

CARACTERIZAÇÃO DA VARIAÇÃO QUÍMICA DOS FERTILIZANTES ORGÂNICOS CONSTITUÍDOS AO LONGO DO TEMPO DE FORMAÇÃO

Emanuel D'Araújo Ribeiro de Ceita¹, Geocleber Gomes de Sousa², José Brendo de Oliveira Silva¹, Márcio Henrique da Costa Freire¹, Jamili Nobre Fiuza¹

Resumo: Os biofertilizantes são resultados finais da decomposição de compostos orgânicos, contendo células vivas ou latentes de microrganismos. Esses são preparados a partir da digestão anaeróbia (sistema fechado) ou aeróbia (sistema aberto) de materiais orgânicos e minerais, visando maior disponibilidade de nutrientes e de microrganismos. Diante deste contexto, este trabalho teve como objetivo, avaliar os teores de elementos minerais nitrogênio (N), fósforo (P) e potássio (dos fertilizantes orgânicos (biofertilizante bovino e caprino)) constituídos ao longo do tempo de fermentação. O experimento foi conduzido a pleno sol na área experimental da Estação Agrometeorológica, no Campos do Pici, em Fortaleza-CE, no período de dezembro de 2015 à fevereiro de 2016. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, em parcela subdividida no tempo. A parcela foi composta pelos fertilizantes (biofertilizante bovino e caprino) e a subparcela pelo tempo de avaliação (20, 30, 40, 50 e 60 dias). Foram avaliadas as seguintes variáveis: teores de elementos minerais nitrogênio (N), fósforo (P) e potássio (K). Os dois biofertilizantes apresentam capacidade diferenciada de decomposição e liberação de nutrientes, sendo o biofertilizante caprino mais resistente à decomposição. O biofertilizante caprino proporcionou maiores teores de K e o biofertilizante bovino maior acumulação de N e P durante o tempo de fermentação.

Palavras-chaves: teor de nutrientes. fermentação. composto orgânico.

¹ Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira, Instituto de Desenvolvimento Rural, emanuelceita@hotmail.com, brendo_oliver@hotmail.com, marciohcfreire@gmail.com, miilinobre@hotmail.com

² Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira, Instituto de Desenvolvimento Rural, sousagg@unilab.edu.br

Introdução

Os biofertilizantes são resultados finais da decomposição de compostos orgânicos, contendo células vivas ou latentes de microrganismos. Esses são preparados a partir da digestão anaeróbia (sistema fechado) ou aeróbia (sistema aberto) de materiais orgânicos e minerais, visando maior disponibilidade de nutrientes e de microrganismos.

O estudo da utilização de biofertilizantes aplicado ao solo visando à nutrição de plantas tem indicado bons resultados. Cavalcante et al. (2010) constataram, com o objetivo de avaliar os efeitos de fontes e níveis de matéria orgânica sobre os teores foliares de macronutrientes em quiabeiro 'Santa Cruz', que o esterco de frango proporcionou maiores teores foliares de fósforo, o esterco de caprino maior acumulação de potássio e o esterco de bovino mais nitrogênio nas folhas do quiabeiro.

Em esterco a liberação de nutriente é influenciada pela composição do material, que varia com a espécie animal e, principalmente, com o regime alimentar. Esse et al. (2001), ao avaliarem a liberação de nutrientes em esterco caprino e bovino, verificaram que a mineralização variou com a composição do esterco, tais como lignina e polifenóis.

O objetivo deste trabalho foi avaliar os teores de elementos minerais nitrogênio (N), fósforo (P) e potássio (dos fertilizantes orgânicos (biofertilizante bovino e caprino)) constituídos ao longo do tempo de fermentação.

Metodologia

O estudo foi conduzido na área experimental da Estação Agrometeorológica, no Campus do Pici, da Universidade Federal do Ceará, município de Fortaleza-CE no período de dezembro de 2015 a Fevereiro de 2016. O clima da região, segundo a classificação de Köppen, é do tipo Aw', tropical chuvoso, com temperaturas elevadas e estação chuvosa predominante no outono.

Os biofertilizantes foram preparados por meio de fermentação aeróbia, com adição dos ingredientes na proporção de 50% (volume ingredientes/volume água), por um período de 60 dias. Neste processo de fermentação foram colocados os ingredientes do biofertilizante na caixa d'água e completada a mesma com água não salina. Em seguida, fez-se uma mistura, sendo que a mesma foi revolvida por aerador adaptado. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, em parcela subdividida no tempo. As parcelas foram compostas pelos fertilizantes (biofertilizante bovino e caprino) e a subparcela pelo tempo de avaliação (20, 30, 40, 50 e 60 dias). Em cada tempo de avaliação foram avaliadas as seguintes variáveis: teores de elementos minerais.

