



ESTUDIO DE LOS EFECTOS HIDRODINÁMICOS Y DE OXÍGENO DISUELTO, SOBRE EL CRECIMIENTO, LA MORFOLOGÍA Y LA PRODUCCIÓN DE LACASAS DE *Pleurotus ostreatus* CP50 EN CULTIVOS SUMERGIDOS

Karen Fernández, Raunel Tinoco, Mario Caro, Noemí Flores, Celia Flores, Enrique Galindo, Leobardo Serrano. Instituto de Biotecnología – UNAM. Depto. Ingeniería Celular y Biocatálisis. Cuernavaca, Morelos; C.P. 62210 e-mail: karenbt@ibt.unam.mx

Palabras clave: lacasas, estrés oxidativo, estrés hidrodinámico

Introducción. Las lacasas son multicobre oxidasas que catalizan la oxidación de una gran variedad de sustratos y tienen gran potencial para aplicaciones industriales. En cultivos sumergidos, la producción de lacasas por hongos suele ser evaluada en función de la velocidad de agitación en el reactor; sin embargo, no existen estudios apropiados acerca del efecto de este parámetro sobre la producción específica de lacasas. Se sabe que la agitación, por una parte, determina la velocidad de transferencia de oxígeno en el medio y por otra, es responsable de la energía disipada por los impulsores.

El objetivo de este estudio fue evaluar, por primera vez y de manera independiente, el efecto del estrés hidrodinámico y del oxígeno disuelto sobre el crecimiento, la morfología y la producción de lacasas por *P. ostreatus* CP50 en tanques agitados mecánicamente.

Metodología. Los cultivos se llevaron a cabo en un fermentador de 14 L con un volumen de trabajo de 10 L, manteniendo la concentración de oxígeno disuelto (TOD) en valores determinados entre 8 y 22% de la saturación (a través de mezcla de gases) y la velocidad específica de disipación de energía (EDCF) entre 1 y 21 kW/m³s. Los efectos de los factores se evaluaron a través de un diseño experimental 3². Las respuestas, evaluadas a través de ANOVA, fueron: la velocidad de crecimiento del hongo (k_p), la producción específica de lacasas (α), el diámetro de *pellet* (D_{prom}) y el nivel de expresión del gen *poxc*, que codifica para la lacasa más abundante de *P. ostreatus*.

Resultados. La TOD mostró tener un efecto de tipo campana sobre la velocidad de crecimiento del hongo, favoreciendo el crecimiento entre 8 y 15% de TOD, y ocasionando su disminución entre 15 y 22% (Fig. 1A). El hongo podría estar activando una vía respiratoria alterna contra estrés oxidativo, a nivel de la cadena de transporte de electrones, utilizando alguna NADH deshidrogenasa u oxidasa no generadora de protones, como se ha reportado con otros basidiomicetos [1,2]. Además, el oxígeno tuvo un efecto negativo sobre la producción específica de lacasas (Fig. 1C) y sobre la transcripción del gen *poxc* (Fig. 1D), lo cual no había sido reportado antes. Por su parte, la EDCF favorece la producción específica de lacasas (Fig. 1C) y define el tamaño de los *pellets* formados, obteniendo estructuras más pequeñas a medida que la EDCF aumenta (Fig. 1B). Sin embargo, tras considerar que la EDCF no afecta a la velocidad de crecimiento del hongo, ni a la expresi-

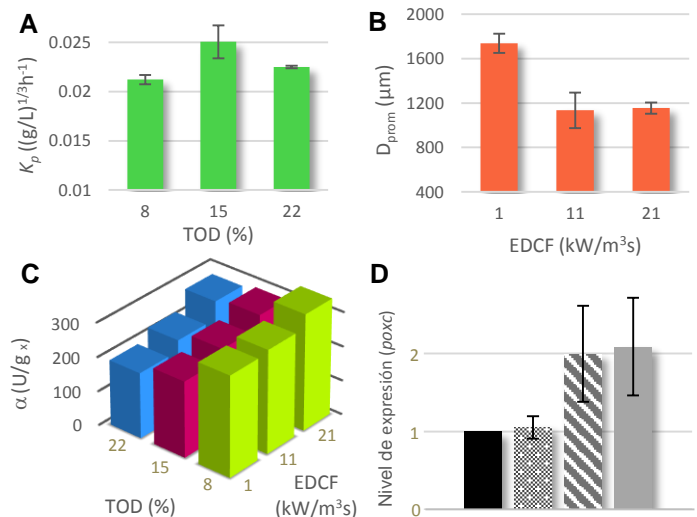


Fig. 1 Efecto de la EDCF y TOD sobre la velocidad de crecimiento (A), el tamaño de los *pellets* (B), la producción específica de lacasas (C) y el nivel de expresión relativa del gen *poxc* (D) con respecto a la condición 11 kW/m³s, TOD 15% (■), donde: ▨, 21 kW/m³s, TOD 15%; ▩, 11 kW/m³s, TOD 8%; ▧, 21 kW/m³s, TOD 8%.

ción del gen *poxc*, lo más probable es que su efecto sobre α se deba a que el porcentaje de biomasa activa del *pellet* se incrementa a medida que el *pellet* es más pequeño, puesto que las limitaciones difusionales de oxígeno y nutrientes serán menores.

Conclusiones

- El oxígeno es el factor con mayor impacto en el proceso, afectando negativamente al crecimiento del hongo por medio del estrés oxidativo (a partir del 15% de TOD) y afectando también de manera negativa a la producción de lacasas.
- El tamaño de los *pellets* es función de la EDCF y determina la producción específica de lacasas, favoreciéndose a niveles altos de EDCF.

Agradecimiento. A CONACyT por la beca de maestría (355536) y al soporte financiero brindado por DGAPA-UNAM (IN201813).

Bibliografía

- Magnani T, Soriani FM, Martins VP, Nascimento AM, Tudella VG, Curti C, Uyemura SA (2007) *FEMS Microbiol Lett* 271:230-238.
- Voulgaris I, O'Donnell A, Harvey LM, McNeil B (2012) *Sci Rep* 2,322; DOI:10.1038/SREP00322.