



VALIDACIÓN Y AJUSTE DEL PROCESO DE FERMENTACIÓN A NIVEL PILOTO DE DOS CEPAS DE *Azotobacter chroococcum* CON CAPACIDAD BIOFERTILIZANTE

Martha Gómez, Andrés Díaz, Ginna Quiroga, Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria – CORPOICA, Mosquera (Col.), C.D. 344300, mgomeza@corpoica.org.co

Palabras clave: fermentación líquida, fed-batch, Azotobacter chroococcum

Introducción. La especie *Azotobacter* sp. ha sido ampliamente usada como biofertilizante ya que promueve significativamente el crecimiento vegetal en numerosas especies agrícolas de interés comercial (1). Con el fin de obtener las concentraciones y cantidades de biomasa requeridas para el desarrollo de un producto biofertilizante, se validó y ajustó la estrategia de alimentación para el proceso de fermentación de dos cepas de *A. chroococcum* a nivel piloto. Por tanto, se evaluó la aplicación de una fermentación por lote alimentado y su efecto sobre la eficiencia y productividad del proceso en comparación con la fermentación convencional por lote.

Metodología. Se realizaron fermentaciones tipo batch y fed-batch a escala laboratorio en un biorreactor STR marca Infors® modelo Minifors de 5 litros, empleando 3,5 litros de un medio de cultivo líquido previamente estandarizado (2). Las condiciones de operación en las fermentaciones tipo batch fueron: 500rpm, 1vvm y 30°C. Para las fermentaciones tipo fed-batch a escala de laboratorio se disminuyó la velocidad de agitación en un 60% y la validación en planta piloto se realizó utilizando un biorreactor STR marca BioLab® modelo 50B usando un volumen de trabajo de 50 litros. El tiempo de adición de las alimentaciones de medio fresco se definió tomando como base la mitad del tiempo de duplicación de cada una de las cepas (3,4). En todas las fermentaciones, independientemente de la escala, se cuantificó la concentración celular por cepa (5), la biomasa seca, la productividad del proceso (log UFC/mL•h) y la eficiencia expresada en términos del ahorro energético asociado al consumo de aire y la potencia entregada al sistema.

Resultados.

Tabla 1. Resultados experimentales para fermentaciones batch y fed-batch de *A. chroococcum* a escala laboratorio y piloto.

Etapa	Concentración (10 ⁹ UFC/mL)	Productividad (Log UFC/mL•h)
Fermentación Batch Laboratorio	1.86	0.3585
Fermentación Fed-batch Laboratorio	4.15	0.3699
Fermentación Fed-Batch Piloto	3.86	0.3723

Las concentraciones celulares obtenidas en los caldos de fermentación tipo fed-batch (Tabla 1), fueron casi el doble de las obtenidas en fermentaciones batch. Las concentraciones celulares determinadas en las diferentes escalas con fermentaciones tipo fed-batch, fueron muy similares entre sí (entre 3.46x10⁹ y 4.25x10⁹ UFC/mL). En la escala planta piloto se observó un aumento en la concentración de biomasa seca y en la productividad de los caldos de fermentación, de casi el 3.5%. Para la escala de laboratorio el consumo de aire fue de un 22.58% y 58.76%, para el lote alimentado; con un ahorro energético del 96.91%. Para la escala planta piloto se observó un ahorro del 22.85% en el consumo de aire y 96.91% de ahorro energético bajo las condiciones de operación de las fermentaciones en lote alimentado con respecto a las fermentaciones por lote.

Conclusiones. El proceso de fermentación tipo lote alimentado permitió aumentar la concentración celular en un 20% con respecto a las fermentaciones por lote. Todos los parámetros evaluados en las fermentaciones realizadas a escala laboratorio fueron similares entre cada cepa, verificando que los ajustes planteados permitieron alcanzar reproducibilidad en las variables de respuesta. La reducción en el consumo energético es más relevante que el consumo de aire, en las dos escalas empleadas.

Agradecimientos. A todo el personal de la Planta Piloto de Bioproductos de CORPOICA. Al Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural.

Bibliografía.

1. Brown M. 2008. J. Applied Bacteriol. 40:341-348
2. Moreno-Galván A., Rojas D., Bonilla R. 2011. Rev. Corpoica-Ciencia y Tecno. Agro. 11:151-158.
3. Díaz-Barrera A., Aguirre A., Berrios J., Acevedo F. 2011. Process Biochemistry. 46:1879-1883
4. Then C., Othman Z., Mustapha W., Sarmidi M., Aziz R., El Enshasy H. 2012. J. of Adv. Scien. Research. 3(4): 45-50
5. Doyle M., Bechat L., Montville T. 2001. Microbiol de los alimentos. Fundamentos y fronteras. Ed. Acribia. España.