

DISPERSIÓN DE FASES Y TRANSFERENCIA DE OXÍGENO EN UN CALDO SIMULADO DE FERMENTACIÓN CONTENIENDO PROTEÍNA SOLUBLE

Nancy Pulido y Enrique Galindo

Depto. de Ingeniería Celular y Biocatálisis, Instituto de Biotecnología, Universidad Nacional Autónoma de México, Apdo. Postal 510-3, Cuernavaca, Morelos, 62250, MEXICO. Fax: (777) 31723 88, email:npulido@ibt.unam.mx

Palabras clave: dispersión de aceite, tensión superficial, proteína

Introducción. Algunas fermentaciones industriales utilizan aceites vegetales como fuentes de carbono (1). Sin embargo, los procesos de transferencia de masa, ligados directamente al grado de dispersión del aceite, no han sido estudiados de una manera sistemática. Esto es de vital importancia si se considera que estos sistemas experimentan cambios en la tensión superficial, principalmente ligada a la presencia de proteínas solubles. En este trabajo se estudió el efecto de la concentración de proteína soluble, sobre los patrones de dispersión del aceite y del aire, así como la transferencia de oxígeno en un sistema modelo que simula un caldo de fermentación.

Metodología. La distribución de tamaños de gotas de aceite de ricino y burbujas de aire se estudió - utilizando análisis de imágenes (2) - como una función de la concentración de proteína soluble en un sistema de tres fases (agua-aceite-aire). La dispersión se realizó en un tanque agitado de 7 L, utilizando un sistema modelo que simula un caldo de fermentación agitado por una turbina Rushton, simulándose las condiciones de la fermentación para la producción de γ -decalactona por *Trichoderma harzianum*. Se utilizaron proteínas con diferente hidrofobicidad: albúmina sérica de bovino (BSA, -205) y una lipasa (-124), disueltas en la fase acuosa, en un rango de concentraciones de 0.002 a 0.5 g/L. El $k_L a$ se midió utilizando el método de degasificación. La figura 1 muestra imágenes típicas de la dispersión.

Resultados y Discusión. Como se ilustra en la figura 2a, se observó una disminución en el diámetro Sauter de las gotas de aceite al incrementar la concentración de proteína en el sistema. Un comportamiento similar fue observado en el caso de las burbujas de aire en el seno del líquido (figura 2b). El coeficiente volumétrico de transferencia de oxígeno ($k_L a$) se incrementó al incrementar la concentración de la lipasa de germen de trigo (<0.02 g/L) y a concentraciones más altas no mostró efecto. Al utilizar la BSA se observó primero un incremento (para concentraciones de proteína <0.2 g/L) y luego una disminución del $k_L a$ al aumentar el contenido de proteína (figura 3).



Fig. 1. Imágenes de la dispersión en el sistema modelo.

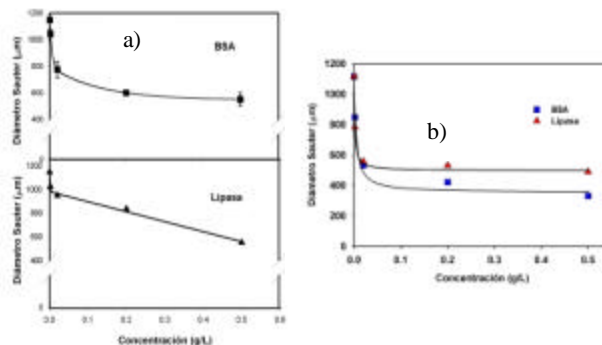


Fig. 2. Efecto de la concentración y tipo de proteína sobre la dispersión de: a) gotas de aceite y b) burbujas de aire.

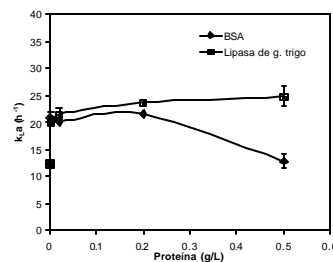


Fig. 3. Efecto de la concentración y tipo de proteína sobre el $k_L a$.

Conclusiones. Al aumentar la concentración de proteína en el sistema se observó una reducción en el diámetro Sauter de gotas y burbujas. Se evidenció un efecto diferente de la BSA y de la lipasa sobre el $k_L a$, sugiriendo que la hidrofobicidad de las proteínas influye fuertemente la transferencia de oxígeno en este sistema trifásico.

Agradecimientos. Se agradece el apoyo financiero de DGAPA-UNAM proyecto (IN-105500) y la colaboración de G. Corkidi, B. Taboada y M. S. Córdova en la puesta a punto y uso del sistema de análisis de imágenes.

Bibliografía

1. Large, P., Ison, P., Williams, J. (1998). The effect of agitation rate on lipid utilization and clavulanic acid production by *Streptomyces clavuligerus*. *J. Biotechnol.* **63**:111-119
2. Taboada, B., Larralde, P., Brito-Albavera, T., Vega-Alvarado, L., Díaz, R., Galindo, E., Corkidi, G. (2003). Images acquisition of multiphase dispersion in fermentation processes. *J. Appl. Sci. Technol.* (en prensa).