O material coletado de cada biofertilizante após sua secagem foi devidamente triturado separadamente em moinho tipo Wiley, acondicionados em sacos de papel e devidamente identificados para determinação dos teores de N, P e K. Após a obtenção do extrato nitroperclórico os teores de K foi determinado por fotometria de chama e o de P por colorimetria (Malavolta et al. 1989). Os teores de nitrogênio foram quantificados em soluções obtidas de extratos preparados por digestão sulfúrica pelo método micro-Kjeldahl (Tedesco et al. 1995).

Os dados observados foram submetidos à análise de variância (Anova). Posteriormente, quando significativos pelo teste F, os dados referentes aos tipos de biofertilizantes foram submetidos a testes de médias pelo teste de Tukey ao nível de 1% (**) e 5%.

Resultados e discussão

Os resultados obtidos através do quadrado médio da análise de variância, houve efeito significativo a 1 e 5% de probabilidade para a interação entre os fatores biofertilizante bovino x biofertilizante caprino e também significância para os fatores isolados para os teores de NPK.

Tabela 1: Valores do quadrado médio e significância estatística para teores de NPK.

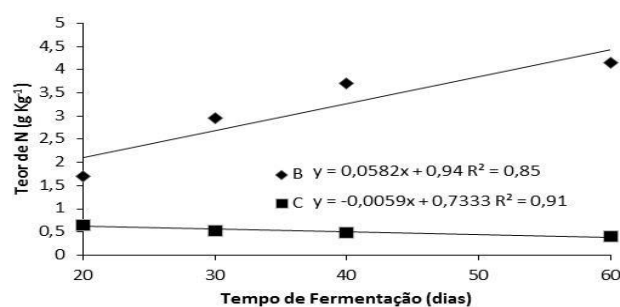
FV	GL	Quadrado médio		
		N	P	K
Tipo de fertilizantes				
(Ta)	1	40.87260**	88.24335**	19.67470**
Resíduo-a	4	0.08680	0.09775	0.42133
Parcelas	5			
Tempo de fermentação				
(Tb)	3	1.41923**	0.69414**	0.86537 *
Int. TaxTb	3	2.08188**	0.61036 **	8.33170**
Resíduo-b	12	0.07526	0.06354	0.24616
CV%-a		16.21	14.13	15.66
CV%-b		15.09	11.39	11.97

Fonte: Emanuel de Ceita

Nota: ** significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < .01$) * significativo ao nível de 5% de probabilidade ($.01 \leq p < .05$) FV = Fonte de variação GL = Graus de Liberdade QM = Quadrado médio CV% = Coeficiente de variação em %

Os teores de N aumentaram linearmente com o aumento do tempo de fermentação para o biofertilizante bovino, alcançado o valor máximo estimado de $4,15 \text{ g Kg}^{-1}$ aos 60 dias de fermentação. Já para o biofertilizante caprino, o modelo que melhor se ajustou foi o linear decrescente durante o tempo de fermentação, apresentando valor máximo ($0,65 \text{ g Kg}^{-1}$) aos 20 dias após a fermentação (Figura 1).

Figura 1. Teores de Nitrogênio em diferentes dias de fermentação com biofertilizante bovino (◆) e biofertilizante caprino (■)



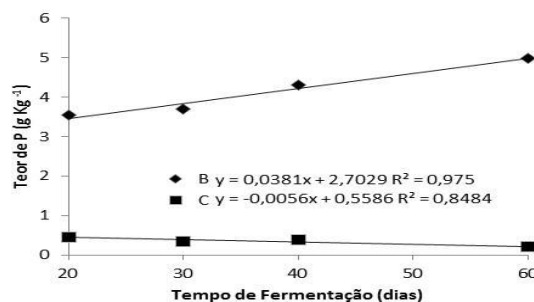
Na figura 1 verificou-se que o esterco bovino apresentou uma liberação de N crescente em todo o intervalo experimental, enquanto no esterco caprino ocorre uma liberação acentuada nos primeiros trinta dias seguida de imobilização até aos 60 dias. A maior liberação de N nos primeiros trinta dias experimental no esterco caprino está relacionada à perda de componentes solúveis tais como açúcares, proteínas e amidos que são rapidamente degradados pela biomassa decompositora, restando componentes mais recalcitrantes que se decompõem a uma taxa mais lenta (Wieder & Lang, 1982).

Sedyama et al. (2014) trabalhando com biofertilizante suíno de fermentação aeróbia, também verificaram uma maior disponibilidade de N para as plantas de pimentão aos

30 dias após a fermentação. Viana et al. (2013) em estudo com a cultura do melão, observaram que o biofertilizante misto e de bovino foram melhores aos 30 dias após a fermentação.

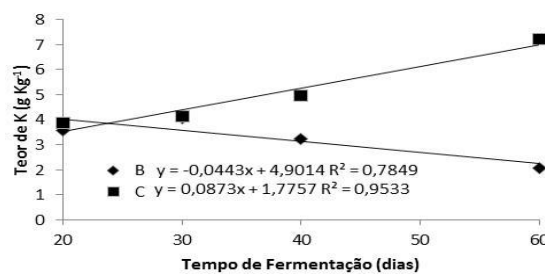
Freitas et al. (2012), mostraram que as diferenças encontradas entre o padrão de liberação de N entre o esterco caprino e bovino estão relacionadas à composição química e a estrutura desses resíduos. De acordo com Eghball et al. (2002) a mineralização do nitrogênio difere para diferentes tipos de resíduos uma vez que a fração inorgânica / orgânica e qualidade de N orgânico varia entre resíduos.

