



EFFECTOS DE INDUCTORES QUÍMICOS SOBRE LA PRODUCCIÓN DE CAROTENOIDES POR *Rhodotorula graminis*.

Edgar Alejandro Jiménez Sánchez^b, Juan Carlos Meza Contreras^a, Yolanda García González^a.

^aDepto. de Madera, Celulosa y Papel, CUCEI; ^bDepto. de Botánica y Zoología, CUCBA; Universidad de Guadalajara, Autopista Guadalajara-Nogales Km. 15.5, Apdo. postal 52-93, CP 45020, Zap., Jalisco, México. jmezac@yahoo.com

Palabras clave: Rhodotorula, Inductores, carotenoides

Introducción. Los carotenoides son pigmentos naturales sintetizados principalmente por plantas y algunos microorganismos, contienen en su estructura un grupo químico cromóforo, dando tonalidades que van desde el color amarillo, naranja y cercanos al rojo (400–510 nm) [1]. La importancia de estas moléculas están en las áreas: farmacéutica, química, cosmética y en la alimentación animal [2]. La producción de carotenos se orienta básicamente a la optimización de los medios de cultivo (FC, FN, C/N) [3]. Existen limitados estudios que se orienten en la producción dirigida de carotenos, por lo tanto es sugestivo realizar estudios enfocados en la síntesis específica de carotenos. El objetivo es determinar el efecto inductor de algunos compuestos en la producción de biomasa y carotenoides por la levadura *Rhodotorula graminis*.

Metodología.

Las fermentaciones en medio líquido (FML) fueron realizadas con dos medios de cultivo: (A) Mineral (M) (g/L): KH_2PO_4 (3), $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ (4), MgSO_4 (1), Peptona (1), Elementos traza (1mL/L), Fructosa (30) y (B) YPF (g/L) (Extracto de Levadura (10), Peptona (20), Fructosa (30)). Se adicionaron a los medios diferentes soportes sólidos (1-50 g/L) (Bagazo, fibra de vidrio, fibra Scoch (poliamida), resina aniónica (IR 120), fibras de guata y poliuretano, previamente esterilizados. Los medios antes de ser inoculados con *R. graminis* (D.O._{600nm}: 2), fueron ajustados a pH: 5.5. Posteriormente fueron agregados los diferentes compuestos inductores (1 g/L): ac. gálico, isoamílico, alcoholes de fusel, etanol, isopropanol, tolueno, benceno, xileno y hexano. Finalmente los medios fueron incubados a 30 °C y 100 rpm. Se tomaron muestras cada 24h para evaluar el crecimiento (biomasa), consumo de azúcares (DNS, Miller, 1959) y pH. La cuantificación de carotenos totales se realizó previa extracción de la biomasa seca con dimetilsulfóxido (DMSO) y acetona y (mg Carotenos/g Biomasa seca; mgC/gB) al final de la fermentación.

Resultados.

El medio M favoreció de forma similar el crecimiento al YPF, en combinación con los soportes de resina (IR 120) y la fibra Scoch (poliamida), obteniendo hasta 19 g/L de biomasa (Tabla 1). Entre los inductores estudiados el alcohol isoamílico, gálico y el hexano fueron los menos tóxicos y principalmente los dos últimos estimularon la producción de carotenos, alcanzando valores hasta de 17 mgC/gB. En la figura 1, se muestra claramente como *R.*

graminis consume rápidamente los azúcares durante las primeras 48 h en el medio YPF+fibra Scoch, lo cual se encuentra estrechamente asociado al crecimiento y alcanzando el valor máximo a las 96 h.

Tabla 1. Mejores Condiciones de Cultivo en la Producción de Carotenos totales en FML.

| Inductor | Condición FML | Biomasa Max (g/L) | t Max (h) | Carotenos totales (mgC/gB) | pH Final |
|------------|---------------|-------------------|-----------|----------------------------|----------|
| Gálico | YPF-Resina | 16 | 96 | 14 | 2.2 |
| Gálico | YPF-Scoch | 17 | 96 | 17 | 8.6 |
| Hexano | YPF-Resina | 13 | 96 | 5 | 4.6 |
| Hexano | M-Scoch | 14 | 24 | 15 | 3.6 |
| Isoamílico | M-Resina | 19 | 96 | 5 | 4.6 |

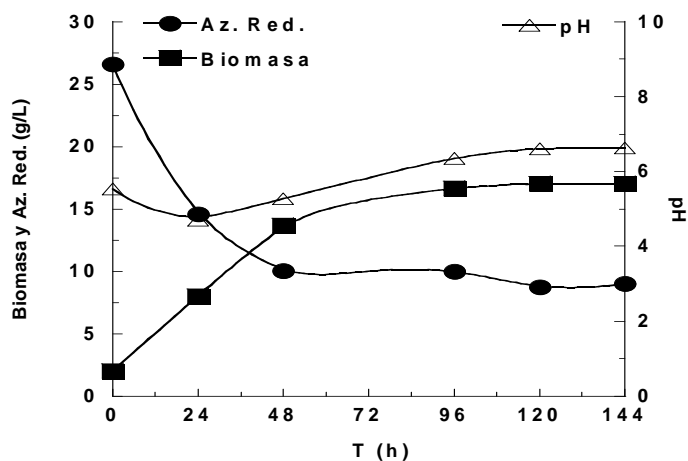


Fig. 1. Cinética de crecimiento y consumo de azúcares de *R. graminis* en medio YPF+Fibra Scoch, en presencia de ácido gálico.

Conclusiones. El alcohol isoamílico fue el inductor que permitió obtener la mayor producción de biomasa, en tanto que el ac. gálico y hexano los que favorecieron la síntesis de carotenos, empleando como soportes la resina IR 120 y la fibra Scoch, independientemente del tipo de medio de cultivo empleado.

Bibliografía.

- Schmidt-Dannert, C., D. Umeno, and F. H. Arnold. (2000). Molecular breeding of carotenoid biosynthetic pathways. *Nat. Biotechnol.* 18:750-753.
- Bendich, A. (2004). Functions and Actions of Retinoids and Carotenoids: Building on the Vision of James Allen Olson Carotenoid Action on the Immune Response. *The Journal of Nutrition*, 257-261.
- Cesar, J., Marti, C., & Aguilar-gonza, M. A. (2014). *Rhodotorula glutinis* as source of pigments and metabolites for food industry. *Food Bioscience* 5, 64-72.