



## PRODUCCIÓN DE RAMNOGALACTURONASAS DE *ASPERGILLUS NIGER* EN SISTEMAS EN ESTADO LÍQUIDO Y SÓLIDO

Rosa Maria Rodriguez Jasso<sup>1\*</sup>, Héctor Arturo Ruiz Leza<sup>1</sup>, Raúl Rodríguez Herrera<sup>1</sup>, Ernesto Favela Torres<sup>2</sup>,  
Cristóbal Noé Aguilar<sup>1</sup>, Juan Carlos Contreras Esquivel<sup>1</sup>,

<sup>1</sup>. Departamento de Investigación en Alimentos, Universidad Autónoma de Coahuila, José Cárdenas y V. Carranza S/N, 25001, Saltillo, Coahuila, México. Fax: 52 (844) 439 0511, \*E-mail: rosy\_rjrl@hotmail.com

<sup>2</sup>. Planta Piloto III. Universidad Autónoma Metropolitana unidad Iztapalapa Mexico D.F.

*Palabras clave:* ramnogalacturonasas, fermentación líquida y sólida, inducción

### Introducción.

Las ramnogalacturonasas (RGasa) son enzimas pécticas que degradan la región ramificada de la pectina. Los polisacáridos pécticos son ampliamente utilizados en la industria alimentaria y farmacéutica y su aplicación depende de la funcionalidad que sus características estructurales le proporcionan, por lo tanto es relevante el desarrollo de bioprocesos fermentativos que sean capaces de producir enzimas que hidrolicen al ramnogalacturonano (RG). El objetivo de este trabajo fue realizar un estudio comparativo de la producción de RGasa fúngicas por fermentación en medio líquido y sólido utilizando tres fuentes de carbono, dos complejas: RG y pectina de jícama y una simple: glucosa, así como evaluar el efecto de inducción fuente de carbono-enzima.

### Metodología

Los procesos fermentativos se llevaron a cabo con una cepa de *Aspergillus sp.* FP390, evaluando tres fuentes de carbono: glucosa, pectina y RG de jícama, 10 gL<sup>-1</sup>, a un tiempo máximo de 96 h. El soporte utilizado en la fermentación sólida fue poliuretano en matriz discontinua con 70 % de humedad. Se realizó la estimación del contenido de biomasa fúngica, consumo de sustrato, proteínas totales y actividad enzimática. La cuantificación de la relación inducción-represión (R<sub>I/R</sub>) se realizó por lo reportado por Aguilar y col. (2001), considerando inducción como un incremento de la actividad enzimática por el microorganismo, provocado por la presencia de un inductor, y la represión como el cese en la producción de tal actividad por la presencia de glucosa. Las fermentaciones se ajustaron a los modelos de Velhurst-Pearl y Luedeking y Piret y se calcularon los parámetros cinéticos de producción y rendimiento de biomasa y enzima.

### Resultados y discusión

La mayor formación de biomasa fue en FML para los sustratos pécticos (X<sub>max</sub> de 3.90 y 2.45 gL<sup>-1</sup> en pectina y RG, respectivamente). Por el contrario, la velocidad de crecimiento fue mayor en la FMS (μ de 0.109 y 0.101 h<sup>-1</sup> en pectina y RG, respectivamente), por las diferentes formas de adaptación, en pellets o en micelio (Romero-Gómez y col., 2000). El consumo de los polisacáridos pécticos, como única fuente de carbono, en FML fue aproximadamente del 17% y en FMS del 12%.

Los máximos valores de actividad enzimática se presentaron en FMS con RG a las 60 h se obtuvieron 1770.74 UL<sup>-1</sup> en

cambio en FML fue de 308 UL<sup>-1</sup>, con pectina solo hubo producción en medio sólido con valores de 764.25 UL<sup>-1</sup>. Contrario a lo reportado por School y col. (1990) donde lo más común para producir RGasas en medio líquido es pectina de manzana. Los parámetros cinéticos muestran que la FML es un sistema más óptimo en rendimientos de biomasa, por ser un sistema más homogéneo. En cambio los parámetros asociados a la producción y las velocidades de consumo son mayores en FMS. El perfil de inducción con respecto al tiempo de la RGasa se muestra en la Figura 1. La razón de inducción en FMS con RG fue cuatro veces mayor desde las 24 horas de reacción con un comportamiento ascendente, de igual forma se presentó el perfil con pectina con razones de inducción tres veces mayor de la relación basal.

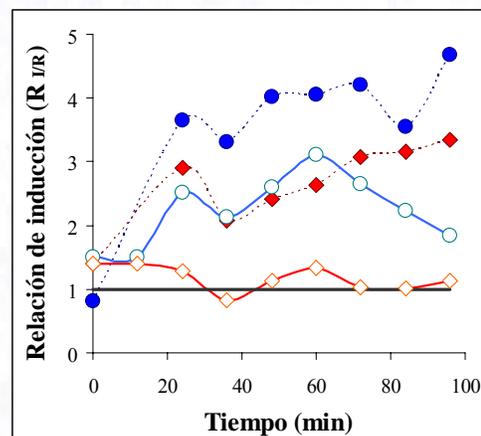


Figura 1. Efecto de la fuente de carbono en la relación de inducción de la RGasa. FML: (○) RG, (△) Pectina; FMS: (●) RG, (◆) Pectina; (—) Relación basal

### Conclusiones.

La FMS mostró ser un sistema más eficiente en los niveles de productividad y rendimiento de RGasas de *Aspergillus niger* FP390 usando como inductor al RG de jícama

### Bibliografía.

- Aguilar, C. N., Augur, C., Favela-Torres, E., Viniegra-Gonzalez, G. (2001). *Process Biochemistry*, 36: 565-570.  
Romero-Gomez, S. J., Augur, C., Viniegra-González, G. (2000). *Biotechnology Letter*. 22: 1255-1258.  
Schols, H. A., Geraeds, C. J. M., Searle-van, L. M. F., Kormelink, F. J. M., Voragen, A. G. J. (1990). *Carbohydrate Research*, 206: 105-115.