Figura 2. Teores de Fósforo em diferentes dias de fermentação com biofertilizante bovino (♦) e biofertilizante caprino (■)



Para os teores de K, o modelo linear crescente foi o que melhor se ajustou para o biofertilizante caprino sendo rapidamente liberado durante o intervalo experimental quando obteve valor máximo estimado em $7,23 \text{ g kg}^{-1}$ aos 60 dias e decrescente para o bovino, onde aos 60 dias houve uma redução significativa, com valor de $2,07 \text{ g kg}^{-1}$ (Figura3).

Figura 3. Teores de Potássio em diferentes dias de fermentação com biofertilizante bovino (♦) e biofertilizante caprino (■)



A rápida liberação de K pode ser atribuída ao fato do K não está associado a nenhum componente estrutural dos resíduos orgânicos estando em uma forma de íon solúvel em água. Esse et al.(2001) verificaram uma rápida liberação de K em esterco nas primeiras seis semanas de disposição dos resíduos, em seguida a quantidade de K liberado estabilizou.

De acordo com Eghball et al. (2002) a disponibilidade de K em esterco é quase 100%, dessa forma, o esterco pode ser utilizado como fonte de K similar ao uso de fertilizantes sintéticos.

Vale lembrar que existe uma grande dinâmica de análise nutricional para adubos orgânicos. Porém, Viana et al. (2013) avaliando a composição química de biofertilizante misto e bovino evidenciaram resultado similar ao primeiro período de caracterização. De

forma similar, Silva et al. (2016) também verificaram uma variação nos teores de N, P, K, na composição química do biofertilizante bovino ao longo do tempo.

Conclusões

Os dois biofertilizantes apresentam capacidade diferenciada de decomposição e liberação de nutrientes, sendo o biofertilizante caprino mais resistente à decomposição. O biofertilizante caprino proporcionou maiores teores de K e o biofertilizante bovino maior acumulação de N e P durante o tempo de fermentação.

Referências

Cavalcante, L. F.; Diniz, A. A.; Santos, L. C. F. dos; Rebequi, A. M.; Nunes, J. C.; Brehm, M. A. da S. Teores foliares de macronutrientes em quiabeiro cultivado sob diferentes fontes e níveis de matéria orgânica. *Semina: Ciências Agrárias*, v.31, n.1, p.19-28, 2010.

EGHBALL, B.; WIENHOLD, B. J.; GILLEY, J. E.; EIGENBERG, R. A. Mineralization of Manure Nutrients. *Journal of Soil and Water Conservation*, 57:469-473, 2002.

ESSE, P.C.; BUERKERT, A.; HIERNAUX, A. ; ASSA, A. Decomposition of and nutrient release from ruminant manure on acid sandy soils in the Sahelian zone of Niger, West Africa. *Ecosys. Environ*, 83:55-63, 2001.

FREITAS, M.S.C.; ARAÚJO, C.A.S.; SILVA, D.J. Decomposição de liberação de nutrientes de esterco em função da profundidade e do tempo de incorporação. *Revista Semiárido de Visu*, v.2, n.1, p.150-161, 2012.

MALAVOLTA, E.; VITTI, G. C.; OLIVEIRA, S. A. Avaliação do estado nutricional das plantas. Piracicaba: POTAFOS, p. 208, 1989.

Sediyama, M.A.N.; Santos, M.R.; Vidigal, S.M.; Pinto, C.L.O.; Jacob, L.L. Nutrição e produtividade de plantas de pimentão colorido, adubadas com biofertilizante de suíno. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v.18, n.6, p.588-594, 2014.

SILVA, F. L.; VIANA, T. V. A.; SOUSA, G. G.; COSTA, S. C.; AZEVEDO, B. M. Yield of common fig fertigated with bovine biofertilizer in the semiarid region of Ceará. *Revista Caatinga*, v. 29, n. 2, p. 425 – 434, 2016.

Tedesco, M. J.; Gianello, C.; Bissani, C. A.; Bohnen, H.; Volkweiss, S. J. Análise de solo, plantas e outros materiais. Porto Alegre: UFRG, 1995. 174p.

VIANA, T. V. A., SANTOS, A. P. G.; SOUSA, G. G.; PINHEIRO NETO, L. G.; AZEVEDO, B. M.; AQUINO, B. F. Trocas gasosas e teores foliares de NPK em meloeiro adubado com biofertilizantes. *Revista Brasileira de Ciências Agrárias*, v.8, n.4, p.595-601, 2013.

WIEDER, R. K.; LANG, G. E. A critique of the analytical methods used in examining decomposition data obtained from litter bags. *Ecological Society of America*, 63: 1636-1642, 1982.