

### OBTENCIÓN DE CAROTENOIDES A PARTIR DE LA MICROALGA *Scenedesmus incrassatulus*.

Juan C. García-Cañedo, Eliseo Cristiani-Urbina, César M. Flores-Ortiz, Teresa Ponce-Noyola, R. Olivia Cañizares-Villanueva, Av. Instituto Politécnico Nacional 2508 Col. San Pedro Zacatenco, C.P. 07360 México, D.F. Apartado postal 14-740, 07000 México, D.F. rcanizar@cinvestav.mx

Palabras clave: *Scenedesmus*, carotenoides, nitrógeno.

**Introducción.** La biomasa de microalgas encuentra aplicación como biofertilizante, proteína alimenticia y para producir ácidos grasos poliinsaturados, carotenoides y pigmentos (1), entre otros productos. Las tendencias mundiales indican un interés acentuado de los consumidores por los alimentos funcionales, es decir, alimentos que pueden mejorar la salud y reducir el riesgo de contraer enfermedades. Los carotenoides producidos a partir de microalgas, como *Scenedesmus incrassatulus*, pueden ser una alternativa como alimento funcional. Los carotenoides son antioxidantes capaces de inactivar especies reactivas de oxígeno, como el peróxido de hidrógeno y el oxígeno singulete, y por ello se les considera, junto con la vitamina E, la vitamina C y los flavonoides, entre los antioxidantes de origen alimentario. La luteína, la astaxantina y la cantaxantina, y en menor grado el  $\beta$ -caroteno, estimulan y modulan la respuesta inmunológica in vivo e in vitro (2) y su consumo ha sido asociado a la prevención de enfermedades. El objetivo del presente trabajo fue determinar la relación que existe entre la producción de carotenoides y el consumo de nitrógeno en *Scenedesmus incrassatulus*.

**Metodología.** Los experimentos se llevaron a cabo con la microalga cloroficea *Scenedesmus incrassatulus* creciendo en medio mineral (4), en un reactor tubular operando en lote por duplicado, con las siguientes condiciones de cultivo: flujo de aire 0.5 vvm concentración de CO<sub>2</sub> 1.5% v/v, temperatura 25 ± 3 °C, intensidad luminosa 200  $\mu\text{mol m}^{-2} \text{sec}^{-1}$  y fotoperíodo de 14h:10 h (luz/oscuridad). El seguimiento del cultivo se hizo mediante determinaciones de peso seco y conteo celular directo. Se cuantificó la velocidad de consumo de nutrientes (C, N y P) y contenido de clorofila a, clorofila b y carotenoides totales.

**Resultados y discusión.** Se alcanzó una concentración máxima de biomasa de 2.2 g L<sup>-1</sup> y una concentración celular de 25x10<sup>6</sup> cél ml<sup>-1</sup>. La velocidad promedio de consumo de carbono fue de 75.9 mg L<sup>-1</sup> d<sup>-1</sup> y la de nitrógeno de 11.08 mg L<sup>-1</sup> d<sup>-1</sup> durante los primeros 4 días del experimento (ver Fig. 1). El consumo de fosfato fue de 1.15 mg de PO<sub>4</sub> L<sup>-1</sup> d<sup>-1</sup>. La concentración de todos los pigmentos fue máxima el 6º día de cultivo y a partir de este tiempo fue disminuyendo. Para clorofila a, clorofila b y carotenoides totales los valores máximos fueron de 10.6 mg L<sup>-1</sup>, 5.72 mg L<sup>-1</sup> y 4.81 mg L<sup>-1</sup>, respectivamente,

lo cual coincide con la concentración mínima de nitrógeno en el medio de cultivo (ver Fig. 1).

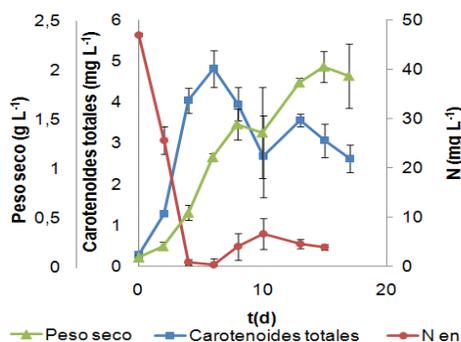


Fig. 1. Crecimiento (peso seco), producción de carotenoides totales y consumo de N por *Scenedesmus incrassatulus*.

**Conclusiones.** Los resultados obtenidos demuestran que en *Scenedesmus incrassatulus* la producción de pigmentos totales (clorofila a, clorofila b y carotenoides totales) tiene lugar durante la fase de crecimiento exponencial, y guarda una relación estrecha con el contenido de nitrógeno en el medio de cultivo, ya que la máxima producción de carotenoides totales y otros pigmentos se llevó a cabo cuando la concentración de nitrógeno en el medio de cultivo estuvo en su valor más bajo.

**Agradecimiento.** Al CINVESTAV por financiar esta investigación y al CONACYT por la beca para estudios de posgrado.

#### Bibliografía.

- Cañizares, R. y Perales, H. (2006). Microalgas. Cultivo y aplicaciones técnicas. *Sci Am Spain*. 363: 34-35.
- Jones, P. y Raeini-Sarjaz, M. (2001). Plant sterols and their derivatives: The current spread of results. *Nutr Rev*. 59: 21-24.
- Perales-Vela, H., Gonzalez, S., Montes-Horcasitas, M. y Cañizares-Villanueva R. (2007). Growth, photosynthetic and respiratory responses to sublethal copper concentrations in *Scenedesmus incrassatulus* (Chlorophyceae). *Chemosphere*. 67: 2274-2281.
- Vega-Estrada, J., Montes-Horcasitas, M., Dominguez-Bocanegra, A. y Cañizares-Villanueva, R. (2005). *Haematococcus pluvialis* cultivation in split-cylinder internal-loop airlift photobioreactor under aeration conditions avoiding cell damage. *Appl Microbiol Biotechnol*. 68: 31-35.