



VERMICOMPOSTEO DE BIOSOLIDOS CON ESTIERCOL DE VACA Y PAJA DE AVENA

S.M. Contreras-Ramos ^a, E. M. Escamilla-Silva ^b, M. L. Luna-Guido ^a y L. Dendooven ^a^aLaboratorio de Ecología de Suelos, CINVESTAV, México D.F., CP 07360, dendoove@cinvestav.mx, Fax: 5550613313^b Departamento de Ingeniería Química del Instituto Tecnológico de Celaya

lodos residuales, biosólidos, patógenos, metales pesados, estabilidad y madurez

Introducción. El problema de la disposición de biosólidos generados por las plantas de tratamiento de aguas necesita urgentemente ser atendido debido a los altos costos de instalación de los reactores de estabilización del biosólido y de los sistemas de deshidratación, así como a la transportación a los sitios de disposición. En México, los biosólidos son con frecuencia incinerados o dispuestos en rellenos sanitarios, los cuales pueden contaminar el agua superficial o subterránea representando una amenaza a la salud pública.

El vermicomposteo es una variante del composteo tradicional en el cual se incluye alguna especie de lombriz terrestre, lo que acelera la descomposición de la materia orgánica y disminuye las pérdidas de algunos nutrientes como el NH₃. *Eisenia fetida* es una de las especies de lombrices que se han utilizado en este proceso y las condiciones óptimas del vermicomposteo dependen del tipo de sustratos (Domínguez y Edwards 1997). El objetivo de este estudio fue usar el biosólido de una planta de tratamiento de aguas en un proceso de vermicomposteo con *E. fetida*. Además se adicionaron a la vermicomposta paja de avena y estiércol de vaca a diferentes concentraciones y a tres diferentes contenidos de humedad para obtener las condiciones óptimas para crecimiento y producción de biomasa de *E. fetida*. Se determinó la reducción de patógenos y la estabilidad y madurez del producto final.

Metodología: Para investigar los efectos del biosólido, la paja de avena, el estiércol de vaca y el contenido de humedad en la producción de biomasa de la lombriz, se utilizó un diseño experimental basado en un arreglo ortogonal L₉ (3⁴) por triplicado. Las variables independientes fueron: cantidades de biosólido (500 g, 700 g y 900 g), cantidades de estiércol como fuente de N (100 g, 250 g, 400 g), y cantidades de paja (0 g, 50 g, 100 g) a contenidos de humedad del 60%, 70% y 80%. El estiércol de vaca fue adicionado para proveer nutrientes adicionales en tanto que la paja de avena se adicionó como texturizante. Como control se utilizó un tratamiento conteniendo únicamente biosólido.

Se caracterizó la vermicomposta en cuanto al pH, C, N y P totales, P disponible, capacidad de intercambio catiónico, producción de CO₂ determinada en un periodo de 4 días, conductividad electrolítica, sólidos totales (TS), sólidos volátiles (VS), índice de germinación, C total oxidable, C total extraíble (EXC), C soluble en agua (C_w), contenidos de Pb total, Cr, Cu, Zn, y Na, coniformes totales y fecales, *Salmonella* spp., *Shigella* spp. y huevos de helmintos.

Resultados: La vermicomposta con la mejor estabilidad y madurez y una pérdida de peso del 18% fue obtenida con 1800 g de biosólido, sin paja y 800 g de estiércol al 70% de contenido de humedad (Tabla 1). Esta vermicomposta tenía las siguientes propiedades: pH 7.9; contenido de C orgánico de 163 g kg⁻¹; una conductividad electrolítica de 11 mS cm⁻¹; una relación de ácidos húmicos/ácidos fúlvicos de 0.5 (HA/FA); contenido de N total de 9 g kg⁻¹; C soluble en agua (C_w) menor a 0.5%; capacidad de intercambio catiónico de 41 cmol_c kg⁻¹; una tasa de respiración de 188 mg CO₂-C kg⁻¹ composta-C día⁻¹; una relación NO₃⁻/CO₂ mayor a 8; y una relación NH₄⁺/NO₃⁻ menor a 0.16. La vermicomposta dio un índice de germinación para berro (*Lepidium sativum*) de 80% después de dos meses, en tanto que la producción de lombriz se incrementó 1.2-veces y los sólidos volátiles decrecieron 5 veces. Además, la vermicomposta contuvo menos de 3 UFC g⁻¹ de *Salmonella* spp., 0 coliformes fecales, 0 UFC de *Shigella* spp. y 0 huevos de helmintos. La concentración de Na fue de 152 mg kg⁻¹ de composta seca, mientras que las concentraciones de cromo, cobre, cinc y plomo se encontraron por debajo de los límites establecidos por la USEPA.

Tabla 2. Diseño experimental ortogonal L₉ (3⁴).

Biosólido	Paja (g)	Estiércol	Humedad (g 100 g ⁻¹ peso seco)	Biomasa
1800	100	200	80	22 (9)
1400	0	500	80	39 (7)
1400	200	200	70	30 (5)
1800	200	500	60	ND
1000	100	500	70	ND
1400	100	800	60	ND
1800	0	800	70	123 (10)
1000	0	200	60	ND
1000	200	800	80	ND

Conclusiones: Grandes cantidades de paja tuvieron un efecto negativo en la producción de lombriz y calidad de la composta.

Reconocimientos — Agradecemos a L. Cardoso-Vigueros, y R.M. Sánchez-Manzano. La investigación fue financiada por el proyecto SEMARNAT C01-0054. S.M. C.-R. recibió una beca de CONACYT.