ESTRATEGIAS PARA EL ESCALAMIENTO DE LA PRODUCCION DE ALGINATO POR *Azotobacter vinelandii*

Modesto Millán, Enrique Galindo y Carlos Peña
Departamento de Ingeniería Celular y Biocatálisis, Instituto de Biotecnología, UNAM Apdo. Post. 510-3, Cuernavaca, 62210 Morelos, MÉXICO Fax: (777) 317 23 88, e-mail: carlosf@ibt.unam.mx

Palabras clave: *alginato, Azotobacter vinelandii, escalamiento*

Introducción. La producción de alginatos por vía fermentativa representa un alternativa viable para la síntesis de polímeros con características químicas específicas, los cuales pueden ser usados para diferentes propósitos, tanto en la industria de alimentos como en la farmacéutica. Sin embargo, son muy pocos los reportes que cubren los aspectos que se refieren al escalamiento de la producción de alginato, en particular de matraces a fermentadores de diferentes volúmenes (1). En un estudio previo (1), se reportó que el uso del consumo de potencia (P/V) como criterio de escalamiento, no reproduce el comportamiento del cultivo, particularmente la viscosidad y el peso molecular de alginato obtenido en matraces agitados.
Por lo tanto, el objetivo del presente estudio fue evaluar diversas estrategias de escalamiento para la producción de alginato (de matraz a fermentador de 14 L) basados en el conocimiento de la evolución de potencia en matraces.

Metodología. Previamente se determinó la potencia inicial (P/V) y la evolución de la potencia en cultivos de *Azotobacter vinelandii* productores de alginato en matraces agitados de 500 mL con 100 mL de medio usando un equipo de medición en línea (2). Con esta información se plantearon tres estrategias de escalamiento. A) En donde se usó como criterio, el valor de la potencia volumétrica inicial, similar al que se presenta en el matraz (0.21 W/L). B) La P/V total suministrada al matraz, equivalente a 59 W h/L. C) Simulación en el fermentador de la evolución de la potencia generada en matraces durante el curso del cultivo, perfil exponencial de 0.21-1.4 W/L (2). Todos los experimentos se realizaron por duplicado en un fermentador de 14 L con 10 L de medio de cultivo sin control de oxígeno ni de pH. Se midió la concentración y peso molecular del alginato, así como la viscosidad de los caldos, de acuerdo a la técnicas previamente descritas (2).

Resultados y discusión. Usando como criterio de escalamiento la P/V inicial (estrategia A), así como el perfil exponencial de potencia (estrategia C), se produjeron alginatos con pesos moleculares máximos (PMP_{max}) similares a los que se obtienen en matraces agitados (~1800 kDa) (Fig. 1). Así, usando una P/V inicial de 0.21 W/L durante todo el cultivo, se alcanza un PMP_{max} de 1500 kDa; mientras que cuando se manipuló la potencia (mediante la agitación) desde 0.2 a 1.4 W/L, se obtuvieron alginatos con un peso molecular máximo de 1800 kDa a las 36 h de cultivo. En contraste, entregando un P/V total, similar a la que se entrega al matraz (estrategia B), el PMP_{max} fue significativamente menor (500 kDa) (Fig. 1).

El comportamiento anterior puede ser explicado tomando en cuenta los períodos de limitación de oxígeno (50-55 h) que ocurren en matraces agitados y fermentadores en donde se utilizó la estrategia A y C; en contraste con los periodos más cortos de limitación (22 h), característicos de los cultivos en donde se usó la estrategia B.

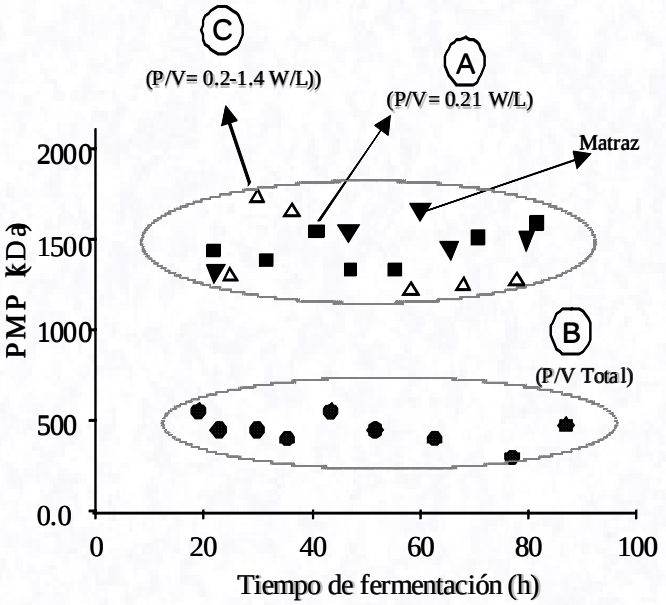

Fig.1 Peso molecular promedio del alginato producido por A. vinelandii usando diversas estrategias de escalamiento de matraz a fermentador de 14 L.

Conclusiones. Simulando el perfil de potencia de matraces o en cultivos con P/V iniciales bajas (0.21 W/L) se reprodujeron, en cultivos en fermentadores de 14 L, los pesos moleculares del alginato comúnmente obtenidos en matraces.

Agradecimientos. Apoyo financiero de la DGAPA/UNAM (proyecto IN 230407).

Bibliografía

1. Reyes C, Peña C, Galindo E. (2003). Reproducing shake flasks performance in stirred fermentors: production of alginates by *Azotobacter vinelandii*. *J Biotechnol* 105 (1-2):189-198.
2. Peña C, Peter C, Büchs J, Galindo E. (2007). Evolution of the specific power input and oxygen transfer rate in alginate-producing culture of *Azotobacter vinelandii* conducted in shake flasks. *Biochem Eng J* (in press).