

EVALUACIÓN DE LOMBRICOMPOSTA CARBONIZADA COMO PRETATAMIENTO EN EL USO DE CARBÓN ACTIVADO EN LA PURIFICACIÓN DE BIOGÁS

Santiago Gutiérrez Vargas, Universidad Politécnica de Guanajuato, Av. Universidad Sur, 1001, C.P. 38496. Cortázar, Guanajuato, México.

Ma. Fabiola León Galván, Departamento de Alimentos, Posgrado en Biociencias, División de Ciencias de la Vida, Campus Irapuato-Salamanca, Universidad de Guanajuato. Carretera Irapuato-Silao km. 9.0, Irapuato, Guanajuato, C.P. 36500, México.
sgutierrez@upgto.edu.mx

Palabras clave: biogás, lombricomposta, carbón activado

Introducción. El biogás ha sido extensamente estudiado y se ha desarrollado tecnología para combinar su aplicación con otras fuentes de energía renovables. Uno de los mayores retos en la tecnología del biogás es el tratamiento que se le debe dar previamente para su uso. Un estudio realizado en aceros del tipo ASTM A178 y ASTM A516 en contacto con combustión directa de biogás virgen mostró un máximo efecto corrosivo de entre 1.5 y 2 mm por año. Debido a que la eliminación de H₂S es un requerimiento necesario para la aplicación del biogás se han desarrollado diversas tecnologías enfocadas a remover el ácido sulfhídrico (H₂S), sin embargo, existe una alta generación de residuos químicos como la sosa, material altamente empleado por las empresas. Este trabajo aborda un prototipo funcional para evaluar y valorar materiales inertes en sistemas de purificación de biogás con lombricomposta carbonizada.

Metodología. Se realizaron filtraciones de biogás bajo cuatro variables en un prototipo a escala laboratorio; se consideró como variable la temperatura (T1=10+/- 2°C, T2=20+/- 2°C y T3=30+/- 2°C), el tiempo de retención hidráulico en recirculación (TRHR1=5 min y TRHR2=10 min), la humedad (w1=12% y w2=60% de humedad), concluyendo en la concentración de ácido sulfhídrico (C1=6000 ppm, C2=3000 ppm y C3=1500 ppm). Se analizó como material de purificación lombricomposta carbonizada, algodón húmedo, aserrín y carbón activado como material testigo. La lombricomposta y el carbón activado se sometieron a un tratamiento térmico en una mufla 3 horas a 800 °C. La masa empleada de cada uno de los materiales fue de 82.6 g. Se utilizó el analizador de biogás Gasboard-3200L para determinar la cinética de reducción de H₂S de los materiales empleados.

Resultados. Se determinó la máxima capacidad de eliminación de ácido sulfhídrico a una carga de entrada de hasta 3793 g/m³ h de biogás. Se obtuvo la tendencia de la capacidad de eliminación y se comparó con la de

otros soportes. Se encontró que la lombricomposta filtra de forma eficiente a temperaturas cercanas a los 30 °C, con una humedad de 33 % (debido a la capacidad de retención de la lombricomposta) a una concentración de 2804 ppm de ácido sulfhídrico y con un tiempo de residencia de 24 s (TRH1). La máxima eficiencia que se obtuvo fue del 94 %. El soporte perdió gran parte de su eficiencia al utilizar una excesiva carga, con 3793 g/m³ h en el mismo tiempo de residencia la eficiencia fue de 57 %. La mejor eficiencia se obtuvo con una carga de 1725 g/m³h. Se observó que a la saturación de lombricomposta carbonizada tiene potencial en la agricultura orgánica como fuente de minerales en una economía circular por la fijación de azufre en su estructura superficial.

Conclusiones.

La lombricomposta presentó un buen desempeño en condiciones controladas, permitiendo ser una opción para sistemas híbridos con carbón activado ó para aumentar la vida útil de carbón activado. Para una aplicación real se deben considerar estas condiciones e incluso aún existe la posibilidad de evaluar otras variables con pH y oxígeno. Sin embargo, estas condiciones en una aplicación real elevarían los costos de la tecnología y no la podrían hacer competitiva con otras tecnologías como la química o física.

Agradecimiento. Se agradece a la empresa ENERGYMET por la colaboración en este proyecto.

Bibliografía.

1. Guo, S., Liu, Q., Sun, J., & Jin, H. (2018). *A review on the utilization of hybrid renewable energy. Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 91(April), 1121–1147, 2018.
2. Fontenelle, M., Monteiro, M. R., Higa, S. M., Rovere, A. Della, Pellizzer, E. L., Fontenelle, I., ... Luiz, W. *Evaluation of Corrosion Caused by the use of In Natura Biogas in Steam Generator Boilers of Carbon Steel Structural Elements*, 20(3), 725–735, 2017.