

EVALUACIÓN DE UN SISTEMA INDUSTRIAL DE COMPOSTAJE DINÁMICO CERRADO PARA EL TRATAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS.

Orden, Luciano^{1,2}; Aylén, Safe³; Javier, Ferrari⁴ y Maximiliano, Garay²

¹ EEA INTA Ascasubi. ² Dpto. Agronomía UNS. ³ Taller Uno Coop. de Trabajo Ltda. ⁴ EEA INTA Bariloche.
E-mail: orden.luciano@inta.gob.ar

Los sistemas de compostaje cerrado (SCC) se realizan dentro de un contenedor o recipiente que aísla los residuos orgánicos (RSO) del ambiente. Estos sistemas garantizan que el compostaje se realice con un control y una supervisión precisa de la temperatura [1]. Existen diferentes tipos de SCC, siendo actualmente en nuestro país los más difundidos los tambores rotativos cerrados con aireación pasiva. Dichos equipos son de fabricación nacional, lo que facilita la adopción a grandes generadores de RSO el tratamiento mediante compostaje de acuerdo a las normativas vigentes [2]. Además, la popularidad de los SCC se ha incrementado debido al control de los olores, a la mayor rapidez del proceso de compostaje, al menor coste de la mano de obra y por sus reducidos requisitos de espacio para su instalación. En los SCC dinámicos, los RSO se mezclan mecánicamente durante el proceso de rotación. El objetivo del presente trabajo consistió en la evaluación del proceso de compostaje de residuos frutihortícolas con chip de poda de arbolado urbano en un SCC. El ensayo fue realizado en el relleno sanitario del Municipio de Bahía Blanca, Buenos Aires, Argentina (38°46'10"S, 62°09'30"W), donde se instaló un tambor rotatorio horizontal con aireación pasiva de 7 m³ (Fig. 1).



Figura 1. Instalación y puesta en funcionamiento del SCC con RSO urbanos.

Los residuos frutihortícolas, provenientes de una cadena de supermercados de la ciudad de Bahía Blanca, se clasificaron en origen y se trasladaron sin mezclar con otros residuos (Fig. 2). Se entregaron sobre un playón de recepción sobre piso de cemento donde se retiró de forma manual de sus envoltorios (bolsas de plásticos y films).



Figura 2. Procesamiento de residuos frutihortícolas

Se tomó una muestra de los residuos y se dispusieron en bandejas plásticas (secado hasta peso constante en estufa a 40 °C con aireación forzada). Las muestras se procesaron con molinillo mecánico y se tamizaron por 5 mm para su posterior análisis en laboratorio (LabSPA-CERZOS-UNS) de acuerdo a normas de referencia.

Para mejorar la porosidad de la mezcla inicial y balancear el contenido de humedad, se utilizó como agente estructurante chip de poda de arbolado urbano. Los residuos utilizados para estas experiencias cumplen con las normativas vigentes para poder ser tratados mediante compostaje [2]. La normativa se introdujo en 2019 para garantizar que todos los productos obtenidos del compostaje cumplan las condiciones para la protección del medio ambiente y la salud humana.

Adicionalmente se registró la densidad aparente de cada uno de los componentes del compostaje mediante el pesaje de los residuos en baldes plásticos de 20 dm³, para poder calcular la carga del SCC de forma volumétrica en una relación 1:1 (v/v). (Tabla 1)

Tabla 1. Caracterización de residuos sólidos orgánicos de origen urbano.

Parámetro	Unidad	Frutihortícola	Chip de poda
Humedad	%	72,5	12,8
pH		4,8	6,8
CE ¹	dS m ⁻¹	3,82	2,50
Dap ²	kg m ³	500	250
Cot ³		46,5	52,2
Nt ⁴	%	1,62	0,68
C:N ⁵		29	77
Pt ⁶	g kg ⁻¹	1,6	-

¹CE: conductividad eléctrica, ²Dap: densidad aparente, ³Cot: carbono orgánico total, ⁴Nt: nitrógeno Kjeldahl, ⁵Relación C:N, ⁶Pt: fósforo total.

Se realizó una primera carga 1 m³ de biomezcla alternando capas de chip de poda y residuos frutihortícolas hasta completar el 75 % del volumen del tambor en la zona de carga. Se lo mantuvo de forma estática sin rotación durante 7 días. Durante el compostaje el parámetro de seguimiento del proceso de las pilas fue la evolución de la temperatura (Fig. 3). La temperatura es el indicador más utilizado durante el desarrollo del compostaje. Para ello se utilizó un termómetro digital portátil (TES® 1300) con una termocupla, tomándose las temperaturas periódicamente en tres sectores de la biomezcla en la zona de la puerta de carga



Figura 3. Seguimiento de la evolución de la temperatura durante la etapa bioxidativa.

Se verificó un marcado incremento de la temperatura, superando las temperaturas termofílicas (mayores a 45°C), como consecuencia de la intensa actividad microbiana. Los máximos valores registrados fueron de

63°C, 60°C y 58°C que es lo que se espera en un proceso normal de compostaje. Luego de esta etapa se realizó una rotación del SCC agregándose manualmente de forma diaria el volumen de biomezcla que se desplazó dentro del tambor hacia la zona descarga (250 dm³). La rotación, además de asegurar las condiciones aeróbicas del proceso, mejora la homogenización de la biomezcla, garantiza que todo el material alcance la temperatura requerida y que esté totalmente higienizado.

Una vez completada la etapa bioxidativa, el compost se dejó en una pila abierta en un compartimiento sobre piso de cemento, para asegurar su madurez y estabilización. El tiempo de retención de los RSO en el recipiente varía de 1 a 2 semanas, siendo el período de estabilización y madurez de 8 a 12 semanas después del período de la etapa más activa del proceso [3].

En las condiciones operativas mencionadas, el ensayo demostró eficacia a escala industrial del compostaje en SCC para el tratamiento de residuos sólidos orgánicos de origen urbano.

La evolución térmica del material, indican que la utilización del SCC acelera el proceso de este tipo de residuos en la etapa bioxidativa del proceso de compostaje ya que los residuos que se incorporan entran directamente en contacto con una biomezcla en fase termófila, lo que provoca una mayor velocidad de degradación.

Agradecimientos

Los autores agradecen el financiamiento a la empresa Industrias Montecor SRL y a la Subsecretaría de Ambiente Municipio de Bahía Blanca. Estas experiencias se enmarcan dentro del Proyecto PD.I518 de INTA.

Referencias

- 1- Díaz L.F., Savage G.M., Golueke C.G. 1993. Composting of municipal solid waste. En: Tchobanoglous, G., Theisen H., Vigil S., 1993 eds. Integrated Solid Waste Management. Mc Graw Hill, Inc., USA. Cap. 12: 423-492
- 2- Sec. Ambiente y SENASA. 2019. Resolución Conjunta 1/2019. Marco normativo para la producción, registro y aplicación de compost.
- 3- Ajay S.K., Yatish K.S., Muntjeer A., Meena K., Kazmi A.A.. 2009. Rotary drum composting of vegetable waste and tree leaves. *Biores Tech* 100(24): 6442-50.