

METALES PESADOS EN COMPOSTS DE LOMBRICES

C. Sáiz-Jiménez, C. Mazuelos,^{*} N. Senesi,^{**} J.A. Martín-Vivaldi y L. Hervás

AGENCIA DE MEDIO AMBIENTE, JUNTA DE ANDALUCIA, SEVILLA

* Centro de Edafología, Sevilla

** Università degli Studi di Bari, Italia

El libro de Charles Darwin "The formation of vegetable mould through the action of worms with observations on their habits", publicado en 1881, representó en su época un pilar básico en el conocimiento de la participación de los organismos en la formación del suelo. Darwin definió la tierra vegetal (aunque consideraba más apropiado el término tierra animal) como las uniformes y finas partículas, de color oscuro, que cubren la su perficie de los suelos, y que ha pasado muchas veces a través del intestino de lombrices.

Los efectos de las lombrices sobre los suelos son múltiples y variados:

- Promueve la formación de agregados estables
- Forman canales que airean el suelo y aumenta la infiltración de agua y su porosidad
- - Modifica los horizontes del suelo, mezclando materia orgánica con suelo mineral
- Sus deyecciones favorecen el establecimiento de una rica microflora

Aunque las lombrices pueden contribuir a una mejora de la es tructura física y valor nutritivo de los suelos, por la forma - ción de canales y alimentación a partir de materia vegetal, pue den ser también un potencial riesgo de contaminación.

Geoquímicamente, los metales pesados ocurren en el ambiente en pequeñas concentraciones, pero en las proximidades de fundiciones, complejos industriales, carreteras de intenso tráfico, etc. se producen grandes concentraciones. En áreas rurales, por efecto del transporte a larga distancia de contaminantes at mosféricos, también pueden aparecer concentraciones anormales. La mayoría de metales pesados, dondequiera que ocurran por enci ma de concentraciones críticas, son tóxicos para todos los sistemas biológicos.

Las lombrices pueden tomar y acumular en sus tejidos metales pesados como cadmio, mercurio, plomo, etc. cuando viven en am -

bientes contaminados y sin contaminar. Puesto que las lombrices forman parte de numerosas cadenas tróficas, los animales carnívoros, dependiendo de su eficiencia en su asimilación, pueden acumular metales pesados predando sobre aquellas (Ireland, 1983).

Las deyecciones de lombrices contienen más nutrientes que el suelo original. Las lombrices no incrementan el contenido total de nutrientes en suelo, pero los hace más asimilables y acelera el reciclaje de los elementos. Se considera que la fuente de nutrientes fundamentalmente afectada por las lombrices es la materia orgánica, que incluye materia vegetal muerta, en la superficie del suelo, y también raíces y materia orgánica del suelo, así como microfauna y microflora, en profundidad (Syers y Springett, 1983).

Las deyecciones de lombrices constituye el llamado vermicompost, que en los últimos años está comercializándose en nuestro país. Para ello se emplea la lombriz roja de California (Lumbricus rubellus) que se cría en granjas y Eisenia foetida.

Diversos autores han puesto de manifiesto los posibles problemas que plantea la utilización de abonos orgánicos procedentes del compostaje de residuos sólidos urbanos (Martín et al., 1980; González-Vila et al., 1982) y de lodos de depuradoras (Nebreda et al., 1980) en lo referente a metales pesados. En consecuencia, parece procedente estudiar los contenidos en metales pesados de diferentes muestras de vermicomposts, suministradas por diversas empresas comerciales, a fin de conocer adecuadamente la naturaleza del material que se emplea en nuestro país.

A efectos comparativos se muestra en la Tabla 1 el rango de contenido en metales pesados de distintos abonos orgánicos, procedentes de lodos de depuradoras y residuos sólidos urbanos (Nebreda et al., 1980) y las muestras de vermicomposts empleadas en este estudio. Como referencia se incluyen los rangos típicos de valores en suelos (Hornick, 1983).

T A B L A 1

Rango de concentraciones de metales pesados en diferentes abonos orgánicos y suelos
(en p.p.m.)

	Mn	Zn	Cu	Co	Cr	Ni	Cd	Pb
Compost R.S.U.*	421-1148	330- 2640	53- 622	n.d.	33- 210	31- 93	1.6 -11.4	139-5222
Lodos depurad.*	125-2710	240-39070	92-10541	n.d.	13-1607	9- 677	1.5-482	42-1157
Vermicompost	340- 665	235- 490	65- 160	7.5-12.5	19- 290	17- 36	1.5.- 3	24- 193
Suelos **	100-4000	10- 300	2- 100	1-40	5-1000	10-1000	0.01- 7	2- 200

* Nebreda et al. (1980)

** Hornick (1983)

T A B L A 2

Contenidos en metales pesados de composts de lombrices (p.p.m.)

