

Cartas al editor

Producción de CO₂ en los inicios de la fermentación en *Saccharomyces*

Al editor:

La glicólisis, aun cuando ha sido un fenómeno ampliamente estudiado desde la época de Pasteur, sigue siendo objeto de interés en las investigaciones biológicas.

Hasta hoy, el estudio del comportamiento de las células durante los inicios de la fermentación no ha sido completamente definido, y no existen evidencias de los posibles mecanismos de respuesta que los microorganismos son capaces de desarrollar, en la forma de producción de CO₂, durante los primeros segundos del proceso.

En el presente trabajo se describe la producción de CO₂ en el primer minuto de la glicólisis, evidenciándose la existencia de los dos sistemas transportadores de hexosas descritos para estos microorganismos.

Las cepas fueron suministradas por el cepario de la Facultad de Biología de la Universidad de La Habana y por la Dirección de Microbiología Industrial del Centro Nacional de Investigaciones Científicas.

Los estudios de la fermentación se realizaron en un microespirómetro de Warburg, según los métodos clásicos (Umbreit y col., 1964) y el transporte de glucosa se realizó acorde con Serrano (Serrano y De la Fuente., 1974). Para los estudios de la producción de CO₂ se empleó un sistema micro-radio-respirométrico, utilizando frascos de Warburg de dos brazos, glucosa uniformemente marcada con carbono 14 y un disco de papel de filtro Whatmann 3 MM, embebido con 0,05 ml de Hyamina 1 M. en metanol (Kobayaschi, 1973).

Como resultado de estos estudios se encontró (figura 1), un nivel en la producción de CO₂, en presencia de glucosa, que, en los primeros segundos de la glicólisis rebasa lo previsto para este intervalo de tiempo, de acuerdo con los resultados respirométricos. Este mismo efecto se encontró al utilizar la manosa en sustitución de glucosa.

Según Romano (1982), existen evidencias concernientes a la presencia de dos formas o dos estados del sistema de transporte de hexosas.

En la figura 2 se muestran los resultados de la gráfica de Lineweaver-Burk donde puede observarse el comportamiento de la penetración de glucosa en las cepas estudiadas, evidenciándose en ambas cepas la existencia de estos dos sistemas reportados previamente en la literatura (Serrano y De la Fuente, 1974; Romano, 1982 y Bisson *et al.*, 1983): un sistema de alta afinidad (SAA) y un sistema de baja afinidad (SBA).

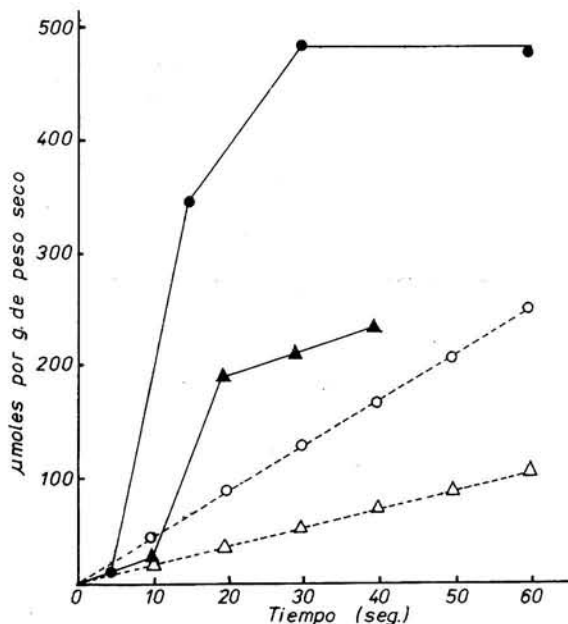


FIG. 1. Producción de CO_2 en los primeros segundos de la fermentación. Los resultados mostrados corresponden al promedio de tres determinaciones con un cv no mayor de 10 por ciento. REFERENCIA: (○) *Saccharomyces cerevisiae* 196-2, (△) *Saccharomyces italicus*. Las figuras vacías corresponden a los resultados previstos de acuerdo con las determinaciones microrrespirométricas.

