

CARACTERIZACION FISICOQUIMICA DE RESIDUOS DOMICILIARIOS COMPOSTADOS PARA USO AGRÍCOLA

¹Rodríguez, G.V., ¹Ferreyra Grassi, Ma. Florencia, ¹Umbides, R., ²Paz, M., ¹Jorge de Cuba, E., ¹Sánchez de Pinto, M.I

¹Instituto de Ciencias Químicas-Facultad de Agronomía y Agroindustrias- ²Facultad de Ciencias Exactas y Tecnologías- Universidad Nacional de Santiago del Estero- Argentina. inesdep@unse.edu.ar 00543854509583

INTRODUCCIÓN

La ciudad de Pinto, es un municipio de tercera categoría, con 5.500 habitantes y está ubicada al sureste de la Provincia de Santiago del Estero a 240 Km. de la capital provincial.

Desde marzo 2010 se comenzó con la implementación de un proyecto DETEM, coordinado por docentes de FAyA-UNSE, destacándose dentro de sus objetivos la separación en origen y recogida selectiva de los residuos sólidos domiciliarios y el compostaje de la fracción sólida biodegradable (RSBD) que abarca aproximadamente 40-50% de los RSD recolectados. Se construyó una Planta de compostaje de 50mx50m y el manejo de los RSBD y el control de las variables durante el compostaje es realizado por recolectores informales previamente capacitados.

El *compostaje* es un proceso biooxidativo controlado. Requiere una humedad adecuada y sustratos heterogéneos en estado sólido. Implica el paso por una etapa termofílica y una producción temporal de fitotoxinas. Los productos del proceso de degradación son: CO₂, H₂O, minerales, materia orgánica estabilizada (*compost*) de lenta liberación de nitrógeno, libre de fitotoxinas y que su aplicación al suelo no provoque daños a las plantas, y que permite su almacenamiento sin posteriores tratamientos ni alteraciones (Costa et al., 1991).

Dentro de los parámetros indicadores de la estabilidad del compost, se destacan: liberación de CO₂ (<120-200 mg C-CO₂/kg/h), % carbono hidrosoluble (CSA) (<4-17 g/kg), relación CSA/Nt (<0,3-0,7), relación CAH/CAF>1, y de los parámetros indicadores de *madurez del compost*, se encuentran: contenido de amonio (<400-500mg N-NH₄/kg), relación amonio/nitrato (<0,10-0,3) (Mazzarino et al., 2012).

La *calidad del compost* se asocia habitualmente al concepto de "enmienda" porque puede modificar o mejorar las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo y al de "fertilizante", cuya función principal es proporcionar nutrientes a las plantas (Sánchez de Pinto, 2013).

OBJETIVOS

a) Determinar la estabilidad y madurez del compost obtenido a partir del compostaje de los RSBD procedentes de la recolección diferenciada de los domicilios de la ciudad de Pinto, mediante parámetros físicos, químicos y biológicos.

b) Evaluar la metodología implementada y sus posibles usos agrícolas con un destino más amigables con el ambiente.

METODOLOGÍA

Residuos tratados (RSBD):

Fracción sólida biodegradable de los residuos provenientes de la separación recogida selectiva de domicilios de la ciudad de Pinto.

Tratamiento: compostaje en apilamiento, sistema abierto, con volteos periódicos



Fig.1 pilas de residuos

En las bases de cemento de la Planta de compostaje municipal, los RSBD fueron triturados y colocados en pilas de 1,5-1,8m de altura, al aire libre, durante 152 días (Fig.1).

Se controló la *aireación* (con volteos periódicos), las *temperatura* máximas alcanzadas fueron 65-68°C que se mantuvieron durante 15 días con 5 volteos y la *humedad fue* mantenida con riego al 40-50%.



