

LUMBRICOMPOSTAJE: SU EFECTO EN LA DISPONIBILIDAD DE ELEMENTOS TRAZAS.

Peña Turruellas, Elizabeth¹ y Gomes, João C. Costa²

¹ *Instituto de Investigaciones Fundamentales en Agricultura Tropical (INIFAT)*

² *Embrapa Clima Temperado. Brasil*

Agrotecnia de Cuba,

Resumen

El aumento de la conciencia sobre los problemas causados en la interacción del hombre con la naturaleza ha determinado la búsqueda de soluciones. Asimismo, la lombricultura nace como una respuesta simple, racional y económica a este problema, o sea, las lombrices reciclan y transforman potenciales residuos contaminantes en riqueza para el suelo (humus), contribuyendo para el aumento de la sustentabilidad de la sociedad y la naturaleza. Por otro lado la determinación y evaluación de elementos trazas en lumbricompost es un tema pendiente de más información científica. El presente trabajo tuvo como objetivo evaluar el efecto de dos procesos de lumbricompostaje en la disponibilidad de elementos trazas. El experimento fue desarrollado en la Estación Experimental Cascata, Embrapa Clima Temperado, utilizando un sistema doméstico de lumbricompostaje en cajas de madera con las siguientes dimensiones: (0,50m de ancho x 0,34m de largo x 0,40m de altura), las cuales fueron colocadas en un local cerrado. Fueron evaluados dos procesos tecnológicos de Lumbricompostaje (A y B). En el proceso A los substratos fueron colocados de una sola vez a 0,40m de altura, ocupando todo el volumen de las cajas. En el proceso B, los substratos fueron colocados en dos camadas de 0,20m con un intervalo de 45 días. Ambos procesos tuvieron una duración de 90 días. El delineamiento experimental fue en bloques al azar con diez tratamientos y tres repeticiones: EBA (estiércol bovino proceso A); EBB (estiércol bovino proceso B); CAA (cáscara de arroz proceso A); CAB (cáscara de arroz proceso B); CAEBA (cáscara de arroz 50% + estiércol bovino 50% proceso A); CAEBB (cáscara de arroz 50% + estiércol bovino proceso B); TMA (tuza de maíz proceso A); TMB (tuza de maíz proceso B); TMEBA (tuza de maíz 50% + estiércol bovino proceso A); TMEBB (tuza de maíz 50% + estiércol bovino 50% proceso B). Fueron evaluados 25 elementos químicos en los diferentes substratos antes de colocar las lombrices y después del proceso de lumbricompostaje. Los resultados obtenidos fueron sometidos a análisis estadístico, utilizándose el Programa Sanest. Se concluyó que el Lumbricompostaje es una alternativa para disminuir los elementos contaminantes que se encuentran en los subproductos resultantes de las actividades agrícolas, pecuarias y agroindustriales.

Palabras Claves: Lumbricompostaje, lombriz, *Eisenia fetida*.

Keys words: lumbricompostage, worm, *Eisenia stink*.

Introducción

La estrecha vinculación de la especie humana con el ambiente natural ha causado, en muchos casos, problemas tanto para los seres humanos como para la naturaleza. El aumento de la conciencia sobre este problema ha determinado la búsqueda de soluciones. Asimismo, la lumbricultura nace como una respuesta simple, racional e económica a este problema, o sea, las lombrices reciclan y transforman residuos contaminantes en riqueza para el suelo (humus), contribuyendo para el aumento de la sustentabilidad de la sociedad y de la naturaleza. El lumbricompostaje es un proceso que permite, por medio de la acción combinada de lombrices y microorganismos, aprovechar y transformar residuos sólidos, obteniéndose dos productos de alta calidad y demanda a bajo costo (humus y proteína). Son conocidos los beneficios sobre el uso de lumbricompost como abono orgánico en la producción agrícola, pero la evaluación de elementos trazas en lumbricompost es un tema pendiente de más información científica. El presente trabajo tuvo como objetivo evaluar el efecto de dos procesos de lumbricompostaje en la disponibilidad de elementos trazas.

Materiales y Métodos

El experimento fue desarrollado en la Estación Experimental Cascata, Empresa Clima Templado, utilizando un sistema doméstico de lumbricompostaje en cajas de madera con las siguientes dimensiones: (0,50m de ancho x 0,34m de largo x 0,40m de altura), las cuales fueron colocadas en un local cerrado. Fueron evaluados dos procesos tecnológicos de Lumbricompostaje (A y B). En el proceso A los substratos fueron colocados de una sola vez a 0,40m de altura, ocupando todo el volumen de las cajas. En el proceso B, los substratos fueron colocados en dos camadas de 0,20m con un intervalo de 45 días. Ambos procesos tuvieron una duración de 90 días. El delineamiento experimental fue en bloques al azar con diez tratamientos y tres repeticiones: EBA (estiércol bovino proceso A); EBB (estiércol bovino proceso B); CAA (cáscara de arroz proceso A); CAB (cáscara de arroz proceso B); CAEBA (cáscara de arroz 50% + estiércol bovino 50% proceso A); CAEBB (cáscara de arroz 50% + estiércol bovino 50% proceso B); TMA (tuza de maíz proceso A); TMB (tuza de maíz proceso B); TMEBA (tuza de maíz 50% + estiércol bovino 50% proceso A); TMEBB (tuza de maíz 50% + estiércol bovino 50% proceso B). Fueron evaluados 25 elementos químicos en los diferentes substratos, antes de colocar las lombrices y

después del proceso de lumbricompostaje. Los resultados obtenidos fueron sometidos al análisis estadístico utilizándose el Programa Sanest (Zonta; Machado, 1984).