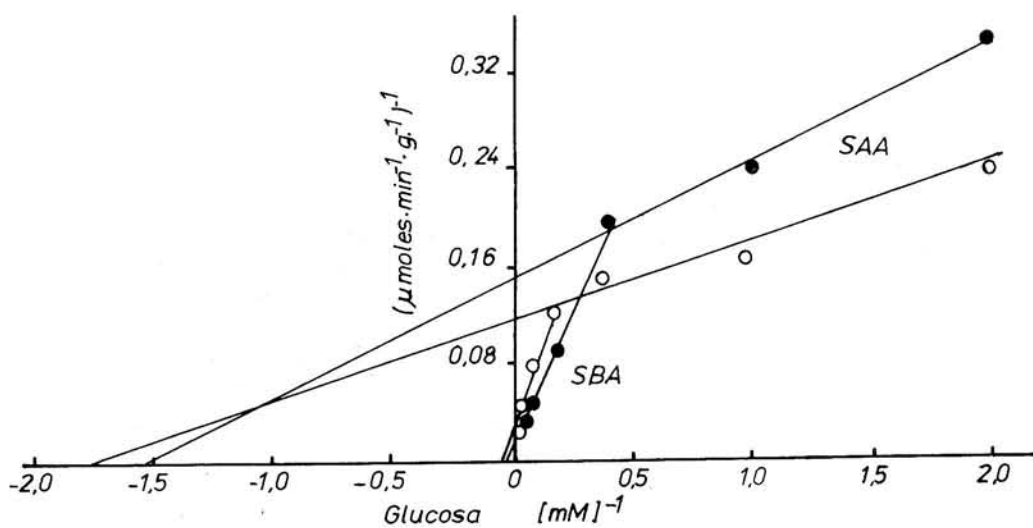


FIG. 2. Estudio cinético del transporte de hexosas realizado a pH 6,00 30°C , con tampón de fosfato de potasio 0,050 M. concentración final. Cada punto fue determinado por triplicado para ambas cepas. REFERENCIA: (○) *Saccharomyces cerevisiae* 196-2, (○) *Saccharomyces italicus*, (SAA) Sistema de alta afinidad, (SBA) Sistema de baja afinidad. El ploteo de Lineweaver y Burk se realizó según se explica en cualquier texto de bioquímica.

Bisson (Bisson *et al.*, 1983), plantea una utilización indistinta de ambos sistemas para el transporte de glucosa, excepto en los casos en que la levadura no posea sus correspondientes enzimas para la fosforilación de la glucosa, prevaleciendo en estas condiciones el sistema de baja afinidad. Por su parte Serrano (Serrano y De la Fuente, 1974), considera que la existencia de estos dos sistemas está asociada al estado fisiológico de la levadura.

Los resultados obtenidos sugieren la existencia de una entrada rápida del azúcar, provocando un incremento grande de la vía glicolítica, lo cual desencadena posteriormente los mecanismos de regulación del transporte de glucosa.

La existencia de un mutante con una alta velocidad de transporte de hexosas, (lo cual le impide la utilización de estos azúcares como fuente de carbono) (Alonso y col., 1984), apoya también la idea de un mecanismo regulatorio entre la glicólisis y los sistemas de transporte de hexosas descritos para este género.

REFERENCIAS

- ALONSO, A.; C. PASCUAL; L. HERRERA; J. M. GANCEDO y C. GANCEDO (1984). *Metabolic imbalance in a Saccharomyces cerevisiae unable to grow on fermentable hexoses*. European Journal of Biochemistry, 138, 407-11.
- BISSON, E. L. y G. D. FRAENKEL (1983). *Transport of 6-deoxyglucose in Saccharomyces cerevisiae*. Journal of Bacteriology, 155, 995-1000.
- KOBAYASHI, Y. (1973). NEN. LSC. *Applications Laboratory Notes*.
- SERRANO, R. y G. DE LA FUENTE (1974). *Regulatory properties of the constitutive hexose transport system in Saccharomyces cerevisiae*. Molecular and Cellular Biochemistry, 5, 161-171.
- ROMANO, H. A. (1982). *Facilitated diffusion of 6-deoxyglucose in bakers yeast: Evidence against phosphorylation-associated transport of glucose*. Journal of Bacteriology, 152, 1295-1297.
- UMBREIT, W. W.; R. H. BURRIS y J. P. STAUFFER (1964). *Manometric Techniques*, pp. 274. Burgess Publ. Co., Minneapolis. USA.

Elena Martínez¹ y Alberto Alonso²

1) Instituto de Química y Biología Experimental
Ave. 26, No. 1605, Plaza de la Revolución, La Habana, Cuba

2) Centro Nacional de Investigaciones Científicas
Apdo 6990, La Habana, Cuba

Algunas consideraciones para la identificación del isotipo de inmunoglobulina de los anticuerpos monoclonales murinos obtenidos en líquidos ascíticos malignos

Colega:

El desarrollo del método de obtención de hibridomas secretores de anticuerpos monoclonales (AcM) (Kohler y Milstein, 1975), ha motivado que se le preste mayor atención a las