



## EFECTO DEL PERÓXIDO DE HIDRÓGENO EN EL CRECIMIENTO Y LA PRODUCCIÓN DE ASTAXANTINA EN *Phaffia rhodozyma* R1.

Alejandra Barbachano<sup>a</sup>, Ana C. Ramos<sup>a</sup>, Leobardo Ordaz<sup>b</sup>, Fernando Esparza<sup>a</sup>, Ma. Teresa Ponce<sup>a</sup>.

<sup>a</sup> CINEVESTAV-IPN. Av. IPN #2508, Col. San Pedro Zacatenco. México, D.F., C.P. 07360, fax 5061-3313, alebarbachano@yahoo.com.mx

<sup>b</sup> UPIBI. Av. Acueducto esq. Periférico Norte. Col. San Pedro Zacatenco. México, D.F., C.P. 07360, tel 5729-6000

*Palabras clave:* Estrés oxidativo, astaxantina, *Phaffia rhodozyma*.

**Introducción.** La astaxantina es un carotenoide que da la coloración característica a salmones, algunas aves y crustáceos, adquiriéndola de la dieta diaria. El interés por el uso de astaxantina como alimento funcional o suplemento farmacéutico ha aumentado debido a su actividad antioxidante (1). *Phaffia rhodozyma* es una levadura productora de carotenoides, principalmente astaxantina. Los carotenoides en muchos organismos son considerados metabolitos secundarios que se acumulan durante la exposición a estreses bióticos y abióticos. La astaxantina puede tener efectos protectores en los microorganismos contra el daño oxidativo. La estimulación de la carotenogénesis creando estrés oxidativo se ha observado en varios microorganismos productores de carotenoides (2, 3). El peróxido de hidrógeno ( $H_2O_2$ ) es un conocido formador de especies reactivas de oxígeno (ROS) que podría exponer a la célula a estrés para aumentar la producción de carotenoides. El presente trabajo tiene como objetivo evaluar el efecto del  $H_2O_2$  sobre el crecimiento y producción de astaxantina en una mutante hiperproductora de *P. rhodozyma*.

**Metodología.** Se hizo crecer la mutante R1 de *P. rhodozyma* en matraces con medio YM ajustando el pH a 5. Se incubó a 20°C durante 72 h y 200 rpm. Se adicionó  $H_2O_2$  10 mM a tres tiempos distintos: 0, 24 y 48 h. Se realizó una cinética sin adición de  $H_2O_2$  como control. Se estimó el crecimiento determinando proteína total por el método de Lowry y se determinó el contenido de astaxantina por el método de Sedmak (4) haciendo la extracción con éter de petróleo.

**Resultados y discusión.** Cuando la adición de  $H_2O_2$  a los cultivos se hizo a las 24 y 48 h, no hubo diferencia en el comportamiento del crecimiento respecto al control, la fase exponencial se apreció desde las 12 hasta las 30 h aproximadamente. Cuando la adición de  $H_2O_2$  se hizo a las 0 h se observó un retraso en el crecimiento entrando a la fase exponencial a las 24 h y prolongándose hasta las 48 h (18 horas más que en los otros cultivos) de manera que el crecimiento alcanzado fue igual al de los otros cultivos al final de la fermentación (Fig. 1).

En cuanto a la producción de astaxantina, todos los cultivos iniciaron la producción a partir de las 24 h. El cultivo con adición de  $H_2O_2$  a las 48 h y el control mostraron el mismo comportamiento pero el primero con una producción ligeramente mayor las últimas 24 h. Los cultivos con adición de  $H_2O_2$  a las 0 y 24 h exhibieron el mismo comportamiento hasta las 48 h cuando el último

cesó la producción. El cultivo que presentó mayor producción de astaxantina fue con la adición de  $H_2O_2$  a las 0 h (Fig. 1).

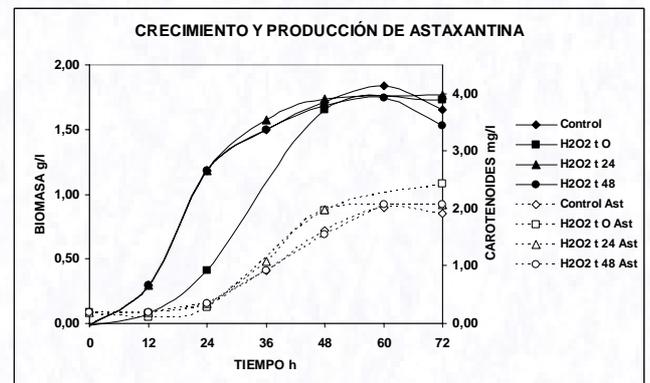


Fig. 1. Cinéticas de crecimiento y producción de astaxantina. Las líneas continuas corresponden a las cinéticas de crecimiento y las discontinuas a las de producción de astaxantina.

El rendimiento específico  $Y_{P/X}$  (mg/g) durante toda la fermentación fue mayor en el cultivo con adición de  $H_2O_2$  a las 0 h. El resto de los cultivos tuvieron menores rendimientos.

**Conclusiones.** La adición de  $H_2O_2$  a las 0 h generó una respuesta positiva en la producción de astaxantina sin afectar significativamente el crecimiento. Será necesario probar distintas concentraciones de  $H_2O_2$  para detectar un efecto más notorio.

**Agradecimientos.** Alejandra Barbachano Torres agradece CONACYT por la beca otorgada para la realización de este trabajo.

### Bibliografía.

- Schroeder, W. A. y Johnson, E. A. (1993). Antioxidant role of carotenoids in *Phaffia rhodozyma*. *J Gen Microbiol.* 139: 907-912.
- Shuai Liu, Y. y Yong Wu, J. (2006). Hydrogen peroxide-induced astaxanthin biosynthesis and catalase activity in *Xanthophyllomyces dendrorhous*. *Appl Microbiol Biotechnol.* 73:663-668.
- Yin-Nin Ma, R. y Chen, F. (2001). Induction of astaxanthin formation by reactive oxygen species in mixotrophic culture of *Chlorococcum* sp. *Biotechnol Lett.* 23:519-523.
- Sedmak, J. J, Weerasinghe D. K y Jolly S. O (1990). Extraction and quantitation of asthaxanthin from *Phaffia thodozyma*. *Biotechnol Tech.* 4(2): 107-112.