



CARACTERIZACIÓN TÉRMICA DE UN BIORREACTOR PILOTO INTERMITENTE PARA FERMENTACIÓN EN MEDIO SÓLIDO

Raziel Estrada-Martínez, Juan Carlos García-Hernández y Gerardo Saucedo-Castañeda.

Departamento de Biotecnología, Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa, México, D.F., CP 09340, raziel_em@hotmail.com

Palabras clave: Caracterización térmica, biorreactor, temperatura

Introducción. La temperatura es una variable que regula procesos vitales para los microorganismos. Los procesos biológicos se caracterizan por operar en un intervalo de temperaturas estrecho; se ha indicado que en fermentaciones a bajas temperaturas con un rango de 25 a 30° C se obtendrán procesos eficientes para el caso de cultivo de levaduras (1). En el diseño de un biorreactor se debe contemplar un buen control de la temperatura ya que su variación tendría efectos importantes sobre el rendimiento y productividad del bioproceso (2). Por lo tanto el objetivo del trabajo fue caracterizar el perfil térmico de un biorreactor piloto intermitente a distintas temperaturas.

Metodología. Se utilizó un biorreactor piloto intermitente fabricado de acero inoxidable (acabado industrial) equipado con una chaqueta. La temperatura fue medida en las siguientes posiciones: en el headspace del reactor (dos puntos), en la chaqueta del biorreactor (dos puntos), temperatura de entrada (ambiente) y temperatura ambiente (un punto) utilizando termopares previamente calibrados. La temperatura fue registrada por triplicado utilizando un Datalogger (Comet System, model MS6D, Czech Republic). Se calculó la diferencia de temperaturas (Δ) respecto a la ambiental.

Resultados. Se realizó una caracterización térmica del biorreactor sin y con agua (lleno) y en el interior se operó de manera estática. Un sistema de recirculación suministró agua a temperaturas constantes en un intervalo de 25 a 40 °C y se registró la temperatura.

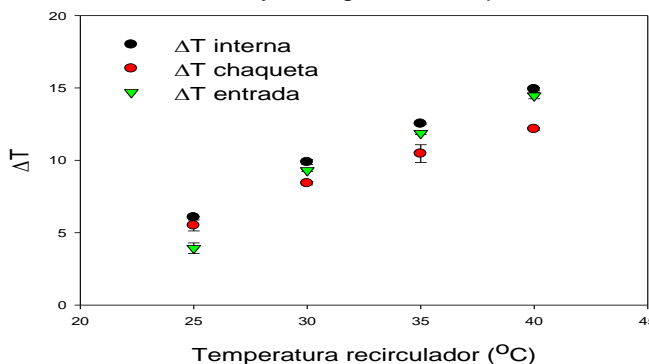


Fig. 1. Perfil de temperaturas con el equipo vacío.

En la figura 1, se observa una similitud en el perfil de temperatura en los puntos de entrada, chaqueta e interna en el biorreactor vacío. En las temperaturas de 35 y 40

°C se obtuvo una Δ temperatura menor en la chaqueta con el biorreactor vacío.

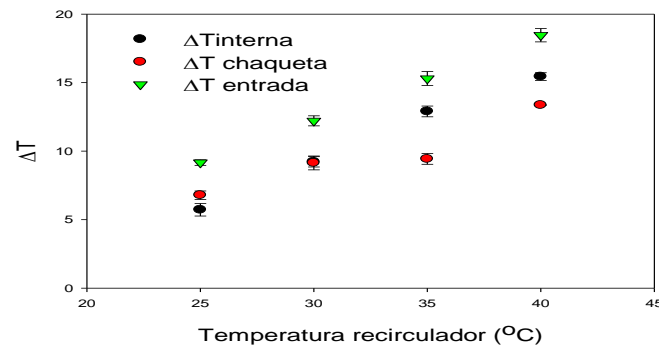


Fig. 2. Perfil térmico del biorreactor con agua.

A diferencia, en la Figura 2, se observa un diferente comportamiento térmico en el biorreactor al utilizar agua, donde la temperatura interna y de la chaqueta fue similar cuando la temperatura teórica del agua de entrada del recirculador es de 30 °C y se observó una gran diferencia a 35 y 40 °C. El área transferencia de calor de la chaqueta fue de 2.3 m², se calculó un coeficiente global de transferencia de calor (U) de 1.10 W/m² °K para el equipo vacío, y un Re equivalente en la chaqueta de 6707 a una tasa de transferencia de calor a través del biorreactor de Q = 6.90 W. También se observó una mayor diferencia de Δ temperaturas con el biorreactor lleno de agua a todas las temperaturas analizadas. Esto podría deberse a que la baja temperatura ambiente registrada este disminuyendo la temperatura de la chaqueta y como resultado no se alcancen las temperaturas internas deseadas.

Conclusiones. Los resultados obtenidos son una primera etapa para la caracterización abiótica del equipo y posteriormente deberá ser evaluado en condiciones bióticas. Se deberán hacer mejoras en el funcionamiento del equipo para disminuir la diferencias de temperatura observadas.

Agradecimiento. Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT) por la beca otorgada a Raziel Estrada-Martínez.

Bibliografía.

1. - Torija M., Rozès N., Poblet M., Guillamon J., Mas A. (2003). Effects of fermentation temperature on the strain population of *Saccharomyces cerevisiae*. Int J Food Microbiol. 80: 47-53.
2. - Lin Y., Zhang W., Li C., Sakakibara K., Tanaka S., Kong H. (2012). Factors affecting ethanol fermentation using *Saccharomyces cerevisiae* BY4742. Biomass and Bioenergy. 47: 395-401.