



## EFECTO DEL TIPO DE INÓCULO, HUMEDAD Y FUENTE DE NITRÓGENO SOBRE LA PRODUCCIÓN DE FITASAS DE *Aspergillus niger* 7-A1

Carlos A. Aguilar<sup>a</sup>, Alberto A. Neira<sup>a</sup>, Anna Iliná<sup>b</sup>, Miguel A. Medina<sup>c</sup>, José L. Martínez<sup>a</sup>.

<sup>a</sup> Departamento de Investigación en Alimentos, <sup>b</sup> Cuerpo Académico de Nanobiociencias, Universidad Autónoma de Coahuila. Blvd. V. Carranza S/N. Col. República, CP 25280, Saltillo, Coahuila, México.

Email: [jose-martinez@uadec.edu.mx](mailto:jose-martinez@uadec.edu.mx)

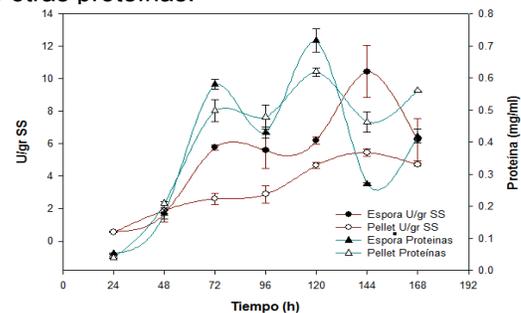
Palabras clave: fitasa, fermentación, producción

**Introducción.** Las fitasas son fosfatasa ácida con actividad fosfomonoesterasa que hidrolizan el Ácido Fítico (AF), una molécula con capacidad de quelar ciertos minerales para formar compuestos insolubles. Se sabe que el AF almacena el 60-80% de Pi presente en los alimentos derivados de plantas, por lo que dichas enzimas resultan en una opción viable para complementar la alimentación de los animales monogástricos e incrementar la biodisponibilidad de este y otros macronutrientes (1). Su producción se reporta principalmente por fermentación en medio sólido (FMS) y diversos parámetros como lo es el tipo de inóculo, la concentración de nitrógeno y el contenido de humedad están involucrados en los rendimientos de producción (2). El presente trabajo tuvo como objetivo producir fitasas fúngicas por FMS de residuos agroindustriales de triticale empleando morfología pellet y esporas para comparar los rendimientos de producción.

**Metodología.** Para el montaje de la fermentación empleando pellet se siguió la metodología descrita por Neira y col. (2013) (4) en donde previamente se produjeron los pellets inoculando  $3.5 \times 10^5$  esp/ml en un medio de activación (dextrosa 2% y extracto de levadura 0.4%) el cual se incubó a  $28 \pm 1^\circ\text{C}$  por 36 horas y 120 rpm. Se prepararon cajas petri con 5 gr de triticale c/u se inocularon con 2.5 ml de pellets y 3 ml de solución de  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  al 11.6% como fuente de nitrógeno y para ajustar la humedad inicial al 60%. Para inocular con esporas estas se inocularon en la solución de  $\text{NH}_4\text{NO}_3$ , de aquí se tomaron 3 mL y se vertieron en cada caja petri de forma tal que había una concentración de  $2.1 \times 10^6$  esp/gr SS. Los bioreactores se incubaron a  $28^\circ\text{C}$  y cada 24 horas se extrajo el crudo enzimático empleando buffer de acetato 0.2 M pH 5.15 (1 gr de muestra en 5 mL de buffer) (4). Para determinar actividad fitasa se empleó el método descrito por Harland & Harland (5), proteínas totales por el método de Bradford (6) y por ende, se determinó la actividad específica. Una vez seleccionado el mejor tipo de inóculo se procedió a variar las concentraciones de humedad en un rango de 40-80% y la fuente de nitrógeno en un rango de 1.8-3 gr  $\text{N}_2$ /gr Ss para seleccionar sus mejores concentraciones.

**Resultados.** En la figura 1 que la producción de fitasas con esporas (10.4 U/gr SS) duplica la producción por el inóculo vegetativo (5.4 U/gr SS). El índice de síntesis

proteica para ambos casos muestra un pico máximo a las 120 h y a las 144 h este decae. Lo cual puede ser debido a que el microorganismo antepone la síntesis de fitasas que de otras proteínas.



**Figura 1.** Cinética de producción de fitasas y de proteínas totales por ambos tipos de inóculo, durante el proceso de producción de fitasas

Se seleccionaron las esporas como mejor forma de inóculo en el proceso y se evaluó junto con la fuente de nitrógeno y humedad donde se observó que la producción de fitasas se puede mejorar en un 26.5% al definir la mejor concentración de nitrógeno la cual fue de 2.4 gr  $\text{N}_2$ /gr Ss y una humedad del 44%. Estos resultados se obtuvieron al analizar cada uno de los tratamientos con un análisis estadístico de muestras pareadas.

**Conclusiones.** La producción de fitasas empleando esporas como inóculo resulta ser más eficiente al obtener mayores títulos de enzima y disminuir el tiempo de producción a comparación del inóculo de pellets. Además el hecho de aumentar la concentración de nitrógeno y disminuir la humedad (todo en base al control) resultó en la mejora de la producción de fitasas.

**Agradecimiento.** Un agradecimiento a los Fondos Mixtos del Estado de Coahuila por el apoyo otorgado al proyecto con clave COAH-2012-C20-2-188837.

### Bibliografía.

1. Gaiind, S. & Singh, S. (2015). *International Biodeterioration & Biodegradation*. (99): 15-22.
2. Papagianni, M. & Moo-Young, M. (2002). *Process Biochem.*(37): 1271-1278.
3. Neira-Vielma, A.A., Martínez-Hernández, J.L., Iliná, A., Álvarez, G.M. & Lozano del Río, A.J. (2013). *Tesis de maestría*. Universidad Autónoma de Coahuila.
4. Harland, B.F. & Harland, J. (1980). *Cereal Chem.* (57), 226-229.
5. Bradford, M.M. (1976). *Anal. Biochem.* (72): 248-254.