

### Modulación por el pH de la producción de pectinasas por *A. flavipes* FP-500

Aurora Martínez Trujillo<sup>1</sup>, Juan S. Aranda Barradas<sup>2</sup> y Guillermo Aguilar Osorio<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Catálisis Enzimática, Tecnológico de Estudios Superiores de Ecatepec, Av. Tecnológico s/n esq. Av. Carlos Hank González, Ecatepec, Estado de México. <sup>2</sup>Laboratorio de Investigación en Bioingeniería. Unidad Profesional Interdisciplinaria de Biotecnología, Av. Acueducto s/n, La Laguna Ticomán, del. Gustavo A. Madero, México D.F. <sup>3</sup>Departamento de Alimentos y Biotecnología. Conj. E., Facultad de Química, UNAM. Cd. Universitaria, CP 04510, México, D.F. Tel: 56 22 53 06, e-mail: gao@servidor.unam.mx

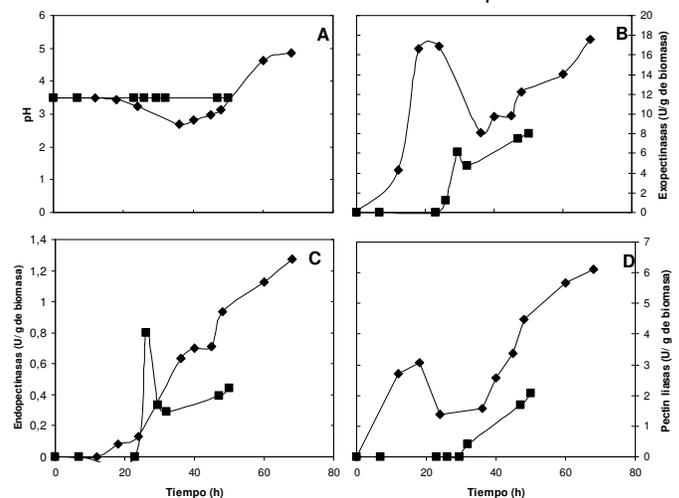
*Palabra clave: Aspergillus flavipes* FP-500, pectinasas, pH

**Introducción.** Las pectinasas que degradan a la cadena principal de la pectina (endo y exopectinasas y las pectin liasas), tienen importancia a nivel industrial<sup>1</sup>, y su producción puede regularse a partir de diversos factores, entre los que destaca el pH del medio. Las endo y exopectinasas se producen en mayor cantidad cuando el pH del medio tiene valores ácidos, mientras que la producción de pectin liasas ocurre en los medios con valores de pH cercanos a la neutralidad<sup>2</sup>, aunque el efecto del pH a nivel molecular, sobre la producción de una determinada actividad enzimática aún no es claro. El objetivo de este trabajo es determinar la dependencia de la producción de las pectinasas de *A. flavipes* FP-500 con el pH del medio.

**Metodología.** Se desarrollaron cultivos en lote a nivel biorreactor, con pectina al 1% (p/v) como fuente de carbono y dos condiciones de operación para el pH: con libre evolución a partir de un valor inicial de 3.5, o mantenerlo constante en dicho valor inicial a lo largo del cultivo. El crecimiento del hongo se cuantificó por peso seco, y las actividades de pectin liasa, endo y exopectinasas se cuantificaron mediante las técnicas descritas previamente<sup>3</sup>. La producción de las pectinasas se reporta en actividad específica (U/g de biomasa).

**Resultados.** Cuando el pH evolucionó libremente, se observa una disminución a partir de la 20 h de cultivo. La mayor disminución se da a las 36h para subir después de este tiempo, hasta valores de 5.0 al final del cultivo (Fig. 1A). La producción de exopectinasas se observó en dos etapas con actividad específica máxima, delimitadas por la evolución del pH en el medio (Fig. 1 B), lo que sugirió la existencia de al menos dos grupos de exopectinasas, cuya producción pudiera estar modulada por distintos valores de pH. Las endopectinasas se observaron después de las primeras 20 h de cultivo (Fig. 1C), mientras que las pectin liasas mostraron, al igual que la de exopectinasas, dos etapas de producción máxima en dependencia con el valor del pH del medio (Figura 1D). Esto último sugirió la existencia de isoformas de esta actividad enzimática, expresadas a diferentes valores de pH. En los experimentos donde el pH se mantuvo constante (Fig. 1A), la producción de exopectinasas se observó hasta las 24 h de cultivo (Fig. 1B), aunque el máximo obtenido en ese caso fue apenas la mitad de la observada en la primera condición de pH. Lo anterior sugirió que la evolución del pH en el medio propicia las condiciones favorables para la producción de esta

actividad pectinolítica durante las primeras horas de cultivo. La producción de la actividad del tipo endo también fue considerablemente menor (Fig. 1C), probablemente como consecuencia de la baja producción de exopectinasas obtenida en este caso. La producción de pectin liasas se afectó severamente en esta condición, ya que comenzó a producirse después de 30 h de cultivo en niveles significativamente menores a los obtenidos en los cultivos en lote con libre evolución del pH (Fig. 1 D). La disminución en la actividad de pectin liasa cuantificada podría deberse en parte a la modificación de la estabilidad de esta enzima en valores de pH ácidos.



**Figura 1.** Evolución del pH (A), y producción específica de exopectinasas (B), endopectinasas (C) y pectin liasas (D) por *A. flavipes* FP-500 en un cultivo en lote sobre pectina en con libre evolución del pH (◆) o pH constante (■).

**Conclusiones.** La producción de exopectinasas por *A. flavipes* FP-500 se favorece con la evolución natural del pH en el medio, mientras que la de endopectinasas parece depender de la acción previa de las exopectinasas. Los medios con pH ácido provocan una baja producción de pectin liasas, además de disminuir su estabilidad.

#### Bibliografía.

1. Kshyap, D, Vohra, P, Chopra, S y Tewari, R. 2001 Applications of pectinases in the comercial sector: a review. *Bioresource Technology*, 215-227.
2. Peñalva, M. y Arst, H. 2002. Regulation of gene expression by ambient pH in filamentous fungi and yeasts. *Microbiol Mol Biol Rev*. 66(3), 426-446.
3. Martínez-Trujillo A., Aranda, J. S. y Aguilar-Osorio, G. (2008). Kinetic study on inducibility of polygalacturonases from *Aspergillus flavipes* FP-500. *Electronic Journal of Biotechnology*. Octubre, 11(4).