



ESTUDIO DE LA CAPACIDAD VISCOSIFICANTE DEL ALGINATO PRODUCIDO POR *Azotobacter vinelandii* EN CULTIVOS SOMETIDOS A BAJOS CONSUMOS DE POTENCIA

Karen Gómez, Enrique Galindo y Carlos Peña. Departamento de Ingeniería Celular y Biocatálisis, Instituto de biotecnología-UNAM, Cuernavaca, Mor. 62250. carlosf@ibt.unam.mx.

Palabras clave: consumo de potencia, alginato, escalamiento.

Introducción. El consumo de potencia por unidad de volumen (P/V) es uno de los parámetros esenciales para especificar condiciones de cultivo de microorganismos en matraces y biorreactores agitados (1). Los alginatos son polisacáridos constituidos por ácido β -D-manurónico y α -L-gulurónico y son sintetizados por algunas especies de *Pseudomonas* y *Azotobacter* (2). Una de las aplicaciones más importantes de los alginatos es su uso como agentes viscosificantes en las industrias de alimentos, textil, farmacéutica y biotecnológica (2). En el caso de la producción de alginatos por *Azotobacter vinelandii* en matraces agitados, se ha encontrado que el consumo de potencia influye sobre las características fisicoquímicas del polímero (3).

El objetivo de este trabajo consistió en evaluar la capacidad viscosificante (CV) y el peso molecular (PM) del alginato sintetizado por *Azotobacter vinelandii* en matraces agitados, en un intervalo de bajos consumos de potencia (no estudiado hasta ahora). Además, se escaló, a reactor de 3 L, el proceso de producción de alginato de alta capacidad viscosificante.

Metodología. Se utilizó la cepa *Azotobacter vinelandii* ATCC 9046. Los cultivos se llevaron a cabo en matraces de 500 mL sin mamparas, con medio Burk a 29 °C. Se evaluaron volúmenes de llenado de 100, 200 y 300 mL y frecuencias de agitación de 150 a 200 rpm. El consumo de potencia se midió de acuerdo al método descrito por Büchs *et al.* (1). La viscosidad, capacidad viscosificante y el PM del alginato se determinaron con la metodología descrita por Peña *et al.* (3). El escalamiento se llevó a cabo en un biorreactor Applikon de 3 L, con dos turbinas Rushton, el cual se operó a 29 °C con un flujo de aire de 1 L min⁻¹ y con 2 L de volumen de llenado. El pH y la tensión de oxígeno disuelto no fueron controlados.

Resultados. El incremento del volumen de llenado, y la disminución de la frecuencia de agitación, en matraces agitados, resultó en una disminución significativa en el consumo de potencia total (E) a valores de 74 a 11 kW h m⁻³. Al disminuir el consumo de potencia hasta 11 kW h m⁻³, tanto la CV como el peso molecular del polímero, incrementaron a valores de 0.66 a 1.14 L g⁻¹ y 1760 ± 95 a 2200 ± 200 kDa, respectivamente (Fig. 1).

Posteriormente, se llevó a cabo el escalamiento de la producción de alginato, utilizando como criterio, la reproducción en un biorreactor tanque agitado de un perfil de potencia determinado en matraz. La condición bajo la cual se obtuvo el alginato de mayor capacidad

viscosificante (11 kW h m⁻³) se seleccionó para el escalamiento. El perfil siguió una tendencia lineal de 0.09 a 0.30 kW m⁻³ y se reprodujo en el biorreactor a través de incrementos en la frecuencia de agitación de 320 a 500 rpm. Esta estrategia permitió obtener alginato de alta capacidad viscosificante (0.94 L g⁻¹) (Fig. 2), con características similares al polímero producido en matraces (11 kW h m⁻³).

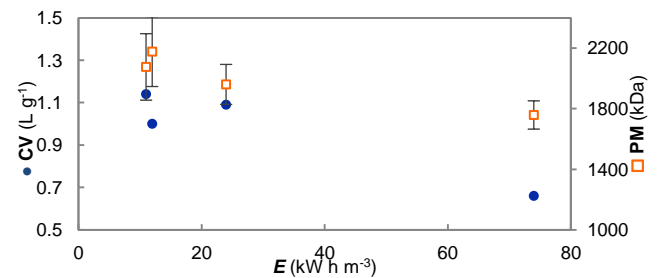


Fig. 1. Capacidad viscosificante y peso molecular del alginato en función del consumo de potencia (E).

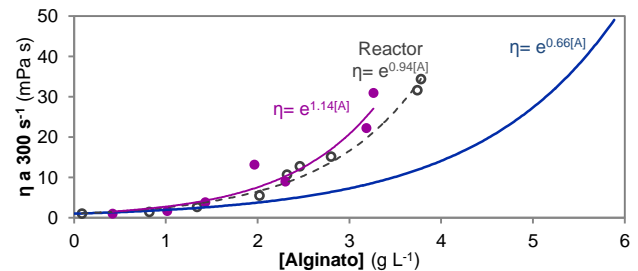


Fig. 2. Viscosidad como función de la concentración de alginato de los caldos de cultivo de *A. vinelandii* en matraces agitados (11 kW h m⁻³ y 74 kW h m⁻³) y biorreactor de 3 L.

Conclusiones. La capacidad viscosificante del alginato producido por *A. vinelandii* se incrementa al disminuir el consumo de potencia, debido al incremento en el peso molecular del polímero. Utilizando el perfil del consumo de potencia como criterio de escalamiento, es posible producir alginato de alta capacidad viscosificante en un biorreactor.

Agradecimiento. Los autores agradecen el apoyo de CONACyT, a través de la beca de maestría (342878), y de los proyectos DGAPA/UNAM (IT200212 e IT100513).

Bibliografía.

1. Büchs J, Maier U, Milbradt C, Zoels B. (2000a). *Biotechnol. Bioeng.* 68 (6): 589-593.
2. Galindo E, Peña C, Núñez C, Segura D, Espín G. (2007). *Microbiol. Cell Fact.* 7:1-16.
3. Peña C, Galindo E, Büchs J. (2011). *Process Biochem.* 46: 230-257.