



PRODUCCION DE ÁCIDO CÍTRICO EN CULTIVO SUMERGIDO CON *Aspergillus niger*

Balderrama-Martínez K., Mendoza-Montaño L., Ramírez-Vargas D. A., Hernández-Pérez A. D., Padilla-Viveros A.
División Biotecnología, Universidad Tecnológica de Tecámac, Km 37.5 Carretera Federal México-Pachuca
Col. Sierra Hermosa, Tecámac, Edo. de México 55740, 01(55) 59388458.

americapv@yahoo.com

Palabras clave: *Aspergillus niger*, ácido cítrico, fermentación.

Introducción. El ácido cítrico es uno de los productos que se obtiene por fermentación de una fuente de carbono con *Aspergillus niger*. Mediante la cuidadosa selección de cepas y mejoramiento de las condiciones de producción, hasta un 85% del peso del azúcar utilizada como fuente de carbono puede convertirse en ácido cítrico (1). El proceso de fermentación de ácido cítrico comprende dos etapas simultáneas: la primera es la fase de formación de micelio y la segunda la fase de fermentación (formación de ácido cítrico). Ambas etapas se caracterizan por un rápido consumo de carbohidratos. Se ha reportado la factibilidad de utilización de efluentes agrícolas celulósicos para la fase de crecimiento como fuente de carbono alterna a la sacarosa (2). El objetivo de este trabajo es caracterizar las condiciones de fermentación en cultivo sumergido para la producción de ácido cítrico con *Aspergillus niger*.

Metodología. Se utilizó la cepa de *Aspergillus niger* CDBB H180 productora de ácido cítrico. La producción del ácido cítrico se evaluó en un medio de cultivo utilizando 190 g/L de sacarosa a 28°C (3). Se tomaron muestras cada 24 h para las determinaciones de biomasa, ácido cítrico y sacarosa residual de cada matraz y su réplica durante 216 h. Adicionalmente se determinó el pH de cada muestra como factor relacionado con la producción de ácido. El micelio se recuperó por filtración y se determinó el peso seco. La concentración de sacarosa residual en el medio se evaluó determinado los °Brix en el refractómetro. Después de la precipitación de ácido oxálico con cloruro de calcio, el ácido cítrico se determinó por titulación. Al final de la fermentación se retiró el micelio y se filtró el caldo de cultivo. El filtrado se mezcló con carbonato de calcio (citrato cálcico) y se cristalizó con ácido sulfúrico.

Resultados y discusión. El crecimiento de micelio y la producción de ácido cítrico ocurrieron de forma simultánea. La fase lag y la producción de ácido cítrico se dieron desde el inicio de la fermentación y se mantuvieron hasta las 120 h de cultivo (Figura 1). Después de este tiempo *A. niger* alcanzó la fase de crecimiento estacionario. La concentración de ácido cítrico alcanzó un valor máximo de 45 g/L y disminuyó a las 120 h. La eficiencia de la fermentación fue del 80 %. La producción de micelio para la cepa de *A. niger* CDBB H180 está directamente relacionada con la producción de ácido cítrico lo cual concuerda con lo que han sugerido otros autores (2, 4).

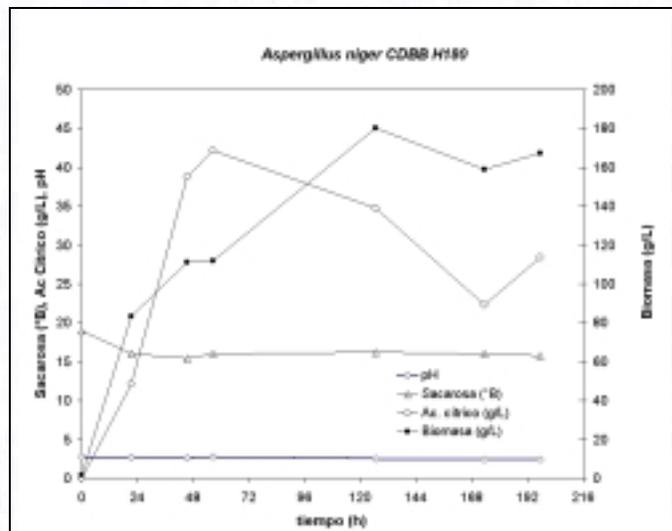


Fig. 1. Cinética de producción de ácido cítrico con la cepa *Aspergillus niger* CDBB H180 en un medio con 19% de sacarosa.

Durante la fermentación el valor de pH se mantuvo estable en valores cercanos a 2.5. El mantenimiento de un mínimo de elementos traza y un valor bajo de pH son elementos claves en la producción de ácido cítrico.

Conclusiones.

La eficiencia del proceso de producción de ácido cítrico en un medio de cultivo con 19% de sacarosa como fuente de carbono fue relativamente alta. La producción de ácido cítrico se relacionó en forma directa con la producción de micelio de *Aspergillus niger*.

Bibliografía.

1. Lockwood L. B. y Schweiger L. B. (1967). Citric and itaconic acid fermentations. En: *Microbial Technology* Pepler H. J. Reinhold Publishing Corp., Nueva York, 183-199.
2. Hildegard K., Rumia G. y Yigal H. (1981). Citric acid fermentation by *Aspergillus niger* on slow sugar concentrations and cotton waste. *Appl Environ Microbiol.* 42(1): 1-4.
3. Jagnow G. y Dawid W. (1991). Biotecnología. Acribia Zaragoza, 217-218.
4. Sáez A., Flórez L., Cadavid A. (2002) Caracterización de una cepa nativa de *Aspergillus niger* y evaluación de la producción de ácido cítrico. *Revista Universidad EAFIT* (128): 33-41.