133,47 b	163,53 b	163,43 b	254,35 a	6,43
	10%	219,57 ab	211,23 b	228,30 ab	245,85 a	

Médias seguidas de mesma letra na linha em cada concentração não diferem entre si pelo Teste de Tukey (p<0,05).

Os valores de CE foram semelhantes aos verificados por Pant et al. (2009), porém bastante inferiores aos 4,58 e 3,75 mS cm⁻¹ aos sete dias citados por Martin et al. (2013), que trabalharam com biofertilizante à base de resíduos de bananeira e de roçada de gramado compostados com esterco bovino, em concentração aproximada de 3% (massa seca/volume) em sistema passivo de produção.

O NH₄⁺ não foi afetado pelo tempo de extração na concentração 5%, enquanto na concentração 10% o maior teor foi verificado no quinto dia. Para o NO₃⁻, o maior valor ocorreu aos três dias nas duas concentrações, porém não havendo diferença após esse tempo na concentração 5%. Os valores encontrados de NH₄⁺ e NO₃⁻ são superiores aos normalmente verificados em águas usadas para irrigação (ALMEIDA, 2010). Apesar das questões sobre o consumo de hortaliças com elevados níveis de nitrato, os teores encontrados nas duas concentrações foram inferiores aos 174 mg L⁻¹ utilizados em alface por Cometti et al. (2008) e, a exceção do húmus líquido 10% aos três dias, inferior à dose de 93 mg L⁻¹ citada por Cavarianni et al. (2008), que proporcionou a maior massa fresca em cultivares de rúcula.

Quanto ao P, na concentração 5% os teores não diferiram entre si até o quinto dia, com elevação significativa aos sete dias de extração. Por sua vez, na concentração 10%, houve uma sutil tendência de elevação do menor para o maior tempo de extração, embora sem diferença significativa. Em ambas concentrações os resultados foram superiores aos verificados por Martin et al. (2013) e Pant et al. (2009). A elevação do teor de fósforo está associada à presença de microrganismos com potencial de solubilizar esse elemento a partir da oxidação do enxofre ou da produção de enzimas como a fosfatase (LIMA et al, 2007).

Conclusões

O tempo de extração não afetou a concentração de Ca, Mg, Na e K, mas afetou o pH, CE e teores de N, especialmente na concentração 10%. Os teores de Na foram altos e atenção deve ser destinada para o uso em cultivos sensíveis. Os níveis de nitrato foram inferiores aos utilizados em soluções nutritivas hidropônicas para hortaliças folhosas, o que reduz os riscos de sua utilização. O tempo de extração entre um e três dias reuniu as melhores características químicas do húmus líquido produzido em sistema passivo.

Referências bibliográficas:

- ALMEIDA, O. A. de. **Qualidade da água de irrigação**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2010. 227p.
- CAMARGO, F.A.O.; SILVA, L.S.; GIANELLO, C.; TEDESCO, M.J. **Nitrogênio orgânico do solo**. In: SANTOS, G. de A.; SILVA, L. S. da; CANELLAS, L.P.; CAMARGO, F.A.O. Fundamentos da matéria orgânica do solo. 2 ed. Porto Alegre: Metrópole, 2008. p.87-99.
- CAVARIANNI, R. L.; CECÍLIO FILHO, A. B.; CAZETTA, J. O.; MAY, A.; CORRADI, M. M. Concentrações de nitrogênio na solução nutritiva e horários de colheita no teor de nitrato em rúcula. **Caatinga**, v. 21, n. 5, 2008. p. 44-49.
- COMETTI, N. N.; MATIAS, G. .C. S.; ZONTA, E.; MARY, W.; FERNANDES, M. S. Efeito da concentração da solução nutritiva no crescimento da alface em cultivo hidropônico-sistema NFT. **Horticultura Brasileira**, v. 26, 2008. p. 252-27.
- ELAD, Y.; SHTIENBERG, D. Effect of compost water extracts on grey mould (*Botrytis cinerea*). **Crop Protection**, v. 13, n. 2, 1994. p.109-114.
- FOLLET, R. H.; MURPHY, L. S.; DONAHUE, R. L. **Fertilizers and soil amandments**. New Jersey: Printice-Hall Inc., 1981. 557p.
- KONÉ, S. B.; DIONNE, A.; TWEDDELL, R. J.; ANTOUN, H.; AVIS, T L. Supressive effect of non-aerated compost teas on foliar fungal pathogens of tomato. **Biological Control**, v. 52, 2010. p. 167-173.
- LIMA, R.C.M.; STAMFORD, N.P.; SANTOS, E.R.S; DIAS, S.H.L. Rendimento da alface e atributos químicos de um Latossolo em função da aplicação de biofertilizantes de rochas com fósforo e potássio. **Horticultura Brasileira**, v.25, 2007. p.224-229.
- MARROCOS, S. de T. P.; NOVO JUNIOR, J.; GRANGEIRO, L. C.; AMBROSIO, M. M. de Q.; CUUNHA, A. P. A. da. Composição química e microbiológica de biofertilizantes em diferentes tempos de decomposição. **Revista Caatinga**, v. 25, n. 4, p.34-43, 2012.
- PANT, A. P.; RADOVICH, T. J. K.; HUE, N. V.; TALCOTT, S. T.; KRENEK, K. A. Vermicompost extracts influence growth, mineral nutrients, phytonutrients and antioxidant activity in pak choi (*Brassica rapa* cv. Bonsai, Chinensis group) grown under vermicompost and chemical fertilizer. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v. 89, 2009. p.2383-2392.

SALTER, C.E.; EDWARDS, C.A. **The production of vermicompost aqueous solutions or teas**. In: EDWARDS, C.A.; ARANCON, N.Q.; SHERMAN, R. (Ed.) Vermiculture technology. Boca Raton: CRC Press, p.153-163, 2010.

SHARMA, S.; PRADHAN, K.; SATYA, S.; VASUDEVAN, P. Potentiality of earthworms for waste management and in other uses: a review. **Journal of American Science**, v.1, n.1, p.4-16. 2005.

TEDESCO, M. J.; GIANELLO, C.; BISSANI, C. A.; BOHNEM, H.; VOLKWEISS, S. J. **Análises de solo, plantas e outros materiais**. 2 ed. Porto Alegre: Departamento de Solos, UFRGS, 1995. 174 p (Boletim Técnico, 5).