

DESARROLLO DE UN MODELO DE DOS FASES PARA LA RESPIRACIÓN DE *Beauveria bassiana* SOBRE CULTIVOS EN MEDIO SÓLIDO

D. Rodríguez, O. Loera, G. Saucedo-Castañeda, G. Viniegra-González Departamento de Biotecnología, UAM Iztapalapa. CP. 09340, México, D.F. Fax (52) 55 58046407. E-mail: diva@xanum.uam.mx

Palabras clave: *Beauveria bassiana*, cultivos sólidos, modelo de crecimiento

Introducción. Los modelos que describen la respiración microbiana en cultivo en medio sólido (*CMS*) tienen algunas limitaciones. Los modelos Logístico y Gompertz consideran que la tasa respiratoria se anula al final del crecimiento (1). El modelo de Ikasari y Mitchell (*I-M*) considera dos fases, la de aumento exponencial y la de desaceleración (2). El objetivo de este trabajo fue desarrollar un modelo de dos fases (*BT*), sustentado en la hipótesis que la maquinaria respiratoria de *Beauveria bassiana* decae exponencialmente después de un valor crítico, X_c , de la concentración de la biomasa.

Metodología. Se comparó el fenotipo de respiración medido por la producción de CO_2 de dos aislados (88 y 885.2) de *B. bassiana* en *CMS*. en columna. Se usó espuma de poliuretano como soporte, comparando las siguientes fuentes de carbono: glucosa, 2.8% (GN), quitina coloidal, 2% (QC), quitina coloidal, 2% con glucosa, 0.5% (QGN), cutícula de chapulín triturada, 6% (CHA), salvado de trigo, 6% con sales (STS) y salvado de trigo, 6% sin sales (ST) (3). Los datos fueron ajustados a los modelos: logístico, Gompertz, I-M, y BT, utilizando un algoritmo de Marquardt de minimización del valor de la χ^2 .

El modelo BT supone que para $X < X_c$:

$$\frac{dCO_2}{dt} = r [X_0 e^{\mu t}]$$

pero para $X \geq X_c$:

$$\frac{dCO_2}{dt} = r \left[X_e + (X_c - X_e) e^{-b(t-t_c)} \right]$$

Donde, $dCO_2/dt = mgCO_2 h^{-1} g^{-1}$ (materia seca inicial); $r = mgCO_2 g^{-1}(X) h^{-1}$; $X_0 = g(X) l^{-1} h^{-1}$; $X_e = g(X) l^{-1} h^{-1}$, cuando $t \rightarrow \infty$; $X = X_c$ cuando $t = t_c$; $b =$ tasa de destrucción de la maquinaria respiratoria h^{-1} ; $\mu =$ tasa específica respiratoria h^{-1} . Se supone que, X , es la biomasa activa, mas no la total y que, r , es constante.

Resultados y Discusión. Los valores de χ^2 fueron semejantes entre los modelos *I-M* y *BT* y mucho menores (hasta 20 veces) que los otros dos modelos. De estos, el modelo más simple es el *BT*. Por lo que se recomienda

para seguir las cinéticas respiratorias de este tipo de cultivos. Queda por entenderse lo que ocurre en las células durante la transición abrupta donde disminuyen en forma exponencial su tasa respiratoria después de un valor crítico rX_c . En los 12 casos estudiados, el valor medio del cociente $X_e/X_c = 0.42 \pm 0.22$.

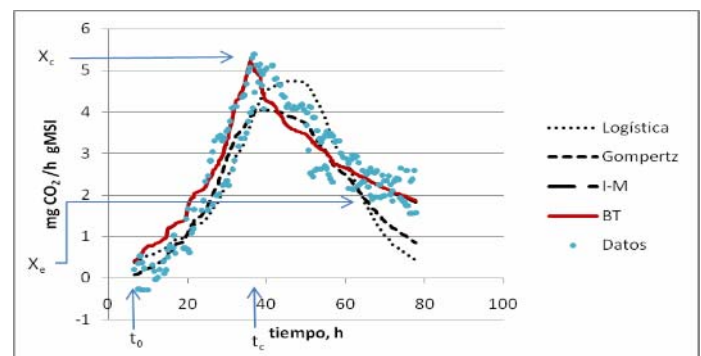


Fig. 1. Descripción de los parámetros del modelo *BT* del crecimiento en *CMS*, del aislado 885.2 en medio *CHA*. Ajuste de datos a los modelos, la curva *I-M* se sobrepone con la *BT*.

Conclusiones. Éste método permite calcular la tasa respiratoria durante la etapa de la diferenciación del micelio ($X \geq X_c$) que generalmente está asociada a la producción de metabolitos secundarios de los hongos filamentosos. Esto es útil para el control de procesos en las industrias de antibióticos y de otros compuestos de importancia comercial.

Agradecimiento. UAM-I por el financiamiento.

Bibliografía.

- Mitchell, DA, Berovic, M, Krieger, N. (2000) Biochemical Engineering Aspects of Solid State Bioprocessing. En: *Advances in Biochemical Engineering*. Scheper T. Springer-Verlag Berlin Heidelberg. 65-96.
- Ikasari, L, Mitchell, DA. (2000) Two-Phase Model of the Kinetics of Growth of *Rhizopus oligosporus* in Membrane Culture. *Biotechnol Bioeng.* 68 (6): 619-627.
- Barranco-Florido, JE, Alatorre-Rosas, R, Gutierrez Rojas, M, Viniegra-González, G, Saucedo-Castañeda, G. (2002) Criteria for the selection of strains of entomopathogenic *Verticillium lecanii* for solid state cultivation. *Enzyme Microb Tech.* 30. 910-916.