



## INDUCTORES Y REPRESORES DE LA ACTIVIDAD PECTINOLITICA DE *Aspergillus flavipes* FP-500

Aurora Martínez-Trujillo, Juan S. Aranda\*, Blanca Trejo-Aguilar\*\* y Guillermo Aguilar-Osorio\*\*<sup>A</sup>

Laboratorio de Catálisis Enzimática, Tecnológico de Estudios Superiores de Ecatepec, Av. Tecnológico s/n esq. Av. Carlos Hank González, Ecatepec, Estado de México. 50002300 ext 2227 e-mail: amartinez@tese.edu.mx

\*Laboratorio de Investigación en Bioingeniería. Unidad Profesional Interdisciplinaria de Biotecnología, Av. Acueducto s/n, La Laguna Ticomán, del. Gustavo A. Madero, México D.F., CP 07340, 57296000 ext 56338, e-mail: jaranda@acei.upibi.mx

\*\* Departamento de Alimentos y Biotecnología. Facultad de Química UNAM. Cd. Universitaria, Conj. E., del. Coyoacán, México, D.F. CP 04510, Tel y Fax: 56 22 53 06 <sup>A</sup>e-mail: gao@servidor.unam.mx

Palabras clave: exopectinasas, regulación, *Aspergillus flavipes* FP-500

**Introducción.** La pectina es el polisacárido más complejo de la pared celular de las plantas. La conforma una cadena lineal de ácido galacturónico (homo-galacturonano), que en ocasiones se interrumpe por ramnosa, y tiene ramificaciones de residuos de arabinosa, galactosa, xilosa y ramnosa (ramnogalacturonano). El grado y tipo de ramificación varía dependiendo de su origen<sup>(1)</sup>. Los microorganismos que degradan esta estructura producen pectinasas, cuya expresión se regula con base en la fuente de carbono que está disponible. De los posibles mecanismos de regulación de la síntesis de pectinasas en los hongos del género *Aspergillus*, la inducción y la represión catabólica son lo más comúnmente encontrados<sup>(2)</sup>. Trabajos previos con *A. flavipes* FP-500 han sugerido que esta cepa produce exopectinasas de manera constitutiva, y que la producción de esta enzima se estimula cuando crece en pectina o ácido galacturónico, lo que sugiere el papel de estos sustratos como inductores de dicha actividad enzimática. En contraste, esta actividad fue considerablemente menor en glucosa, lo que sugiere el papel represor de este azúcar sobre dicha actividad<sup>(3)</sup>.

El objetivo de este trabajo es aportar mayores evidencias sobre el efecto de la glucosa, el ácido galacturónico y la pectina en la producción de exopectinasas de *Aspergillus flavipes* FP-500.

**Metodología.** Se cosechó el micelio producido en un cultivo semilla con glucosa como fuente de carbono. Con este micelio se preparó una suspensión con la que se inoculó cada matraz a una concentración final de 0.5 g/L. Los matraces contenían medio basal y pectina o glucosa (10 g/l) como únicas fuentes de carbono. Para ver el efecto de la glucosa, ácido galacturónico y pectina, estas fueron adicionadas a los matraces correspondientes a las doce horas de cultivo, según se describe en las figuras, a una concentración final de 1 mg/ml. Para cada fuente de carbono se utilizó un control sin adición. Se tomaron muestras periódicas cada 4h después de la adición, hasta las 48 h de fermentación. A las muestras obtenidas se les cuantificó la actividad exopectinolítica<sup>(4)</sup>.

**Resultados y discusión.** El crecimiento del hongo fue similar en todas las condiciones probadas. La adición de glucosa provocó la disminución de un 50% en la producción de la actividad de exopectinasa, en las siguientes 4 h después de la adición (Fig. 1A). La producción tiende a incrementarse, alcanzando los niveles del control, a las 24 h cuando la concentración de glucosa en el medio había disminuido considerablemente. Lo anterior corrobora el papel represor de

la glucosa sobre las exopectinasas de *A. flavipes* FP-500. Por otro lado, el ácido galacturónico tuvo un efecto positivo sobre la producción de exopectinasas, incrementando su valor en un 36% al final de la fermentación, lo que confirma su efecto como inductor de esta actividad pectinolítica (Figura 1A).

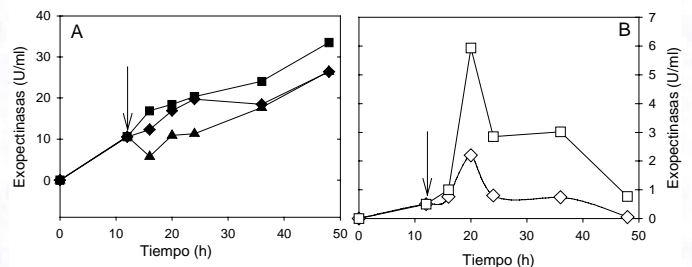


Figura 1. Producción de exopectinasas en pectina (A), en el experimento control (♦), con adición de ácido galacturónico (■) o glucosa (▲) y en glucosa (B) en el experimento control (◇), con adición de pectina (□).

La adición de pectina a los medios con glucosa (Figura 1B) incrementó tres veces la actividad de exopectinasas con respecto a la producción obtenida en el control. Sin embargo, la producción alcanzada debido a la inducción con pectina fue apenas una tercera parte de lo observado en los medios donde la pectina era la fuente de carbono principal. De los dos sustratos inductores de la actividad, la pectina fue mejor.

**Conclusiones.** Las exopectinasas de *A. flavipes* FP-500 son inducidas por pectina o productos de su degradación, como el ácido galacturónico. Como sucede con otras cepas del género *Aspergillus*, sufre represión catabólica por glucosa.

**Agradecimientos.** Agradecemos a la UNAM (Proyectos DGAPA IN207603 y IN209007) y a la SIP-IPN.

### Referencias.

- de Vries R. y Visser, J. 2001. *Aspergillus* enzymes involved in degradation of plant cell wall polysaccharides. *Microbiology and Molecular Biology Reviews*. 65:4, 497-522.
- Pashova, S., Slokoska, L., Krumova, E. and Agelova M. 1999. Induction of polymethylgalacturonase biosynthesis by immobilized cells of *Aspergillus niger* 26. *Enzyme and Microbial Technology*. 24, 8-9:535-540.
- Martínez-Trujillo, A., Aranda, J.S., Gómez-Sánchez, C., Trejo-Aguilar, B. y Aguilar-Osorio, G. 2007. Identification of constitutive and inducible pectinolytic enzymes from *Aspergillus flavipes* FP-500 and their modulation by pH and carbon source. Enviado a *Archives of Microbiology*.
- Trejo-Aguilar, B., Visser, J. and Aguilar-Osorio, G. 1996. Pectinase secretion by *Aspergillus* FP-180 and *Aspergillus niger* N402 growing under stress induced by the pH of culture medium. *Proceedings of pectin and pectinases symposium*, Jap Visser Editor, 915-920.