

CINÉTICA DE CRECIMIENTO EN DOBLE SUSTRATO DE UN CONSORCIO SULFOXIDANTE DE TIOSULFATO.

Armando González¹, Sergio Revah¹

1. Laboratorio de Bioprocesos UAM– Iztapalapa. CP 09340. México DF.
Tel/fax 01 (55) 58-04-64-08, srevah@xanum.uam.mx

Palabras clave: thiobacillus, cinética de doble sustrato, Monod

Introducción. El diseño y control en biorreactores pueden ser optimizados mediante el conocimiento de la tasa de crecimiento de los microorganismos *in situ*. Un proceso relevante es el tratamiento biológico de corrientes acuosas que contienen compuestos reducidos de azufre como el tiosulfato ($S_2O_3^{2-}$), que es transformado en azufre elemental (S^0) bajo condiciones controladas de O_2 disuelto y del sustrato donador de electrones (1).

La finalidad del trabajo es la obtención de los parámetros cinéticos de un consorcio sulfoxidante de $S_2O_3^{2-}$, con limitación simultánea de $S_2O_3^{2-}$ (S) y de O_2 disuelto (OD) en estado estacionario (EE).

Metodología. Se utilizó un consorcio sulfoxidante compuesto principalmente por tiobacilos adaptado a $S_2O_3^{2-}$, en un quimiostato New Brunswick (Bioflo I) de 1.10 L, las condiciones de operación fueron: 660 rpm, 30°C y pH 5.0 controlado adicionando NaOH 1N. El medio mineral fue el reportado por Sublette (2) con $S=15$ g/L y pH 7.0, en condiciones sépticas. El OD fue controlado burbujeando aire y mezclas O_2/N_2 (2.0, 1.0 y 1.5 % O_2) a flujo constante de 500mL/min. $[S]$ fue determinado por electroforesis capilar y la proteína (X) por el método de Lowry. Los parámetros cinéticos fueron estimados para la cinética doble de Monod (Ec.1), mediante una regresión no lineal de los datos experimentales. Los coeficientes de mantenimiento (m) y rendimiento ($Y_{X/S}$) a partir de la forma linealizada de la Ec. 2 $1/D$ vs. $D(S_0 - S)/X$.

Resultados y discusión. Se evidenció experimentalmente que las concentraciones de S y OD influyen directamente en la velocidad de crecimiento (μ); de esta forma se propuso correlacionar los datos experimentales con la expresión múltiple de crecimiento de Monod, que toma en cuenta la doble limitación por sustratos (Ec.1).

A partir del modelo seleccionado y los datos experimentales obtenidos, se estimaron los parámetros siguientes: $\mu_{max}=0.36h^{-1}$, $K_S=29.2$ mg S/L, $K_{OD}=1.2$ mg OD/L con una $R^2=0.99$; de la Ec.2 se estimó $m=26$ mg S/mg prot.h y $Y_{X/S}=0.0735$ mg prot./mg S.

$$\mu = \mu_{max} \frac{S}{K_S + S} \frac{OD}{K_{OD} + OD} \quad Ec.1$$

$$D(S_0 - S) = \frac{X}{Y_{X/S}} \mu \quad Ec.2$$

La μ_{max} hallada es el doble de la reportada (3) para el mismo consorcio y K_S muestra una mejor afinidad por S (3). Tales diferencias pueden deberse a la mejor adaptación del consorcio al $S_2O_3^{2-}$. El resto de los parámetros son acordes a los reportados en la literatura. La Fig. 1 muestra la simulación del modelo, donde se observa la dependencia de μ con las concentraciones de S y OD. El modelo predice que bajo condiciones microaerófilicas, (≈ 0.3 mg OD/L) que favorecen la acumulación de S^0 , reducen la μ en alrededor de 80% del máximo.

Conclusiones. Se construyó un modelo de crecimiento con limitación simultánea de dos sustratos, usando un biorreactor continuo en EE. Los resultados deben tenerse en cuenta para el diseño de biorreactores para evitar lavado de células.

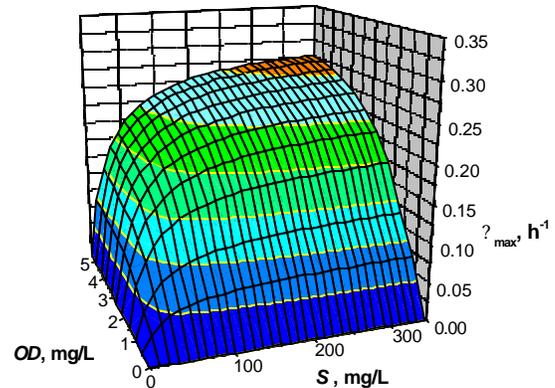


Fig. 1. Efecto de limitación de S y OD en μ_{max} del consorcio.

Agradecimiento. Al CONACyT por la beca de maestría para AG y al Proyecto Z-019.

Bibliografía.

- Janssen, A, Lens, P y Lettinga G. (1997). Performance of a sulfide-oxidizing expanded-bed reactor supplied with dissolved oxygen. *Biotechnol. Bioeng.* 53:32-40.
- Sublette, K. (1987) Oxidation of hydrogen sulfide by *Thiobacillus denitrificans*: desulfurization of gas natural. *Biotechnol. Bioeng.* 29:249-257.
- Alcántara, S. (2000). Estudios de la oxidación biológica de los compuestos reducidos de azufre utilizando un consorcio sulfoxidante. Tesis de Doctorado. Universidad Autónoma Metropolitana- Iztapalapa México