	<u>Mn</u>	<u>Zn</u>	<u>Cu</u>	<u>Co</u>	<u>Cr</u>	<u>Ni</u>	<u>Cd</u>	<u>Pb</u>
Estiércol animal 1	340	265	160	12.5	33	27	3	71
Estiércol animal 2	430	235	65	7.5	14	17	1.5	31
Estiércol animal 3	365	270	67	9	19	20	1.5	24
Lodo depuradora	405	490	115	8.5	290	36	2	99
Residuo sólido urb.	665	430	75	9.5	50	25	2.5	193

En la Tabla 1 se observan cómo los rangos del vermicompost son inferiores, en su valor máximo, respecto a los de lodos de depuradoras y compost de residuos sólidos urbanos, e incluso; para algunos metales pesados, son inferiores a los de los suelos.

En la Tabla 2 se muestran los valores de metales pesados obtenidos para cinco composts de lombrices, tres procedentes de estiércoles animales, uno de lodos de depuradoras y otro de residuos sólidos urbanos. Lo más destacable son los excesivos valores de plomo para el compost de residuo sólido urbano y de cromo para el de depuradora. En general, los porcentajes de metales pesados no son preocupantes, ya que considerando los primeros 15 cm del horizonte del suelo, con valores medios para cada elemento, la adición de vermicompost en las cantidades usualmente recomendadas (400 g/m² para césped) y en base a los valores máximos obtenidos para cada metal, en nuestros análisis, se incrementan el níquel, cobalto y manganeso en suelo en un 0.1-0.3 %, el zinc, cromo, cobre y plomo de un 2 a 4 %, y el cadmio un 9 %. Parece ser que las lombrices concentran cadmio en su biomasa y deyecciones, encontrándose en ambas mayores cantidades que en los suelos donde viven (Ireland, 1983), lo que podría explicar los valores de cadmio en el vermicompost y el aumento en los suelos por adición de aquél.

En conclusión, aunque existen datos sobre fitotoxicidad, después de la aplicación de abonos orgánicos (particularmente lodos de depuradoras, y en menor escala composts de residuos sólidos urbanos) parece ser que los daños se derivan de la continua y repetida aplicación de abonados y del uso de lodos de depuradoras de áreas industriales conteniendo grandes cantidades de metales pesados. Por ello, se recomienda la máxima prudencia en la utilización de residuos sólidos urbanos para vermicompost y se desaconseja el empleo de lodos de depuradoras, particularmente las de grandes núcleos urbanos. Lo más recomendable es la producción de vermicomposts a partir de estiércoles animales y de materia orgánica de origen vegetal.

REFERENCIAS

- Darwin, C. (1881) The formation of vegetable mould through the action of worms with observations on their habits. Murray, London, 298 p.
- González-Vila, F.J., Sáiz-Jiménez, C. y Martín, F. (1982) Identification of free organic chemicals found in composted municipal refuse. *J. Environ. Qual.* 11, 251-254.
- Hornick, S.B. (1983) The interaction of soils with waste constituents. En *Land Treatment of Hazardous Wastes*, J.F. Parr, P.B. Marsh y J.M. Kla, eds. Noyes Data Corp. Park Ridge, New Jersey, pp. 4-19.
- Ireland, M.P. (1983) Heavy metal uptake and tissue distribution in earthworms. En *Earthworm Ecology*, J.E. Satchell ed. Chapman and Hall, London, pp. 247-265.
- Martín, F., González-Vila, F.J., Sáiz-Jiménez, C. y Verdejo, T. (1980) Problemas que plantea la utilización de residuos sólidos urbanos en agricultura. *Proc. 3^{er} Congreso Nacional de Química*, vol. 1, Química Agrícola, EFCE Pub. Ser. No. 12, pp. 125-132.
- Nebreda Conesa, A.M., Manrique Fournier, A., Arroyo González, I. y Rodríguez Ruiz, J. (1980) Contenido en metales pesados de residuos urbanos: lodos residuales y compost de basura. *I Congreso Nacional sobre Recuperación de Recursos de los Residuos*. *Sonia*, Com. 2.1.
- Syers, J.K. y Springett, J.A. (1983) Earthworm ecology in grassland soils. En *Earthworm Ecology*, J.E. Satchell ed. Chapman and Hall, London, pp. 67-83.