

EFFECTO DEL TIEMPO DE RETENCIÓN HIDRÁULICA EN LA PRODUCCIÓN DE BIOGÁS A PARTIR DE LA BIODIGESTIÓN DE EXCRETAS PORCINAS

*Pérez-Martínez, E., Olea-Pérez, R.¹, Galván-Pérez, R.¹, Vázquez-Peláez, C.², Ángeles-Campos S.³

¹Departamento de Medicina y Zootecnia de Cerdos, FMVZ-UNAM, C. U., Méx D.F.; ²Departamento de Genética y Bioestadística, FMVZ-UNAM, C. U., México, D. F.; ³Departamento de Nutrición Animal y Bioquímica, FMVZ-UNAM, C. U., México, D. F.

INTRODUCCIÓN

En el actual auge de los biodigestores (BD) como tratamiento de excretas, la baja producción de biogás reportada en algunos de ellos, representa el mayor problema.¹ Es probable que la pobre producción se deba al acumulo de lodos dentro del BD por falta de mantenimiento, lo que trae consigo el acortamiento del tiempo de permanencia de las excretas dentro del BD, llamado tiempo de retención hidráulica (TRH). El TRH es el principal factor que determina la producción de biogás. En este trabajo se determinó la cinética del biogás en relación al TRH para obtener el volumen que se deja de producir por cada día menos de TRH.

MATERIALES Y MÉTODOS

Para determinar el efecto del TRH sobre la producción de biogás se evaluaron 7 diferentes TRH (10, 15, 20, 25, 30, 35 y 40 días) en reactores anaerobios de carga única con diez réplicas por TRH. La carga de los reactores consistió en una mezcla compuesta de excretas de cerdo (sustrato), de un inóculo microbiano sustraído del líquido de un cárcamo con actividad metanogénica visible (estabilizador de la biodigestión) y de agua, en las cantidad de: 13 Kg de excretas, 50 L de inóculo y 17 L de agua. A los reactores se les determinó el volumen de biogás, el pH y los sólidos totales. La ecuación de la cinética del biogás se obtuvo mediante regresión lineal bifactorial para TRH y temperatura.

RESULTADOS

La temperatura y el TRH se correlacionaron positivamente con el volumen de biogás obtenido en los reactores ($p < 0.001$). La cinética de la producción de biogás se obtuvo mediante regresión lineal bifactorial (TRH y temperatura) ya que presentaba linealidad ($p < 0.05$). La ecuación resultante de la cinética del biogás con relación al TRH y temperatura fue:

$$y = -3171.91 + 56.136 \text{ TRH} + 153.319 \text{ temp}$$

Dicho modelo lineal obtuvo una R^2 de 0.68 y su cinética se comportó positivamente para ambos efectos, es decir a mayor temperatura y a mayor TRH, la producción de biogás aumenta en el orden de 56.136 ml de biogás por día de retención hidráulica en el reactor y de 153.319 ml de biogás por grado centígrado.

DISCUSIÓN

Al contrastar el volumen de biogás predicho por la ecuación y ajustado a las condiciones de temperatura y TRH en las que otros autores llevaron a cabo sus experimentos,^{2,3,4} se pudo observar que el biogás

predicho por la ecuación es menor a lo reportado por otros autores,^{2,3,4} y menor a los valores que el Panel Internacional de Cambio Climático (IPCC)⁵ señala como referencia para la producción de biogás a partir de excretas de cerdo en BDs ($0.374 \text{ m}^3 \text{CH}_4 / \text{Kg SV}$). Esta menor producción es atribuible a que el pH permaneció con un valor de 6 hasta los 25 días, siendo que dicha fase tiene una duración de aproximadamente de 15 días en climas templados. Este hecho traería como consecuencia el retraso de la producción de biogás.

Es de notar que en estudios^{2,3} a nivel laboratorio donde se proporcionaron las mejores condiciones para una adecuada biodigestión, la producción de biogás fue menor a los valores de referencia del IPCC, y estas condiciones altamente controladas no son por mucho las que prevalecen en un BD en campo, por lo tanto es de suponer que los valores del IPCC están sobrevalorados.

CONCLUSIONES

Los resultados encontrados en este y otros trabajos son indicativos que los valores de referencia para la producción de biogás a partir de excretas de cerdo que el IPCC señala para América del Norte están sobrevalorados. Este hecho, junto con la falta de mantenimiento en muchos BDs de México, puede ser una de las causas de la pobre producción de biogás reportada en algunos BDs, pues en su planeación, el presupuesto de biogás se calcula tomando en cuenta los valores del IPCC. Por lo tanto es necesario que en la planeación de un BD se considere además de la temperatura y tipo de materia orgánica, otros factores como el pH. Es posible asumir que bajo las condiciones actuales de temperatura en las que se encuentran funcionando muchos BDs, el TRH de 40 días que regularmente se emplea para la operación de los BDs es insuficiente para alcanzar la máxima producción de biogás.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. FIRCO. 2009. Diagnóstico general de la situación actual de los sistemas de biodigestión en México. SAGARPA.
2. Moller HB. *et al.* 2004. *Biomass Bioenergy*, 26:485-495.
3. Chae KJ. *et al.* 2007. *Biores. Technol.*, 99:1-6.
4. Alvarez R. *et al.* 2008. *Biores. Technol.*, 99:7278-7284.
5. IPCC. 2006. *Guidelines for National Greenhouse Gas Inventors*, Chapter 10, Vol. 4, Table 10A-7.