

MODELAMIENTO DE LOS EFECTOS DE CONDICIONES NO IDEALES DE MEZCLADO EN LA PRODUCCIÓN DE ALGINATOS POR *Azotobacter vinelandii*

Mauricio A. Trujillo-Roldán, Carlos Peña y Enrique Galindo

Depto. de Bioingeniería, Instituto de Biotecnología, Universidad Nacional Autónoma de México

Apdo. Postal 510-3, Cuernavaca 62250, Morelos, MEXICO

Fax: (52)(7) 3172388, email: maurotru@ibt.unam.mx

Palabras clave: *Azotobacter vinelandii*, peso molecular, modelamiento

Introducción. La tensión de oxígeno disuelto (TOD) es uno de los factores primordiales que afectan la producción de alginatos por *A. vinelandii* (1). En tanques de gran tamaño, la presencia de gradientes de TOD entre zonas mal mezcladas y zonas cercanas al impulsor (buen mezclado), afectarían el metabolismo bacteriano (2). Para predecir el comportamiento de la producción de alginatos en fermentadores de escala industrial, se llevaron a cabo experimentos de escalamiento descendente, *i.e.* cultivos sujetos a condiciones oscilantes de TOD ($3\% \pm 3\%$) (2,3). Se observó que se afectaba primordialmente el peso molecular promedio (PMP) (2,3). El objetivo del presente trabajo fue desarrollar un modelo matemático que, a partir de datos obtenidos en cultivos a TOD constante, permitiese predecir la evolución cinética de cultivos llevados a cabo bajo condiciones oscilantes de TOD.

Metodología. Las relaciones de las cinéticas de *A. vinelandii* y TOD, fueron obtenidas de cultivos sometidos a condiciones constantes de oxígeno (1, 3, 5 y 7 % de TOD) (1,2). Estas fueron utilizadas en un programa escrito en el lenguaje de simulación ISIM. La estructura general del modelo se presenta en la figura 1.

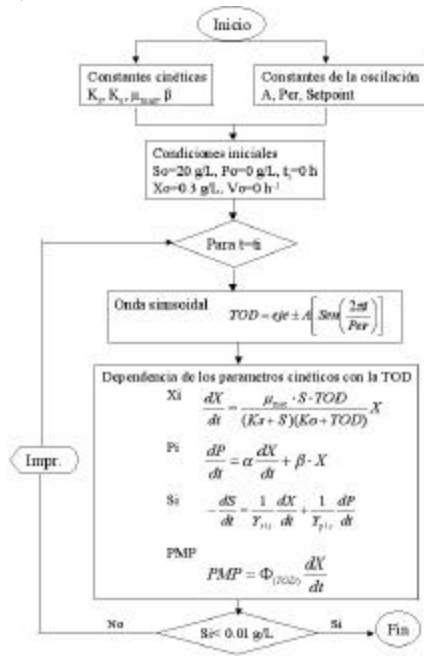


Figura 1. Estructura general del modelo.

Resultados y Discusión. Con los datos de cultivos llevados a cabo a TOD constante, se encontraron relaciones entre los

parámetros cinéticos y la TOD, para todas las ecuaciones planteadas en la figura 1. El modelo predijo en forma acertada el comportamiento cinético del cultivo, para las condiciones simuladas de no-idealidad en el mezclado y demostró que estas condiciones no afectan importantemente el crecimiento de la bacteria y la producción del alginato. Los efectos más importantes se obtuvieron sobre la evolución del PMP (fig. 2), mismos que el modelo logró explicar adecuadamente: a mayor amplitud de la oscilación se obtuvieron menores PMP.

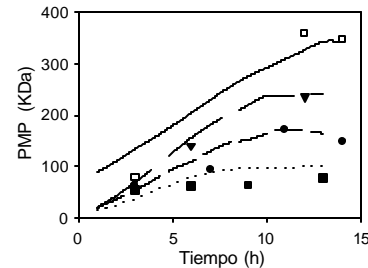


Fig. 2. Modelamiento (líneas) de la evolución del PMP de cultivos llevados bajo condiciones constantes a 3% de TOD () y oscilantes de TOD: $3\% \pm 1.0\%$ (), $3\% \pm 1.7\%$ (), $3\% \pm 2.1\%$ ().

Nomenclatura

A	Amplitud (% TOD)	Y	Rendimientos (g/g)
Per	Periodo (s)	P	Producto (g/L)
X	Biomasa (g/L)	S	Sustrato (g/L)
μ	Velocidad específica de crecimiento (h^{-1})	Ks,	Constantes de saturación de sustrato y TOD
		Ko	

Conclusiones. El modelo predice satisfactoriamente la cinética de producción de alginatos y, particularmente, la evolución del PMP del polímero producido por *A. vinelandii*, bajo condiciones no ideales de mezclado. Este modelo puede ser aplicado en simulaciones de condiciones de fermentadores de gran escala.

Agradecimientos. Trabajo financiado por el CONACyT (proyecto 31540-B). M.A.T.R. agradece a DGEP-UNAM (Beca de Doctorado) y a la Fundación "Francisco José de Caldas" COLCIENCIAS-Colombia.

Bibliografía

- Peña C, Trujillo-Roldán M.A., Galindo E. (2000) *Enzyme Microb. Technol.* 27 (6): 380-387.
- Trujillo-Roldán, Mauricio A. (1999) Tesis de Maestría en Ciencias Bioquímicas, UNAM.
- Trujillo, M.A., Peña, C., Galindo E. (1999). *Memorias del VIII Congreso Nacional de Biotecnología y Bioingeniería*, SMBB, Huatulco, México, p. 198.