Resultados y Discusión

En la tabla 1, se tienen los resultados del análisis estadístico de los elementos trazas analizados en los diferentes substratos, antes del proceso de lumbricompostaje. En la referida tabla, se puede observar, de manera significativa, mayores contenidos de Al, Cl, Fe, Mn, Na, S y Si, en el substrato con estiércol bovino (EB), en relación a los otros tratamientos. Por los resultados presentados, de modo general, se verifica que el estiércol bovino es más rico en nutrientes que los residuos de origen vegetal cáscara de arroz (CA) y tuza de maíz (TM). En cuanto a la concentración de elementos trazas en los lumbricompost (Tabla 2), es posible observar una disminución en las concentraciones en la mayoría de los elementos analizados (Al, As, B, Ba, Cl, Co, Cr, Cu, Li, Mo, Ni, Pb, y S), cuando los comparamos con los valores inicialmente obtenidos en los diferentes substratos. También se pudo observar que en el proceso B, las concentraciones de muchos elementos trazas fueron menores con relación a los mismos tratamientos en el proceso A. Los aumentos en las concentraciones de los elementos Fe, Mn, Na, Tl, y Zn, con el proceso de lumbricompostaje, sobre todo en los tratamientos con estiércol bovino (EBA, EBB), ocurrió por la influencia de la calidad del estiércol en relación a los demás substratos. Los aumentos en las concentraciones de Fe, obtenidos a partir del proceso de lumbricompostaje para los diferentes tratamientos, posiblemente, sean por la presencia de minerales que contiene ese elemento como la hematita (α - Fe_2O_3) y goethita (α - FeOOH), ocasionalmente incorporados durante el proceso de lumbricompostaje. Según Pires et al. (2003) está siendo considerado que la hematita y la goethita son los dos únicos minerales que contiene Fe. Las concentraciones de Ni, Pb, Cu, Fe y Zn, obtenidas en los diferentes tratamientos, están por debajo de las citadas por Kiehl (1985) en lumbricomposto obtenido a partir de la basura urbana, con excepción del Mn, lo que puede estar relacionado por el hecho de tener mayores concentraciones de Mn los residuos de origen animal y vegetal con relación a la basura urbana. Las concentraciones de Cr y Ni encontradas están por debajo de las citadas por Costa (1998) y Venturini et al. (1999), en compost proveniente de la basura urbana. Las concentraciones de Pb fueron menores a las encontradas en heces fecales por Sanepar (1997). Por otro lado, los

análisis de las concentraciones de elementos trazas obtenidos en las diferentes muestras de lumbricompostaje en este trabajo, se encuentran muy por debajo a las reportadas por la (Comisión de las Comunidades Europeas, 2001) y a las normas técnicas del Ministerio de la Agricultura, Pecuaria y Abastecimiento (MAPA, 2004). Asimismo, se concluye que la disponibilidad de elementos trazas en el lumbricompost, depende del tipo de substrato utilizado como alimento para las lombrices y del manejo en el proceso de lumbricompostaje. Las disminuciones encontradas en la concentración de elementos trazas, después del proceso de lumbricompostaje, indican la capacidad que presentan las lombrices en concentrar elementos en sus tejidos. El proceso de lumbricompostaje es una alternativa para disminuir los elementos contaminantes, oriundos de los subproductos resultantes de las actividades agrícolas, pecuarias y agroindustriales. Es importante resaltar que la escasez de datos publicados referente a las concentraciones de elementos trazas en lumbricompost, dificulta la comparación con los datos obtenidos en este trabajo.

Tabla 1 – Tenores de elementos trazas, determinados en los diferentes substratos, antes de colocar las lombrices. Pelotas, RS, 2006.

Elementos (mg.Kg ⁻¹)	Tratamientos				
	EB	CA	CAEB	TM	TMEB
Al	14850a	3174 b	2933 b	211 c	2966 b
As	3,1a	1,8 b	0,8 c	0,4 d	0,5 cd
B	162a	147ab	147ab	160a	142 b
Ba	300a	32 c	98 b	19 c	105 b
Cl	334b	1973 d	3096 c	1815 e	3676a
Co	1,6a	0,3 c	0,7 b	0,7 b	0,5 b
Cr	11 bc	14a	12 b	1,2 d	10 c
Cu	29 b	8 d	27 b	12 c	59a
Fe	1155a	702 c	837 b	152 d	786 b
Li	1,8a	0,4 c	1,1 b	0,1 d	1,0 b
Mn	684a	459 c	599 b	21 d	453 c
Mo	1,47a	1,0 b	0,6 b	0,2 c	0,7 b
Na	1749a	574 d	1239 b	63 e	1062 c
Ni	5,9 b	12a	5,0 b	2,0 c	5,5 b
Pb	6,4 b	6,0 b	4,9 cd	2,0 d	11a
S	2803a	992 c	2098 b	710 d	2011 b
Tl	198a	55 b	124 b	14 d	118 b
Zn	81 b	60 c	57 c	45 d	96a
Si	49053 c	67466a	57430 b	1949 e	29896 d

Datos seguidos por letras distintas, en la misma línea, difiere entre si por el test de Duncan al nivel de 5% de probabilidad.

