



EVOLUCION DE LOS INDICADORES DE MADUREZ Y ESTABILIDAD BIOLÓGICA EN COMPOST DE RESIDUOS DE INCUBACION

María Juliana Torti^{1}, Mariano Butti¹, Virginia Fain Binda²*

Palabras clave: biotransformación, actividad microbiana, tratamiento de residuos.

Los indicadores de madurez y estabilidad son parámetros complementarios fundamentales por medio de los cuales se puede determinar la calidad de un compost para su utilización como enmienda orgánica. El objetivo del presente trabajo fue evaluar la evolución de estos indicadores en un compost de residuos de incubación (CRI).

INTRODUCCION

Los términos estabilidad y madurez de un compost hacen referencia a distintos conceptos. La estabilidad está relacionada con la disminución de carbono (C) degradable y actividad microbiana (a mayor estabilidad, menor degradabilidad y actividad microbiológica), mientras que la madurez se refiere a la finalización efectiva del proceso de compostaje en un producto sin sustancias fitotóxicas que puedan afectar el crecimiento vegetal.

Los indicadores de estabilidad incluyen: disminución de la temperatura de la pila a temperatura ambiente, cambio en el olor (pasa de desagradable a olor a tierra mojada), y el cambio de color (del original a oscuro). Además de estos, es necesario tener en cuenta indicadores más precisos como la producción de CO₂, la biomasa microbiana, grado de humificación, entre otros. Los indicadores de madurez se basan en estudios de fitotoxicidad directos como ensayos con plantas e indirectos como la medición de productos potencialmente fitotóxicos (amonio, fenoles y ácidos grasos volátiles) (Mazzarino y Satti. 2012).

Dentro del conjunto de indicadores, la producción de CO₂ se considera una medida de la actividad biológica, por lo tanto se utiliza para estimar la estabilidad relativa de un compost. Se basa en que los microorganismos utilizan O₂ y generan CO₂ durante la descomposición aeróbica de la materia orgánica (MO). Los microorganismos respiran a tasas elevadas en compost biológicamente inestables y consumen más O₂ y generan más CO₂ que en compost estables (TMECC, 2001).

La humedad (H) óptima para el desarrollo bacteriano está dentro del 50-70%; la actividad biológica decrece cuando la H está por debajo del 30%; y por encima del 70% ocurre una saturación de los espacios libres por agua, disminuyendo la transferencia de O₂ y provocando anaerobiosis. Por este motivo para medir la actividad biológica se debe ajustar la H para que las bacterias presentes se desarrollen adecuadamente, y por lo tanto, produzcan CO₂. Un compost se considera estable cuando la cantidad de CO₂ expresado en mg/gMOxdía es igual o inferior a 8 según lo establecido en la norma NCh2880.Of2004 (Instituto Nacional de Normalización, 2004).

OBJETVO

Monitorear la evolución de los indicadores de madurez y estabilidad de un CRI para determinar el tiempo necesario para transformar este residuo en una enmienda orgánica.

MATERIALES Y METODOS

Para el presente ensayo se evaluó una pila de CRI de aves originados en la Sección Aves INTA-EEA Pergamino (Figura 1). Se realizaron cuatro muestreos en el período considerado de madurez. En este tipo de material se logra aproximadamente a los 140 días (Fain Binda et al., 2018).

Para ajustar la H de la muestra del compost se utilizó el "método del puño" (Figura 2). El mismo consiste en tomar una porción de la muestra con el puño y armar un bollo y apretarlo suavemente. Si al abrir la mano el bollo se desarma indica falta de H y se deberá ajustar la muestra total con

1-Laboratorio de Calidad de Alimentos, Suelos y Agua.

2- Sección Aves. EEA Pergamino Av. Frondizi (Ruta 32) km 4.5 – (2700) Pergamino – Buenos Aires

* torti.maria@inta.gob.ar



Figura 1. Compost de residuos de incubación en su etapa final



Medición de la Humedad

Figura 2. Método del puño

agua destilada hasta conseguir que al repetir el procedimiento escurran unas 4 o 5 gotas, lo que indica indirectamente una H de alrededor del 60 % (Scagliotti, 2015). Si bien este método es sencillo, rápido y directo, para obtener un mayor grado de precisión lo recomendable es corroborar el procedimiento tomando una alícuota de la muestra para determinar el contenido de H por gravimetría.

Una vez ajustada la humedad se separó una submuestra para la determinación de MO, H e Índice de Germinación (IG) (Fain Binda *et al.*, 2018). Para cuantificar el CO_2 se colocaron 10 g de la muestra en forma de corona en un recipiente de



Figura 3. Blanco y muestra



Figura 4. Frascos en estufa a 30°C

500 cm^3 y en el centro de la misma un vial con 30 mL de NaOH 0.1N (Figura 3). Este álcali debe colocarse en exceso. Se cerró herméticamente colocando un Parafilm® M entre el frasco y la tapa a rosca. Se incubó 24 hs a 30 °C (Figura 4). El CO_2 producido reaccionó con el NaOH dando Na_2CO_3 , luego se tituló el álcali que no reaccionó con HCl 0.1N, previo agregado de 4 gotas de cloruro de bario (BaCl_2) y utilizando fenolftaleína acuosa como indicador; por diferencia entre el álcali colocado y el que quedó sin reaccionar se calculó el CO_2 producido por los microorganismos. Se analizaron tres blancos conteniendo solo el vial con el álcali. Cada muestra se analizó por triplicado (Zibilske, 1994).

