

XIV Congreso Nacional de Biotecnología y Bioingeniería



DISEÑO DE UN SISTEMA DE DIFUSIÓN DE BIOGÁS SOBRE LA RAÍZ VEGETAL.

Baltierra-Trejo, Eduardo, Márquez-Benavidez, Liliana, Sánchez-Yañez, Juan Manuel, Laboratorio de Residuos Sólidos del Instituto de Investigaciones Agrícolas y Forestales de la U.M.S.N.H, Morelia, 58000. baltied@yahoo.com.mx

Palabras clave: residuos sólidos, respuesta fisiológica vegetal, crecimiento radical.

Introducción. La digestión anaerobia (DA) de la fracción orgánica (FO) de los residuos sólidos urbanos (RSU) en los rellenos sanitarios (RESA) tiene como consecuencia la emisión de biogás constituido por una mezcla de CH₄ 45-60% (v/v) y CO₂ 40-55%¹, que podría tener un impacto nocivo sobre el crecimiento de las plantas que ahí se encuentran y en sitios cercanos debido a una migración lateral de los gases en el subsuelo.

Son escasas las investigaciones sobre si existe inhibición o estimulación del crecimiento de plantas cuyas raíces fueron expuestas al flujo de biogás. Chan *et al.*, en 1991 realizaron un estudio en un RESA, encontraron que plantas leñosas subtropicales hubo disminución del crecimiento y cobertura en sitios con alta concentración de biogás². Franzidis *et al.*, en 2007 con un modelo de computadora encontraron que en áreas en las que el suelo es poroso hubo mayor concentración de biogás y zonas con mayor pérdida de la vegetación³.

El objetivo de este trabajo fue diseñar un modelo experimental "ex situ" para analizar el efecto de biogás en las raíces de vegetales.

Metodología. Para la producción artificial de biogás se construyeron reactores de digestión anaerobia de sustrato sólido (RDASS), los cuales se mantuvieron a 35°C y se alimentaron cada 5 días con 21g de la mezcla de 60% (p/p) residuos orgánicos y 40% papel, enriquecidos con lodos biológicos proporción 59:1. Se determinó el volumen y composición del biogás, así como el contenido de ST, STV y pH en los reactores. Se diseñó un sistema de medición de biogás (SMB) que consiste en dos frascos que contienen solución de salmuera acidificada, la cual es desplazada por el biogás alternando el flujo entre los frascos con un sistema de llaves. Para la difusión del biogás de los RDASS en la raíz se construyó la unidad de crecimiento vegetal (UCV), con un cilindro de PET y como sustrato mezcla de suelo 50% arena, 20% arena, 30% limo en el que se creció plántulas de calabaza (*Cucurbita pepo L.*) con fotoperiodo de 16/8 horas luz/oscuridad, 3500 lux y 28°C regadas a capacidad de campo con solución nutritiva. Se determinó el volumen y la composición de CH₄ en biogás en 3 sitios de muestreo: en el RDASS, antes y después de fluir por el suelo de la UCV, además de la variable respuesta peso seco aéreo y radical de las plántulas de calabaza con 5, 15 y 30 días de crecimiento.

Resultados. La mayor generación de biogás ocurrió a partir del día 15 de monitoreo, después de la alimentación del RDASS con un promedio de 3233 mL/día. En los primeros 15 días el contenido de CH₄ fue bajo, menor del 50% (v/v), del día 15 al 45 se estabilizó y fluctuó del 55 al 77.

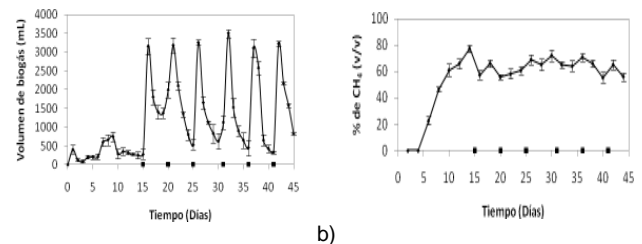


Fig. 1. Caracterización del biogás generado en el RDASS a) Volumen de biogás, b) Contenido de CH₄ en el biogás.

El biogás generado en el RDASS fluye a lo largo del sistema y mantiene su composición luego de pasar por el sustrato de la UCV en suelo seco disminuyendo el contenido de CH₄ del 63% en el RDASS al 58% en la UCV, mientras que en suelo a capacidad de campo hubo una mayor reducción del 63% en el RDASS al 46% en la UCV.

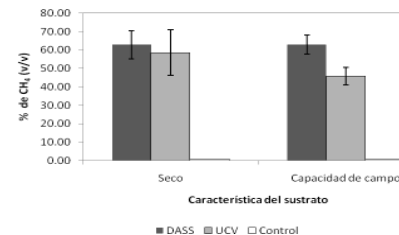


Fig. 2. Determinación de CH₄ en el biogás en puntos clave del sistema: RDASS y UCV con sustrato seco y a capacidad de campo.

Conclusiones. Con el modelo experimental se simuló y estandarizó las condiciones de degradación de la FO de los RSU como en un RESA y se mantuvo una producción contante de biogás para su difusión en el sistema radical vegetal. Bajo estas condiciones experimentales se encontró que existe un efecto desfavorable del biogás en el crecimiento de plántulas de calabaza.

Agradecimiento. Al financiamiento otorgado al Proyecto 5.15 CIC-UMSNH y a la beca 239180 de CONACYT.

Bibliografía.

1. Tchobanoglous G, Kreith, F. 2005. *Handbook of Solid Wasted Management*, McGraw-Hill. U.S.A. Cap.14.
2. Chan G.Y.S., Wong M.H., Whitton B.A. 1991. Effects of landfill gas on subtropical woody plants. *Environ. Manage.* 15:411-31.
3. Franzidis J.P., Héroux M., Nastev M., Guy C. 2008. Lateral migration and offsite surface emission of landfill gas. *Waste Manage.* 26:121-31.