Fig.2. pilas 3, 4, 5 meses de compostaje

Variables metodológicas

El pH y la conductividad eléctrica (CE) del extracto acuoso en una relación 1:2,5 y 1:10 (sólido:líquido), respectivamente; el contenido de N total (NT) por el método de Kjeldhal; el carbono orgánico total (COT) y el carbono hidrosoluble (CSA) en una relación 1:10, por el método de Walkley-Black (oxidación con dicromato de potasio); el carbono extraíble (CSHT) con $\text{Na}_2\text{P}_2\text{O}_7$ 0,1M a pH=9,8, con posterior separación del carbono precipitado (CAH) de dicho extracto a pH=2, y del soluble a pH=2 (CAF). Respiración edáfica (RE), por incubación durante 10 días determinando el CO_2 capturado en NaOH 0,1 M, titulando con HCl 0,1 M. Contenidos totales de Na, K, Ca y Mg por fotometría de llama. Contenidos de Ca y Mg Extraíbles, por extracción con acetato de amonio y su posterior titulación con EDTA. Nitrato y amonio por método colorimétrico. P total (PT) por colorimetría previa mineralización por vía húmeda con ácidos nítrico/perclórico

RESULTADOS

La materia orgánica contenida en los RSBD se fue estabilizando y el material se ha ido oscureciendo, durante el proceso de compostaje.

Las características fisicoquímicas del material compostado a los 152 días se muestran en las Tablas 1 y Tabla 2

Tabla 1. Características fisicoquímicas y biológicas del compost a los 152 días de compostaje										
pH	MO (%)	COT (%)	NT (%)	C/N	CSA (%)	CSA/ Nt	CAH (%)	CAF (%)	CAH/ CAF	mg C-CO ₂ /kg COT/h
7,5	11,0	5,7	1,1	10,6	0,28	0,25	0,85	0,20	4,25	57

CE (mS/cm)	NH ₄ ⁺ mg/kg	NO ₃ ⁻ mg/kg	NH ₄ ⁺ /NO ₃ ⁻	PT (%)	NaT mg/g	KT mg/g	CaT mg/g	MgT mg/g	CaEx (%)	MgEx (%)
1,5	557	3.000	0,18	0,92	34	151	26,6	14,6	0,28	0,17

CONCLUSIONES

Comparando los valores de los parámetros de estabilidad y madurez aconsejados con los determinados, se infiere que:

1) A los 152 días, el compost obtenido de los RSBD estaría estabilizado (con bajo contenido de material biodegradable) y maduro (bajo contenido de sustancias fitotóxicas).

2) La metodología implementada para el reciclado de los RSBD y controlada por el personal capacitado ha permitido:

- obtener un compost apto para su utilización como enmienda en agricultura y como mejorador de los suelos de los espacios verdes municipales,
- darle a los RSBD un destino más amigable con el ambiente y
- generar recursos humanos capacitados.

Los primeros compost colocados en bolsitas fueron regalados a los vecinos, como una forma de reconocimiento a su acción de clasificar para que beneficien el suelo de su jardín. El resto es utilizado para mejorar los suelos de los espacios verdes municipales.



BIBLIOGRAFIA

- Costas, F., García, C., Hernández, T., Polo, A. 1991. Residuos orgánicos urbanos. Manejo y utilización. Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Centro de Edafología y Biología Aplicada de la Segura. Murcia. España. 181 pp
- Mazzarino, M.J., Satti, P., Roselli, L. 2012. Indicadores de estabilidad, madurez y calidad del compost.2, pp.13-26. Compostaje en la Argentina: experiencias de producción, calidad y uso. Editores: María Julia Mazzarino y Patricia Satti. Edición conjunta: Universidad Nacional de Río Negro-Orientación Gráfica Editora. ISBN: 978-987-9260-93-7.
- Sánchez de Pinto, M. I., Rodríguez, G. V, Ferreyra Grassi, M. F., Umbides, R., Polo, A. 2013. Cambios físico-químicos y biológicos durante el compostaje de residuos biodegradables de un feedlot vacuno. pp.475-489. En: Microbiología agrícola. Un aporte a la investigación en Argentina. Editor: Albanesi Ada. Segunda edición. Ediciones Magma. Tucumán. Argentina, 500 pp ISBN 978-987-1726-17-2.