



EFFECTO DE LA LONGITUD DE ONDA EN LA PRODUCCIÓN DE PROTEASAS CON APLICACIÓN EN FORMULACIONES DE DETERGENTES BIOLÓGICOS

Alejandro Barrios^a, Juan Buenrostro^a, Sergio Huerta^a, Omar Castillo^b, Cristóbal Aguilar^c, Arelly Prado^{a*}

^aDepartamento de Biotecnología, Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa, México, D.F. C.P. 09340.

^bDepartamento de Ingeniería de Procesos e Hidráulica, Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa, México, D.F.

C.P. 09340. ^cFacultad de Ciencias Químicas, Universidad Autónoma de Coahuila, Saltillo, Coahuila. C.P. 25280.

*lapb@xanum.uam.mx.

Palabras clave: Proteasas, residuos agroindustriales, longitud de onda

Introducción. *Yarrowia lipolytica* es la levadura "no convencional" más estudiada, es un microorganismo estrictamente aeróbico con actividad secretora intensa¹. Se ha reportado que la intensidad de la luz (λ) influye en las respuestas fisiológicas en especies fotosintéticas y no fotosintéticas³. La luz azul se asocia mayoritariamente con la fotomorfogénesis fúngica, la cual activa las vías metabólicas y dirige el crecimiento de estructuras fúngicas². La integración de enzimas en las formulaciones de detergentes ha creado un interés particular en las últimas décadas, y la alta demanda de detergentes "biológicos" ha motivado la investigación de procesos biotecnológicos para la producción de enzimas con actividades específicas a través de la valorización de subproductos agroindustriales.

El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de la longitud de onda (λ) en el proceso de producción de proteasas estables en formulaciones de detergentes biológicos.

Metodología. Se inoculó 1×10^7 cél/100 μ l de un cultivo de 7 días de *Y. lipolytica* en placas de Agar Leche Descremada (ALD) y ALD+ Detergente [ALD+D, 5 % (v/v) (enzimas previamente desactivadas)] y se incubó (triplicado) a diferentes λ . Se registró el crecimiento radial (CR) y halo de hidrolisis (HH). Se aplicó un diseño completamente aleatorio con arreglo factorial 4x2. Los factores fueron λ (nm) a cuatro niveles: 461.5, 529.0, 631.5 y EAM (Espectro Amplio y Mixto) y el medio de cultivo a dos niveles (ALD; ALD+D). Los datos se analizaron mediante un ANOVA (SAS 9.0) y cuando necesario, las medias se compararon por prueba de Tukey ($p \leq 0.05$).

Resultados. No se observó efecto ($p \leq 0.05$) en CR de *Y. lipolytica* entre las λ estudiadas (Fig. 1.). Sin embargo, a una $\lambda=631.5$ nm (luz roja) se registró el mayor valor de HH 3.7, valor 1.4 veces mayor respecto al obtenido a $\lambda=461.5$ (Tabla 1). La Tabla 1 registra el índice de potencia (IP=HH/CR), medida de actividad proteolítica relativa. Se ha reportado que la luz azul regula la respuesta de los genes *wc-1* y *wc-2* en hongos⁴. Salichos y col.⁴, reportaron que la proteína homóloga WC-2 es la responsable de generar respuesta a la luz azul ($\lambda=631.5$ nm) en *Y. lipolytica*. Estudios recientes reportan la presencia de los

fitocromos *phy1* y *phy2* en cepas fúngicas y han demostrado que la luz roja modera la expresión de proteínas de *Y. lipolytica*³.

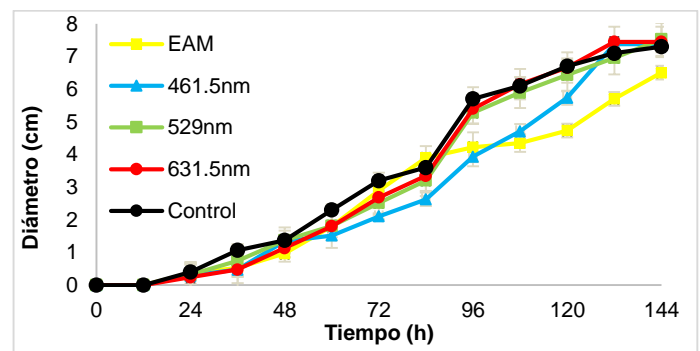


Fig. 1. Crecimiento radial (CR) de *Y. lipolytica* (CR) en ALD+D.

Tabla. 1. Índice de Potencia (IP) en placas ALD+D.

λ (nm) \ t (h)	24	48	72	96	120	144
631.5	0.7 ^d	2.1 ^b	3.4 ^a	3.7 ^b	3.6 ^a	3.6 ^a
529	0.9 ^b	2.0 ^c	2.9 ^c	3.5 ^c	3.4 ^{ab}	3.1 ^d
461.5	1.0 ^a	1.84 ^d	2.3 ^e	2.7 ^e	3.0 ^{ab}	2.8 ^e
EAM	0.61 ^e	2.1 ^a	3.2 ^b	3.8 ^a	3.5 ^{ab}	3.5 ^b
Control	0.8 ^c	2.0 ^{bc}	2.4 ^d	2.9 ^d	3.2 ^b	3.2 ^c

Nota: Letras diferentes indican diferencia significativa ($p \leq 0.05$).

Conclusiones. Las diferentes λ estudiadas no causaron efecto en el CR de *Y. lipolytica*. La $\lambda=631.5$ nm promueve mayor actividad proteolítica (IP=3.7) efecto contrario al de la $\lambda=461.5$ nm. Los resultados obtenidos se utilizarán para elevar la producción de proteasas en lotes de extractos proteolíticos que serán utilizados en la formulación de detergentes biológicos.

Agradecimiento. A. Barrios agradece al CONACyT por la beca de posgrado (No. 371908) y al Proyecto TRANSBIO (KBBE.2011.3.4-01) por el apoyo recibido.

Bibliografía.

- Coelho M., Amaral P., Belo I. (2010). *Current research, technology and Education topics in applied microbiology and biotechnology*. 930-944.
- Corrochano L. (2011). *International Mycological Association. Fungus*, 2(3): 25-28.
- Purschwitz J., Muller S., Kastner C. (2006). *Current Opinion in Microbiology*. 9:566-571
- Salichos L., Rokas A. (2010). *Mycologia*, 102(2): 269-278.