Tabla 2 – Tenores de elementos trazas determinados en los diferentes tratamientos, después del proceso de lumbricompostaje. Pelotas, RS, 2006.

Elementos (mg.kg ⁻¹)	Tratamientos									
	EBA	EBB	CAA	CAB	CAEBA	CAEBB	TMA	TMB	TMEBA	TMEBB
Al	8754a	6830b	794e	561e	2599c	2283d	286e	188e	2851d	2431d
As	2,8a	2,2ab	0,8c	0,8c	0,6cd	0,6cd	0,4d	0,2d	0,4de	0,2de
B	22a	21a	19ab	16c	12d	10de	2f	1f	11de	9e
Ba	207a	225a	34e	30ef	109b	80d	17ef	12f	102b	83c
Cl	2419a	2187b	965f	864g	1879d	1564e	1529e	950f	2169bc	1901cd
Co	1,1a	0,8b	0,3d	0,2e	0,5c	0,5c	0,05g	0,05g	0,5c	0,5c
Cr	8,0a	5,4bc	7,1ab	2,8d	6,1abc	4,9c	2,8d	0,1e	8,2a	5,4bc
Cu	26a	23b	4f	2g	17d	14e	4f	3fg	21c	17d
Fe	1571b	2095a	989e	606f	1222c	137c	141g	265g	1113d	1385c
Li	1,8a	1,5b	0,4e	0,2f	1,4c	1,1d	0,1g	0,1g	1,1d	1,1d
Mn	947b	1070a	568f	597ef	840cd	882bc	37g	41g	663e	784d
Mo	1,2a	0,8b	0,7b	0,6b	0,4bc	0,2c	0,1g	0,1g	0,5bc	0,5bc
Na	2042a	1813b	472f	321g	1094cd	984e	1646h	164h	1159c	1013de
Ni	5,7a	4,3c	5,6ab	4,0c	5,0abc	4,5bc	1,7d	1,7d	5,0abc	4,5bc
Pb	6,4a	5,5ab	1,4def	1,2ef	4,0bc	3,4cd	1,4def	0,7f	3,0cde	2,6cdef
S	1751a	1347c	579g	453h	1078d	924e	724f	529gh	1452b	1327c
Tl	373a	285b	74f	58g	198d	187e	20h	13h	213c	207cd
Zn	101a	99ab	46f	42f	82c	76d	66e	41f	100ab	96b

Datos seguidos por letras distintas, en la misma línea, difieren entre si por el test de Duncan al nivel de 5% de probabilidad.

Referencias Bibliográficas

- COMISIÓN DE LAS COMUNIDADES EUROPEAS. 2001. Criterios ecológicos para la concesión de etiqueta ecológica comunitaria a las enmiendas del suelo y los sustratos de cultivo, pp. 17-22 Diario Oficial de las Comunidades Europeas 2597 -2001/688/CE-, Bruselas.
- COSTA, C.A. Produção de alface em cultivos sucessivos adubados com composto orgânico de lixo urbano e teor de metais pesados no solo e na planta. 1998. 77f. Tese (Doutorado) Viçosa.
- KIEHL, J. E. Fertilizantes Orgânicos. Piracicaba: Ceres, São Paulo, 1985, 492 p.
- MAPA - MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO, Portaria 49, Abril 2005.
- PIRES, J.M.M.; LENA, J.C.; MACHADO, C.C.; PEREIRA, S.M. Potencial poluidor de resíduo sólido da samarco mineração: estudo de caso da barragem de germano. R. Arvore . Viçosa-MG, v.27, n.3 p.393-397, 2003.
- SANEPAR - Companhia de Saneamento do Paraná. Utilização agrícola do lodo de esgoto no Paraná. Curitiba, 1997. 96p.
- VENTURINI, S.F.; GIRACA, E. M.N.; CARLOSSO, S.J.T.; WIETHAN, M.M.; SANT, L.A. Avaliação de metais pesados em composto e vermicomposto de lixo orgânico urbano. In: Congresso Brasileiro de Ciência do Solo, 27, 1999, Brasília. Resumos, Brasília: SBCS/EMBRAPA, 1999. CD-Rom.

ZONTA, E. P. ; MACHADO, A. A.; SILVEIRA, P. Sanest: Sistema de análise estatística para microcomputadores. Registrado na Secretaria Especial de Informática, sob número 066060 – categoria A. Pelotas-RS, Universidade Federal de Pelotas. 1984.