RESULTADOS

Durante el período de evaluación que duró 71 días se pudo observar la disminución del contenido de MO de 40 al 31%, estabilizándose a partir del día 182 (Tabla 1). El indicador de madurez (IG),

Tabla 1. Determinaciones realizadas

Tiempo de Evolución (Días)	Humedad Ajustada (%)	Materia Orgánica (%)	Respiración Basal ($\text{mgCO}_2/\text{gMOxd}$)	Índice de Germinación (%)
141	60	40	19,4	79
163	61	36	17,0	108
182	60	31	11,6	112
212	61	31	10,5	112

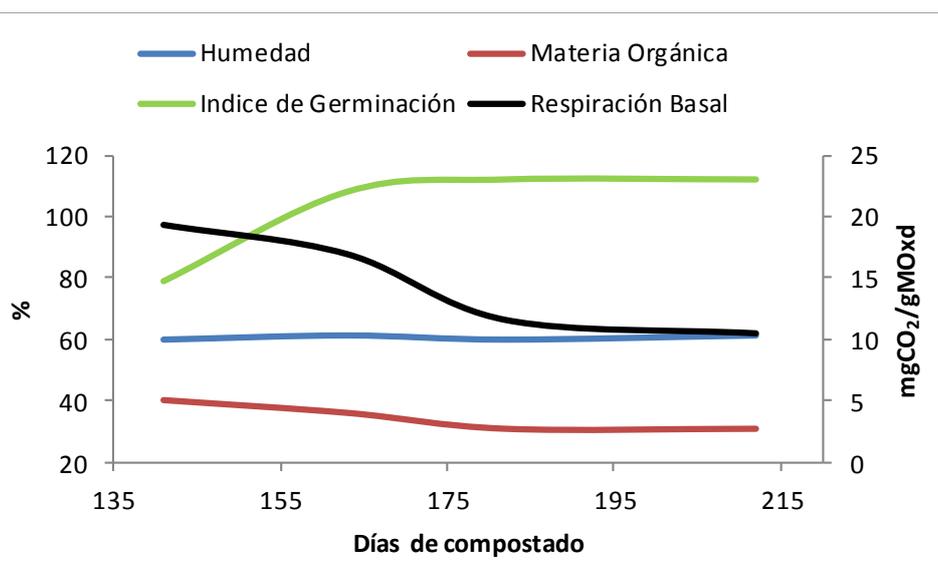


Figura 5. Evolución de los indicadores de madurez y estabilidad en la pila de compost de los residuos de incubación

mostró valores cercanos a la ausencia de fitotoxicidad (79%) desde el inicio del experimento y a partir del día 182 aumentó a 112% en coincidencia con la estabilización de la MO, alcanzando valores que califican el producto como fitoestimulante. Sin embargo, en el caso de la respiración basal, si bien se observa una disminución del 19,4 al 10,5 de mgCO₂/gMOxdía, aun a los 212 días de evolución no alcanzó el valor de estabilidad recomendado por la norma internacional (Figura 5). De ahí la importancia de monitorear estos parámetros en conjunto a la hora de definir el tiempo necesario que requiere este material para compostarse y alcanzar los niveles establecidos para su utilización como enmienda orgánica.

CONCLUSIONES

La utilización de estos indicadores para evaluar la madurez y estabilidad del CRI demostraron ser adecuados para monitorear la evolución del proceso de compostado de estos residuos. Este trabajo demostró que en 212 días aún no se alcanzó la estabilidad del compost. Sería necesario seguir monitoreando la respiración basal para establecer el momento de finalización del proceso.

BIBLIOGRAFIA

Mazzarino MJ y Satti P. 2012. Compostaje en la Argentina: experiencias de producción, calidad y uso. Universidad Nacional de Río Negro. Orientación Gráfica Editora.

TMECC. 2001. Method 05.08. Respirometry. En: The United States Composting Council. Test

Methods for the Examination of Composting and Compost, New York, USA.

Instituto Nacional de Normalización. 2004. División de Normas. Norma NCh2880.Of2004 de Compost- Clasificación y requisitos. Chile.

Fain Binda V.; Butti M.; Torti, M. 2018. RTA: V 10 N 37.

Scagliotti V. 2015. Laboratorio de medio ambiente. Compostaje domiciliario. Parámetros a controlar. Madurez. INTI Neuquén. Módulo IV: 3-4.

Zibilske LM. 1994. Carbon mineralization: Chapter 38. Weaver RW., Angle JS., Bottomley PS. (ed). Methods of soil analysis. Part 2: Microbiological and biochemical properties. SSSA Book Series 5. Madison, USA:835-859. <<



DECARGAR ARTÍCULO