

EFECTO DE LA RELACIÓN SUSTRATO/MICROORGANISMO SOBRE LA PRODUCCIÓN DE METANO A PARTIR DE AGUAS RESIDUALES DE LA FABRICACIÓN DE FRITURAS

Iván Moreno-Andrade, Gloria Moreno y Germán Buitrón

Laboratorio de Investigación en Procesos Avanzados de Tratamiento de Aguas, Unidad Académica Juriquilla, Instituto de Ingeniería, UNAM. Blvd. Juriquilla 3001, C.P.76230. Querétaro. E-mail: gbuitronm@ii.unam.mx

Palabras clave: biodegradación anaerobia, metano, So/Xo,

Introducción. Debido a la situación energética actualmente se desea valorizar los residuos. De esta forma no solo se busca tratar el agua residual, sino obtener energía como es el caso del metano. El biogás producido por la biodegradación contiene entre 50 y 75% de metano, el resto es CO₂, H₂ y trazas de otros elementos. La relación inicial sustrato/microorganismo (So/Xo), es uno de los factores más importantes que afectan la producción de metano (PM), ya que la cinética de producción de metano depende de esta relación. El objetivo de este trabajo es describir el efecto de la relación So/Xo sobre la PPM de aguas residuales de una industria alimenticia que produce frituras.

Metodología. Se evaluó la PM de dos aguas residuales provenientes de una industria que produce papas fritas llamadas AR1 (agua cruda) y AR2 (después de un pretratamiento en un cárcamo donde hay recirculación de polímeros). Las pruebas se llevaron a cabo en reactores de 300mL, con una fase líquida de 160 mL de acuerdo con (1). Se inocularon 10 mL de medio, y biomasa granular anaerobia (3 g/L). La incubación se llevó a cabo a temperatura controlada de 35°C, con agitación (130 rpm). La cuantificación del biogás producido se realizó por medio de un sistema automatizado (SABiA) para medir el metano producido. Cada prueba se realizó por duplicado. La composición del gas se determinó por medio de un cromatógrafo de gases. La influencia de So/Xo se estudio combinando tres diferentes concentraciones de sustrato (So) y la misma concentración de microorganismos, 3g/L (Xo). So/Xo se calculó en relación mgDQO/mgSSV. Para AR1 la DQO inicial usada en la prueba fue 7677, 4387 y 2925 mgDQO/L (So/Xo= 2.6, 1.5 y 0.9 respectivamente). En el caso de AR2 la DQO inicial fue 4375, 2500 y 1667 (So/Xo de 1.5, 0.8 y 0.6 respectivamente).

Resultados y discusión. La caracterización mostró una DQO_{total} de 8774 (AR1) y 4996 mg/L (AR2), y una DQO_{soluble} de 2576 (AR1) y 2244 mg/L (AR2) debido a que gran parte de la materia orgánica en el agua se encontró en forma particulada (SST de 5705 y 4400 mg/L para AR1 y AR2 respectivamente). Se encontró que el agua AR1 generó una mayor cantidad de metano que el agua AR2 (tabla1). En el caso de AR2 se pudo observar inhibición al emplear una mayor concentración de DQO inicial (So/Xo =1.5). En este caso la inhibición se debió a la presencia de polímeros. Sin embargo, la inhibición se

reduce cuando So/Xo disminuye). La cromatografía de gases mostró que el porcentaje de metano en el biogás fue entre 57 y 61% excepto en AR2 con So/Xo=1.5 donde solo fue 47%.

Tabla 1. Producción de metano en la PPM

| Mmol CH ₄ /gCOD _{inicial} | | | | | | | |
|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| AR1 | | | AR2 | | | | |
| So/Xo | 30 h | 60 h | 90 h | So/Xo | 30 h | 70 h | 100 h |
| 2.6 | 0.270 | 0.352 | 0.389 | 1.5 | 0.102 | 0.201 | 0.276 |
| 1.5 | 0.260 | 0.500 | 0.586 | 0.8 | 0.057 | 0.320 | 0.453 |
| 0.9 | 0.256 | 0.564 | 0.626 | 0.6 | 0.062 | 0.342 | 0.445 |

La producción de metano aumenta cuando So/Xo disminuye (fig. 1), esto se explica debido a que a menores So/Xo la energía obtenida de la degradación del agua residual es usada para crecimiento celular. Por lo anterior si un proceso va a ser enfocado hacia la producción de metano, es necesario aplicar relaciones So/Xo menores a 1, lo cual puede ser realizado aumentando la cantidad de biomasa en el biorreactor (incremento de Xo).

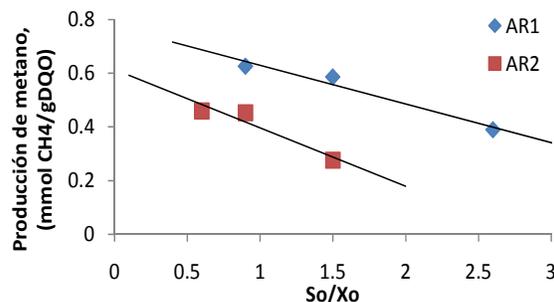


Fig. 1. Efecto de So/Xo en la producción de metano

Conclusiones. Existe una influencia significativa de la relación inicial So/Xo sobre la producción de metano lo cual afecta los resultados de producción de metano. Es posible recomendar el uso de relaciones So/Xo con el fin de obtener mejores resultados en los porcentajes de metano en el biogás y reducir la posibilidad de inhibición.

Agradecimiento. Financiamiento de CONACYT 100298.

Bibliografía.

1. Moreno-Andrade I., Buitrón G. (2003). Influence of the initial substrate to microorganisms ratio on the anaerobic inhibition test. *Wat. Sci. Technol.* 48 (6), 17-22.