



EFECTO DE LA CONCENTRACIÓN DE NUTRIENTES EN EL CULTIVO DE DOS CEPAS DE *Kluyveromyces marxianus* EN MEDIO SÓLIDO

Luz Tovar, Mariano García-Garibay y Gerardo Saucedo-Castañeda. Departamento de Biotecnología, UAM-Iztapalapa. San Rafael Atlixco 186, Col. Vicentina, Iztapalapa, México D.F., Fax 58046554, saucedo@xanum.uam.mx

Palabras clave: *Kluyveromyces marxianus*, nutrientes, cultivo en medio sólido

Introducción. Se tiene una amplia información de levaduras y en particular de *Kluyveromyces marxianus* en cultivo sumergido mientras que los estudios en cultivo sólido (CMS) son escasos (1). El objetivo de este trabajo es evaluar el efecto de tres concentraciones de nutrientes sobre el cultivo de *Kluyveromyces marxianus* en medio sólido.

Metodología. Se cultivaron dos cepas de *K. marxianus*: NCYC 587 y CDBBL 278 en agar papa dextrosa (PDA) durante 24 h a 30 °C. A partir de estos se prepararon los inóculos de los cultivos en medio sólido (CMS) que se obtuvieron de un medio líquido conteniendo 50 g/L de lactosa y sales minerales (1X), incubado durante 24 h a 30 °C y agitado a 150 rpm. Se estudiaron 3 niveles de concentración de nutrientes: 1X, 2X y 3X. Los CMS se llevaron a cabo a un pH inicial de 5.5, 67% de humedad y A_w de 0.997, empleando espuma de poliuretano (PUF) como soporte. El crecimiento se midió indirectamente mediante evolución de CO_2 y consumo de O_2 (2) y se determinó actividad enzimática (3). Una Unidad Enzimática de lactasa (UL) se definió como la cantidad de enzima que liberó $1 \mu\text{mol ml}^{-1} \text{min}^{-1}$ de ONPG, una Unidad Enzimática de inulinasa (UI) se definió como la cantidad de enzima que liberó $1 \mu\text{mol ml}^{-1} \text{min}^{-1}$ de azúcares reductores de fructosa. Los resultados se expresaron por g de biomasa.

Resultados y discusión. La cepa NCYC587 no se ve afectada en su fase de adaptación por la presencia de diferentes concentraciones de nutrientes (Fig. 1), pero sí en los rendimientos y las actividades enzimáticas; los mejores títulos enzimáticos se presentaron con los medios 2X y 3X (Tabla 1). En contraste, para la cepa CDBBL 278, la fase lag se alargó al aumentar la concentración de nutrientes (Fig. 2), mientras que los rendimientos se mantuvieron constantes y los mayores títulos de β -galactosidasa e inulinasa extracelular (superiores a los reportados por Selvakumar y Pandey en 1999) se obtuvieron con los medios 2X y 1X, respectivamente (Tabla 1).

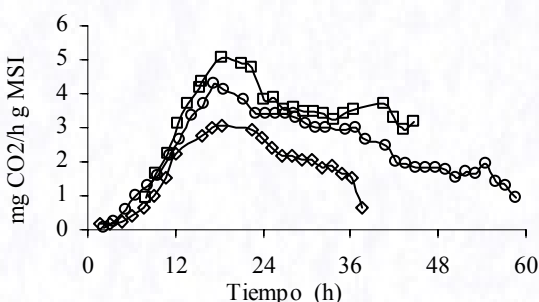


Fig. 1. Tasa de formación de CO_2 de *K. marxianus* NCYC 587 en CMS con medio de cultivo 1X(◇), 2X(□) y 3X(o).

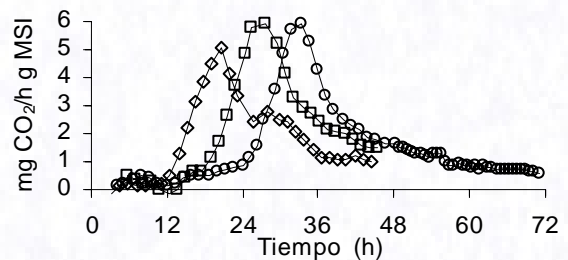


Fig. 2. Tasa de formación de CO_2 de *Kluyveromyces marxianus* CDBBL278 en CMS con medio de cultivo 1X(◇), 2X(□) y 3X(o).

Tabla 1. Variables principales del CMS de *K. marxianus* NCYC587 y CDBBL 278 con diferentes concentraciones de nutrientes.

Medio de cultivo	Yx/s	Lactasa (UL/gX)	Inulinasa Eextracelular (UI/gX)
*1X	^b 0.4±.028	^c 1068.2	^c 1.6
*2X	^a 0.47±.031	^a 1463	^b 711.4
*3X	^c 0.27±.042	^b 1209.2	^a 1064.1
+1X	^a 0.36±.01	^b 132.7	^a 63.3
+2X	^b 0.32±.007	^a 166.8	-
+3X	^b 0.31±.001	^c 113.2	-

*NCYC 587, +CDBBL 278, -No Detectada.

Conclusiones. *Kluyveromyces marxianus* NCYC 587 es menos sensible a la presencia de altas concentraciones de nutrientes en el cultivo, lo cual se ve reflejado en las actividades de β -galactosidasa e inulinasa, mientras que *K. marxianus* CDBBL278 es más sensible a la presencia de altas concentraciones de nutrientes en el medio de cultivo. Estas consideraciones pueden ser tomadas en cuenta para la valoración de subproductos agropecuarios.

Bibliografía.

- Selvakumar, P. y Pandey, A. (1999). Solid state fermentation for the synthesis of inulinase from *Staphylococcus sp.* and *Kluyveromyces marxianus*. *Process Biochemistry*.34:851-855.
- Saucedo-Castañeda, G. y Trejo-Hernández, M. R. (1994). On-line Automated Monitoring and Control systems for CO_2 and O_2 in Aerobic and Anaerobic Solid-State Fermentations. *Process Biochemistry*. 29:13-24.
- Barberis, S. y Segovia, R., 2002. Maximum volumetric production of β -galactosidase by *Kluyveromyces fragilis* in fed-batch culture with automatic control. *J. Chem Technol. Biotechnol.* 77:706-710.

Agradecimientos: CONACYT.