

# REOLOGIA DEL CALDO DE CELULAS DE *Beta vulgaris* CRECIDO EN UN REACTOR AIR LIFT

Marco Juárez<sup>2</sup>, Antonio Jiménez<sup>1</sup>, Gustavo Gutiérrez<sup>2</sup>, Gabriela Trejo<sup>1</sup> y Mario Rodríguez<sup>1</sup>.

1 Depto. Biotecnología, CEPROBI-IPN. Apdo. Postal 24. Yautepec, 62731, Morelos, México. 2 Escuela Nacional de Ciencias Biológicas-IPN. Carpio y Plan de Ayala, s/n Col. Santo Tomas. México, 11340, D.F. Fax: +(739) 418 96. e-mail: mrmonroy@redipn.ipn.mx

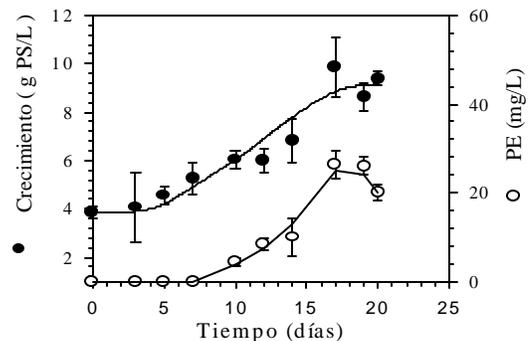
Palabras clave: *Beta vulgaris*, air lift, reología.

**Introducción.** Los fermentadores tipo *air lift* han sido propuestos como una configuración alterna a los tipo tanque agitado para el crecimiento de células vegetales. Una de los argumentos para su uso, es por que el mezclado por aire puede ocasionar menores daños a las células en comparación con aquellos que se pueden generar por el movimiento de las paletas en los tanques agitados (1). Rodríguez-Monroy y Galindo (2), reportaron que las células de *B. vulgaris* crecidas en un fermentador agitado con paletas acumulan compuestos extracelulares como respuesta a las condiciones de estés hidrodinámico y estos compuestos juegan un papel importante en la pseudoplasticidad de los caldos. Tomando en cuenta lo anterior, el objetivo del presente trabajo fue caracterizar la acumulación de compuestos extracelulares en los caldos de las células de *B. vulgaris* crecidas en un fermentador *air lift* y determinar su influencia en la reología del mismo.

**Metodología.** Se utilizaron cultivos de células de *B. vulgaris* siguiendo para la preparación de los inóculos, la metodología reportada previamente (2). El fermentador *air lift* con tubo concéntrico de 10 L fue caracterizado previamente con fluidos modelo de carboximetilcelulosa y se establecieron las condiciones de operación (3). Se analizó el crecimiento celular, viabilidad, proteína extracelular (PE) y la reología del caldo completo y del medio filtrado siguiendo las metodologías descritas previamente (2).

**Resultados y Discusión.** Los cultivos de *B. vulgaris* crecidos en el fermentador *air lift* alcanzaron un rendimiento celular de 9.8 g PS/L (fig. 1), con valores de viabilidad del 75 %. Estos resultados fueron muy similares a los reportados para el desarrollo del mismo cultivo en un tanque agitado (2). Solamente después del día 7 se detectó la acumulación de PE y alcanzó un valor máximo de 25 mg/L en la fase estacionaria (Fig. 1). Comparando este valor con los reportados anteriormente (2), la PE es el doble de la generada por los cultivos de *B. vulgaris* en matraces (12 mg/L), pero es menor a la generada por los cultivos desarrollados en el fermentador tipo tanque agitado (100 mg/L). Calculando la potencia suministrada en cada uno de los sistemas, se obtuvieron los siguientes valores: para matraces 11 W/m<sup>3</sup>, en *air lift* 34 W/m<sup>3</sup> y en el tanque agitado 313 W/m<sup>3</sup>. Relacionando estos datos con los niveles de PE, los resultados sugieren que existe una respuesta proporcional en la acumulación de PE con las condiciones de estrés (medida como la potencia suministrada). El caldo, con las

células, se comportó como un fluido pseudopástico (ajustados al modelo de la ley de la potencia).



**Fig.1.** Crecimiento de las células y acumulación de PE en los cultivos de células de *B. vulgaris* crecidas en un reactor *air lift*. Se observó que los valores del índice de comportamiento disminuyeron hasta un valor de 0.5 al final de la cinética, en tanto que los valores del coeficiente de comportamiento aumentaron. Para el medio filtrado (libre de células) se observó hasta el día 15, que los fluidos se comportan como Newtonianos, con una viscosidad similar a la del agua. No obstante, los fluidos de la fase estacionaria, se comportaron como pseudoplásticos. Esto como consecuencia de la mayor acumulación de PE. Estos resultados, son consistentes con el fenómeno descrito previamente para los cultivos crecidos en el tanque agitado mecánicamente (2).

## Conclusiones.

Los resultados muestran que las células de *B. vulgaris* crecidas en el fermentador *air lift* acumulan PE en menor grado que lo reportado para tanques agitados, pero que esta determina un comportamiento pseudoplástico en fluido libre de células

**Agradecimiento.** Se agradece el financiamiento de la CGPI (proyecto 990499) y de la COFAA.

## Bibliografía.

- 1.- Doran, P. (1993) Design of reactors for plant cells and organs. *Adv. Biochem. Eng./Biotechnol.* 48: 115-168.
- 2.- Rodríguez-Monroy, M., Galindo, E. (1999) Broth rheology, growth and metabolite production of *Beta vulgaris* suspension culture: a comparative study between cultures grown in shake flasks and in a stirred tank. *Enzyme Microb. Technol.* 24:687-693.
- 3.- Juárez, M., Jiménez, A Rodríguez, M. y Gutiérrez, L. (1999) Caracterización de un reactor airelift de loop interno para su uso en cultivo de células vegetales. *VIII Congreso Nacional de Biotecnología y Bioingeniería.* SMBB. Oaxaca, México. PIII4