

12/2014

Estudio de las emisiones gaseosas del compostaje de lodos



En el tratamiento biológico de las aguas residuales urbanas se generan cantidades de lodos ricos en materia orgánica y determinados elementos químicos que los hace un residuo ideal para ser valorizado mediante compostaje. Ahora bien, las instalaciones necesarias para realizar este proceso generan

social, a menudo vinculado a los malos olores. Este artículo ha estudiado las emisiones durante el proceso de compostaje de dos tipos de lodos producidos en plantas depuradoras. Los resultados obtenidos se pueden utilizar en diferentes ámbitos.

En el tratamiento biológico de las aguas residuales urbanas se generan grandes cantidades de residuos que convierten en residuo. Estos lodos, también conocidos como biosólidos, son ricos en materiales como nitrógeno, fósforo, calcio, magnesio, azufre y otros elementos. Su composición los hace un residuo que es valorizado mediante compostaje. Mediante el proceso de compostaje se consigue la estabilización de la materia orgánica biodegradable que contiene los residuos para dar lugar a un producto final, el cual tiene la posibilidad de aplicación al suelo como enmienda orgánica. Para un buen desarrollo del proceso de compostaje es importante mantener unas condiciones (humedad, porosidad, concentración de oxígeno, etc.) que garanticen el crecimiento y la actividad de la población microbiana responsable de la degradación de la materia orgánica. Hay que tener presente, sin embargo, que los lodos pueden contener también sustancias tóxicas como metales pesados y pesticidas que podrían dificultar su aplicación final.

Uno de los principales problemas que presenta el compostaje a escala industrial es el rechazo de los residuos que generan las instalaciones, muchas veces vinculado a la contaminación odorífera. Los olores en las plantas de compostaje están asociados principalmente a los compuestos orgánicos volátiles (alquenos, terpenos, alcoholes, cetonas, compuestos sulfurados y aminas, así como también al amoníaco (NH_3)). Durante el proceso de compostaje se emiten también metano (CH_4) y óxido nitroso (N_2O), con lo que contribuyen al impacto ambiental de las instalaciones, pues son gases de efecto invernadero.

El objetivo de este trabajo ha sido estudiar las emisiones de COV, NH_3 , CH_4 y N_2O durante el proceso de compostaje de lodos frescos y digeridos anaeróbicamente producidos en plantas depuradoras de aguas residuales urbanas. Por un lado se quería determinar los factores de emisión para los compuestos ya que estos factores, que representan la cantidad de compuesto emitido por unidad de residuo (por ejemplo, gramos de COV emitidos por tonelada de lodo tratada), dan idea de la magnitud de las emisiones y permiten comparar procesos de compostaje de diferentes residuos o realizados a diferentes escala. Por otra parte, se pretendía también identificar y cuantificar los principales COV emitidos. Estos datos se han utilizado además en estudios de impacto ambiental, por ejemplo, en el marco de estudios de Análisis de Vida (ACV).

Con estos objetivos, se compostaron los dos tipos de lodo a escala piloto (en reactores de alta capacidad) mezclados con palé triturado, que actúa como material estructurante haciendo de sustrato y regulando la humedad (los lodos tienen un elevado contenido de agua no adecuado para un buen desarrollo de la actividad biológica) y la porosidad, esencial para el suministro del oxígeno necesario al proceso. Una innovadora estrategia de control del proceso desarrollada por el grupo de investigación consistió en maximizar la actividad biológica en el proceso, reduciendo, al mismo tiempo, el consumo de energía para la aireación del proceso. Los compuestos gaseosos se determinaron mediante cromatografía de gases acoplada con un espectrómetro de masas.



Imagen 1: Lodo fresco y palé triturado (material estructurante) antes de realizar la mezcla.

Los resultados mostraron factores de emisión más elevados en el compostaje de lodos digeridos que en el caso de los lodos frescos, mientras que los correspondientes al amoníaco mostraron resultados inversos (los datos se resumen a la tabla siguiente). En todos los terpenos fueron la familia de COV dominante en las emisiones de estos compuestos durante todo el proceso. Por otra parte, la evolución de las emisiones mostró cómo éstas se producían mayoritariamente en los primeros 8 días de proceso.

Factores de emisión en el compostaje de lodos (en kg de compost emitido per t de lodo compostado)

Tipo de lodo	COV	CH ₄	N ₂ O	NH ₃
Lodo fresco	0.175	0.013	0.005	0.576
Lodo digerido	0.033	0.780	0.525	0.004

Este conjunto de resultados tiene aplicación en el diseño y operación de los equipos de tratamiento de las emisiones gaseosas en plantas de compostaje. Por otra parte también pueden tener su valía en la evaluación de los ACV o para conocer mejor los contaminantes gaseosos presentes en las instalaciones de tratamiento.

Imagen superior izquierda: Compostador piloto (50 litros de capacidad) utilizado en los laboratorios del GICOM (instalaciones del Grupo de investigación en compostaje, GICOM).

Caterina Maulini-Duran

Adriana Artola

Xavier Font

Antoni Sánchez

Grup d'investigació en compostatge (GICOM)

Adriana.Artola@uab.cat

Referencias

Maulini-Duran, Caterina; Artola, Adriana; Font, Xavier; Sánchez, Antoni. A systematic study of the gas emissions from biosolids composting: Raw sludge versus anaerobically digested sludge. *Bioresources and Technology* 147: 43–51. 2013. doi: 10.1016/j.biortech.2013.07.118.

[View low-bandwidth version](#)