

EFECTO DEL PRETRATAMIENTO TERMOALCALINO EN LA HIDRÓLISIS ANAEROBIA MESOFÍLICA Y TERMOFÍLICA DE LODOS RESIDUALES SECUNDARIOS

Sergio E. Viguera C., Huanan I González R., Florina Ramírez V. y Oscar A. Monroy H.
 San Rafael Atlixco 186.Col.Vicentina 09340. Iztapalapa D.F. Depto.Biotecnología, UAMI
sergioviguera@msn.com, monroy@xanum.uam

Palabras clave: cinéticas de hidrólisis, fracción soluble, distribución del tamaño de partícula.

Introducción. En el tratamiento de lodos residuales se han estudiado las ventajas de anteponer un pretratamiento termoquímico y una etapa termofílica con el objeto de aumentar la velocidad de digestión. Una etapa limitante es la hidrólisis de las partículas y de los macropolímeros solubles, otra etapa limitante es la inhibición de la DA termofílica por sustancias generadas en el tratamiento termoquímico⁽¹⁾. En este trabajo se evalúa este efecto sobre la hidrólisis de las fracciones no soluble (FNS) y soluble (FS) de lodos residuales secundarios (LRS), usando el modelo de Sanders⁽²⁾ para la primera (ec.1) y el de Goel⁽³⁾ para la segunda (ec.2)

En donde: M es la concentración del sustrato (g/L), t es el

$$\frac{dM}{dt} = K_{SBK} A \quad Ec.1 \qquad \frac{dS}{dt} = k_h \frac{S}{K_x + S} X \quad Ec.2$$

tiempo (d), K_{SBK} es la constante de hidrólisis basada en la superficie (g/m²/d), A es la superficie disponible de la partícula para la hidrólisis (m²/L), S es la concentración de sustrato soluble (g/L), k_h es la velocidad de hidrólisis máxima (L/g/h), K_x es la constante de saturación (g/L), X es la concentración de lodos (g/L).

Metodología. Las constantes de los modelos de Sanders y de Goel se determinaron para LRS sin pretratamiento y pretratados termoquímicamente. El pretratamiento se realizó a pH a 12 (solución 5N de NaOH) y 120°C durante 15 minutos. Para ambas fracciones se midió la cinética de degradación, en condiciones mesofílicas (30 °C) y termofílicas (55 °C) Los valores de k_h y K_x se obtienen a partir de la pendiente y la ordenada al origen de la gráfica de Lineweaver-Burk a una concentración de lodo de 2.67 gSSV/L y la K_{SBK} a partir de la ec. 3⁽²⁾

$$\frac{1}{R_o} = \frac{K_{SBK} * t}{M_o} + \frac{1}{M_o} \quad ec. 3$$

En donde: η es la eficiencia de hidrólisis, R_o es el diámetro de la partícula, ρ es la densidad de la partícula, M_o^p es la concentración inicial de cada tamaño de partícula.

Resultados y discusión. La figura 1 muestra que el pretratamiento termoquímico no afecta el tamaño de la partícula sino su estructura, permitiendo así la liberación de los biopolímeros.

En la tabla 1 se observa que el tratamiento termoquímico favorece sobre todo la hidrólisis termofílica de los sólidos.

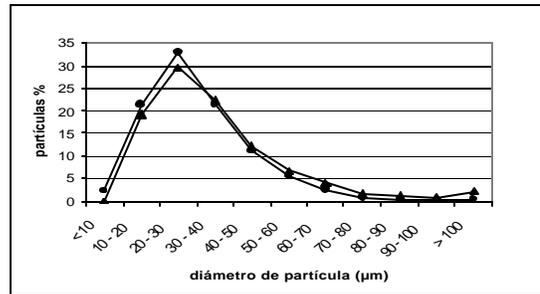


Fig 1. Distribución del tamaño de partícula de la FNS (?) y FNSCP (?).

Tabla 1. Valores de K_{SBK} estimados para la FNS.

Pretrat.	Mesofílico		Termofílico	
	g/m ² /d	r ²	g/m ² /d	r ²
sin	0.15	0.9543	0.30	0.8074
con	0.37	0.9207	0.58	0.7068

La tabla 2 muestra que las sustancias generadas por el pretratamiento ejercen una inhibición competitiva sobre la velocidad de hidrólisis termofílica, que por lo tanto puede ser contrarrestada al aumentar la concentración de sustrato. Pero ejercen una inhibición no competitiva, por lo tanto letal, sobre la velocidad de hidrólisis mesofílica.

Tabla 2. Constantes de hidrólisis para la FS.

Pret.	Mesofílico			Termofílico		
	k_h (g/gSSV/d)	K_x (g/L)	r ²	k_h (g/gSSV/d)	K_x (g/L)	r ²
sin	0.34	7.13	0.9914	0.11	1.04	0.9937
con	0.17	15.87	0.6364	0.13	1.94	0.9821

Conclusiones.

El tratamiento termoquímico hidroliza parcialmente la pared celular permitiendo la salida de los macropolímeros.

En la etapa termofílica con alta concentración de lodos ocurrirá la hidrólisis de las partículas y de los macropolímeros solubles, dejando para una segunda etapa mesofílica la hidrólisis y digestión de la fracción soluble.

Agradecimiento: a CONACYT (proy. 26441-B)

Bibliografía.

- (1) Delgenés JP., (1999). *II Int. Symp. on Anaerobic Digestion of Solid Waste*, Vol. I pp 121-128. Barcelona.
- (2) Sanders W. T. M., Geerink M., Z G., Lettinga G. (2000). *Wat. Sci. Tech.*, 41 (3):17-24.
- (3) Goel R., Mino T., Satoh H. y Matsuo T. (1998). *Wat. Sci. and Tech.* 37(4-5):335-343.