



## LA VELOCIDAD DE TRANSFERENCIA DE OXÍGENO DETERMINA EL PESO MOLECULAR DEL ALGINATO SINTETIZADO POR *Azotobacter vinelandii*

Alvaro Díaz, Carlos Peña y Enrique Galindo

Departamento de Ingeniería Celular y Biocatálisis, Instituto de Biotecnología, UNAM. Apdo. Post. 510-3 Cuernavaca, 62250, Morelos, México. Fax: (52) (777) 3138811, E-mail: adiaz@ibt.unam.mx

*Palabras clave:* velocidad de transferencia de oxígeno, peso molecular, alginato.

**Introducción.** *Azotobacter vinelandii* es una bacteria que sintetiza el exopolisacárido alginato. Los alginatos son utilizados como estabilizantes, agentes gelificantes y emulsificantes en diferentes aplicaciones industriales. Bajo condiciones controladas de la tensión de oxígeno disuelto (TOD), se ha demostrado que la TOD afecta sensiblemente el peso molecular del alginato (1). Sin control de la TOD y debido a la alta velocidad de respiración de *A. vinelandii*, los cultivos presentan limitación de oxígeno, condición que no ha sido estudiada previamente. En este trabajo, se determinó la influencia de la limitación de oxígeno sobre la concentración de alginato y su peso molecular, utilizando la velocidad de transferencia de oxígeno (VTO) medida en línea.

El objetivo de este trabajo fue establecer cómo la concentración de alginato y el peso molecular del polímero son influenciados por la VTO.

**Metodología.** Se utilizó *A. vinelandii* ATCC 9046, cultivada en un biorreactor con 2.0 L de medio, compuesto por sacarosa, acetato de amonio y sales. El flujo de aire fue de  $1.0 \text{ L min}^{-1}$ . La TOD y el pH no fueron controlados. La VTO fue manipulada con la agitación (260, 340 y 560 rpm). La VTO fue calculada a partir del análisis de oxígeno, usando para ello un sensor paramagnético (Teledyne, Instruments, USA). La concentración de alginato y su peso molecular se determinaron como previamente se ha descrito (2).

**Resultados y discusión.** La Fig. 1 muestra el típico perfil de la VTO obtenido durante el cultivo. La VTO fue máxima (VTO<sub>max</sub>) y constante durante el crecimiento celular.

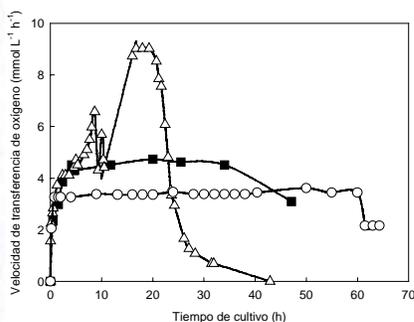


Fig. 1. Evolución de la VTO en cultivos realizados a diferentes velocidades de agitación. (○) 260 rpm; (■) 340 rpm; (△) 560 rpm.

Este comportamiento de la VTO indica limitación de oxígeno. Durante el crecimiento celular, la TOD fue cercana a cero, por lo que no hubo acumulación de oxígeno y entonces la velocidad de respiración celular equivale a la VTO. El peso molecular del alginato fue hasta 1560 kDa cuando la VTO<sub>max</sub> del cultivo fue menor ( $3.5 \text{ mmol L}^{-1} \text{ h}^{-1}$ ) (Fig. 2). Cuando la VTO<sub>max</sub> fue mayor, cercana a  $8.2 \text{ mmol L}^{-1} \text{ h}^{-1}$ , se obtuvo una concentración mayor de alginato ( $1.5 \text{ g L}^{-1}$ ) (Fig. 2). El peso molecular del alginato fue determinado por la velocidad de respiración celular. Posiblemente, un incremento en el peso molecular del alginato es una respuesta celular para sobrevivir a condiciones adversas (por ejemplo, de limitación de oxígeno) existentes en su ambiente natural.

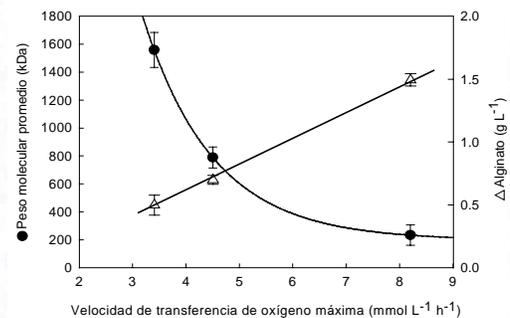


Fig. 2. Influencia de la VTO<sub>max</sub> sobre la máxima concentración de alginato y el peso molecular promedio obtenidos durante el periodo de limitación de oxígeno.

**Conclusiones.** La respiración celular determina el peso molecular del alginato producido por *Azotobacter vinelandii*. Es posible obtener alginatos de mayor peso molecular al disminuir la VTO<sub>max</sub> del cultivo.

**Agradecimiento.** Se agradece el financiamiento de DGAPA-UNAM (grant IN 231305-2).

### Bibliografía.

- Trujillo-Roldán M, Moreno S, Espín G, Galindo E. (2004). The roles of oxygen and alginate-lyase in determining the molecular weight of alginate produced by *Azotobacter vinelandii*. *Appl Microbiol Biotechnol* 63 (6): 742-747.
- Priego-Jiménez R, Peña C, Ramírez O, Galindo E. (2005). Specific growth rate determines the molecular mass of the alginate produced by *Azotobacter vinelandii*. *Biochem Eng J* 25 (3): 187-193.