



## EVALUACION DE MEDIOS DE CULTIVO PARA SU APLICACIÓN EN LA PRODUCCION DE METABOLITOS DE INTERES INDUSTRIAL

María I. Reyes-Arreozola<sup>1</sup>, Arelly Prado-Barragán<sup>2</sup>, Cristóbal Aguilar<sup>1</sup>, Raúl Rodríguez<sup>1</sup> y José Luis Martínez<sup>1\*</sup>.  
<sup>1</sup> Depto. de Investigación en Alimentos. Facultad de Ciencias Químicas. Universidad Autónoma de Coahuila. Blvd. Venustiano Carranza, 25000. Saltillo, Coahuila, México.

<sup>2</sup> Departamento de Biotecnología Universidad Autónoma Metropolitana. Planta Piloto 4 de Fermentaciones.

\*Correo electrónico: jose-martinez@uadec.edu.mx.

Palabras clave: *Mucor*, cinética radial, residuos agroindustriales.

**Introducción.** En la actualidad el 40 % de enzimas utilizadas son producidas por microorganismos principalmente fúngicos<sup>1</sup>. El uso de cepas fúngicas para la producción de enzimas tiene innumerables ventajas, ya que son generalmente reconocidos como seguros (GRAS) y producen una amplia gama de enzimas extracelulares.<sup>2</sup> La producción se incrementa un 7 %<sup>1</sup> anualmente y los procesos requieren encontrar medios de cultivo disponibles y de bajo costo<sup>3</sup>, generalmente aprovechando los residuos agroindustriales para crear medios de cultivo selectivos y mejorar el rendimiento en la producción de metabolitos de interés industrial. El presente trabajo tuvo como objetivo evaluar diferentes medios de cultivo para el crecimiento de cepas de *Mucor* spp. con perspectiva de aplicación industrial.

**Metodología.** Se emplearon tres cepas fúngicas (*Mucor* spp. 1, 3 y 5 (codificadas como M001, M003 y M005) se activaron en medio PDA a 30 °C de 5 a 7 días. Se formularon 5 medios de cultivo (Tabla 1) utilizando en algunos casos residuos agroindustriales como sustrato

Tabla 1. Medios de cultivo.

Componentes	Medios				
	1	2	3	4	5
Agar bacteriológico % (m/v)	2	2	2	2	2
Agua mL (v/v)	88	87	96.5	88	
Residual de papa mL (v/v)					88
Suero lácteo mL (v/v)	10	10			10
Residuos de camarón % (m/v)		1			
Caseína % (m/v)			0.5		
Leche descremada % (m/v)				10	

Se evaluó el crecimiento radial en cada uno de los medios y capacidad de invasión y se determinó la producción de la enzima proteasa. Se realizó un análisis de arreglos factoriales 3x5 (3 cepas y 5 medios de cultivo) los resultados se obtuvieron al analizar los datos experimentales mediante un ANOVA al 0.05 y una prueba de comparación de medias mediante Tukey utilizando un software estadístico (SAS).

**Resultados.** En la tabla 2 se observa que el mejor medio de cultivo fue el 5 donde se obtiene la mayor velocidad de crecimiento radial con *Mucor* spp. 3, por ser un medio complejo rico en proteínas y lactosa. Estadísticamente, existen diferencias entre cepas en cuanto a la mejor capacidad de invasión, siendo *Mucor* spp. 5 la mejor cepa con una velocidad de crecimiento de hasta 0.80

mm/h que puede asociarse a la producción de proteasas. En cuanto al tiempo de adaptación, no se encontraron diferencias significativas al haber realizado el ANOVA al 0.05, por lo tanto todos los medios favorecieron el crecimiento fúngico en todas las cepas ya que comienzan su fase logarítmica a las 24 h de incubación, viéndose reflejado que hay una gran disponibilidad de nutrientes tanto en los medios formulados (2, 3 y 5) y convencionales suplementados con proteínas (1 y 4).

Tabla 2. Velocidad de crecimiento (mm/h).

Cepas	Medios				
	1	2	3	4	5
M001	0.3319	0.3942	0.4884	0.4374	0.3931
M003	0.2642	0.4865	0.3863	0.414	1.75
M005	0.6657	0.8167	0.5625	1.1209	0.8656

Los resultados demuestran que se favorece la elaboración de los medios de cultivo a nivel económico, debido a que el suero de leche es un subproducto de la industria láctea y para muchas empresas estos residuos representan altos costos por los tratamientos que deben realizar para minimizar los impactos ambientales. De igual manera se demostró un efecto positivo al emplear un residual de la industria de las papas y de la industria pesquera ya que permiten promover la producción de proteasas. Los niveles más altos se obtuvieron por *Mucor* spp. 3 utilizando el medio 5.

**Conclusiones.** Se demostró la factibilidad de formular diferentes medios de cultivo a partir de residuales agroindustriales para el crecimiento de hongos del género *Mucor* spp. y que presentan perspectivas para ser optimización para la producción de metabolitos de interés industrial como las proteasas.

### Bibliografía.

1. El Enshasy, H., Abuoul-Enein, A., Helmy, S. y El Azaly, Y. 2008. *Austrian Journal of basic and Applied Sciences*, 2(3); 583-593. Optimization of the Industrial Production of Alkaline Protease By *Bacillus licheniformis* In Different Production Scales.
2. García M., Huerta S., Loera O. y Prado L. 2008. *Food Chemistry*. Fata volume. Advantages of a proteolytic extract by *Aspergillus oryzae* from fish flour over a commercial proteolytic preparation.
3. Merheb C., Gomes E., Boscolo M. y Silva R. 2010. *Food Chemistry* 120 . 87-93. Production and characterization of a milk-clotting protease in the crude enzymatic extract from the newly isolated *Thermomucor indicus-seudaticus* N31 (Milk-clotting protease from the newly isolated *Thermomucor indicus-seudaticus* N31).