

PRODUCCIÓN DE ENERGÍA (BIOGAS) A PARTIR DE RESIDUOS AGROPECUARIOS

Zohrab Samani*, Maritza A. Macías Corral, Adrian Hanson.

* MSC 3CE, P.O. Box 30001 Las Cruces, NM 88003, USA. Fax: (505) 646-6049. Correo: zsamani@nmsu.edu

Palabras clave: residuos, energía, digestión anaeróbica.

Introducción. La industria agropecuaria representa en los Estados Unidos de América y específicamente en el estado de Nuevo México, por un lado, una significativa fuente de ingresos, y por el otro, un problema de índole ambiental (1,2). La generación de estiércol y su descomposición incontrolada pueden llevar a la contaminación del suelo, agua y aire a través de la dispersión de nutrientes, patógenos, demanda bioquímica de oxígeno y emisiones de gases (3). Otro desecho agrícola de importancia es el derivado de las operaciones de desmote de algodón (CGW). Ambos residuos han sido objeto de estudio por separado a fin de encontrarles un uso y/o método de disposición adecuado, sin embargo, los resultados han sido poco favorables siendo la principal limitante el aspecto económico (4). Tanto el estiércol como el CGW cuentan con un alto contenido de carbono, lo que bajo condiciones anaeróbicas pudiese significar la producción de energía en forma de metano, el principal constituyente del gas natural. El objetivo de la presente investigación es determinar el potencial energético de la mezcla de ambos residuos en un sistema anaeróbico de dos fases, a escala de planta piloto.

Metodología. El sistema que se utilizó está constituido por dos reactores, el reactor de fase sólida y el de flujo ascendente, constituido a su vez por dos unidades o columnas (Fig. 1). El sustrato utilizado consistió en una mezcla de estiércol CGW en una proporción de 1:5 en base a peso seco al que posteriormente se le añadió agua mediante un sistema de aspersión. Una vez alcanzado un pH de 5.8 en el lixiviado, éste fue utilizado como sustrato para el reactor de flujo ascendente, el cual contiene en su interior biomasa inmovilizada en un material plástico. Para la alimentación de dicho reactor, se estableció un ciclo de recirculación automático cada 6 horas. El desempeño del sistema fue monitoreado a través de mediciones de pH, demanda química de oxígeno (COD), ácidos orgánicos volátiles (VFA) y producción de biogas.

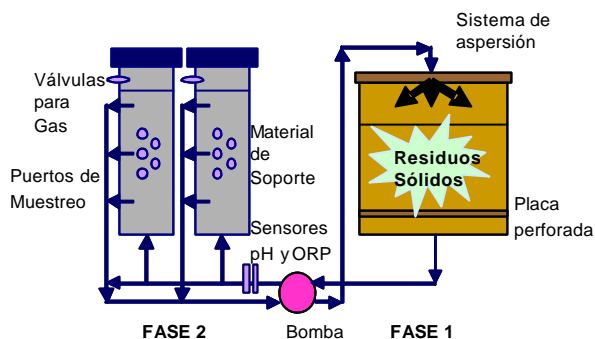


Fig. 1. Esquema del sistema anaeróbico de dos fases.

Resultados y discusión. La concentración inicial de COD en el lixiviado de la fase sólida alcanzó 38,000 mg/L, con un

valor residual en el efluente proveniente de los reactores de flujo ascendente menor a 4,000 mg/L después de 126 días de operación. La mayor reducción de COD se obtuvo en los primeros 45 días al término de los cuales la concentración permaneció sin cambios considerables. De igual manera, se observó que la producción de la mayor cantidad de gas (80%) ocurrió en este mismo lapso de tiempo. La concentración de metano en el biogas fluctuó entre 73 y 86% en los reactores de flujo ascendente y de 35 a 74% en la fase sólida. A fin de identificar la procedencia del biogas generado, un experimento por separado utilizando únicamente estiércol como sustrato fue llevado a cabo.

Tabla 1. Producción de metano y reducción de sólidos

	Estiércol y CGW	Estiércol
Peso seco antes de la digestión, kg	632	135
Densidad, kg/m ³	121.5	96.4
Reducción de peso, %	48	43
Volumen inicial, m ³	5.2	1.4
Reducción de volumen, %	58	36
Prod. de metano, m ³ /ton residuos	87	72

El análisis de los residuos después del proceso de fermentación utilizando estiércol únicamente, mostró un contenido de 2.32% N, 0.15% P, 0.42% K y 0.24% Na, mientras que para la mezcla de estiércol y CGW fueron 2.56% N, 0.43% P, 2.2% K y 0.17% Na.

Conclusiones. Los resultados de la investigación muestran que utilizando un sistema anaeróbico de dos fases es posible obtener energía a partir de desechos agrícolas. El uso de un sustrato combinado de estiércol y CGW genera un 35% más de metano que el estiércol solo. En ambos casos se obtuvo una considerable reducción en volumen y peso de los residuos, los cuales, con base en el valor nutricional determinado, pueden ser utilizados como composta.

Agradecimiento. Este proyecto fue parcialmente financiado por el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA), a quien los autores expresan su agradecimiento.

Bibliografía.

1. United States Department of Agriculture. (2002). 2002 Farm Bill. Disponible en: <http://www.usda.gov/farmbill/>
2. Dairy Producers of New Mexico. (2000). 2000 Dairy Facts. Disponible en: <http://www.nmdairy.org>
3. Lusk, P. (1998). Methane Recovery from animal manures. Prepared for: National Renewable Energy Laboratory. Disponible en: <http://www.nrel.gov/docs/fy99osti/25145.pdf>
4. Castleberry, M., Elam, E. (1998). Production and disposal/ utilization of cotton gin waste from Texas High and Low Plains. *Proc. Beltwide Cotton Conference*. National Cotton Council of America. San Diego, CA. 1998, 1669-1974.