

EFECTO DE LA a_w Y LA CONCENTRACION DE LACTOSA EN LA SINTESIS DE GALACTOOLIGOSACARIDOS

Alma Cruz-Guerrero, Lorena Gómez-Ruiz, Gustavo Viniegra, Eduardo Bárzana*, Mariano García-Garibay

Departamento de Biotecnología, Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa

AP 55-535, C.P. 09340, Fax: 58-04-47-12, e-mail: jmgg@xanum.uam.mx

*Departamento de Alimentos y Biotecnología, Fac. de Química, UNAM.

Palabras clave: galactooligosacáridos, lactasa, a_w

Introducción. En la última década ha cobrado gran interés la producción de los galactooligosacáridos para adicionarlos en los alimentos, pero los procesos de obtención actualmente tienen bajos rendimientos (1). Las galactosidasas han sido utilizadas para producir galactooligosacáridos (GOS) y glicoconjugados mediante reacciones de transgalactosilación. Teóricamente, cuando la catálisis con β -galactosidasa se realiza en sistemas orgánicos la reacción de transgalactosilación se favorece sobre la hidrólisis debido a la baja concentración de agua que se tiene en el sistema y por lo tanto la enzima transfiere preferentemente la galactosa a otro carbohidrato (2). Los galactooligosacáridos son glicósidos que contienen entre 3 y 10 unidades de galactosa y glucosa.

En el presente estudio se evaluó la influencia de la concentración de lactosa y de la a_w del sistema en la síntesis de galactooligosacáridos mediante la transgalactosilación de la lactosa utilizando una β -glicosidasa hipertermofílica en un sistema de una fase orgánica líquida.

Metodología. La enzima utilizada fue una β -glicosidasa CloneZyme Gly-001-02 de la compañía Diversa Inc. Las reacciones se llevaron a cabo en reactores de 20 mL que tienen una doble pared por la que se recircula agua a 90°C para mantener constante la temperatura de reacción. Cada reactor contenía 3.95 mL de medio de reacción (acetona con diferentes concentraciones de agua y lactosa).

Determinación de los carbohidratos: la concentración de los carbohidratos (lactosa, galactosa, glucosa y galactooligosacáridos) en la reacción fue determinada mediante HPLC. Se usó una columna RSO-oligosacáridos de 7.8 x 150 mm (Phenomenex, Rezek) y un detector Light Scattering (Polymer Laboratories). Se eluyó con agua destilada pre-desgasificada (a 75°C) a un flujo de 0.3 mL/min. La columna se mantuvo a una temperatura constante de 75°C y el detector a 110°C.

Resultados y discusión. En la figura 1 se puede observar como influyen la a_w y la concentración de lactosa en la síntesis de GOS de diferentes tamaños (tri- y tetrasacáridos). En las dos superficies de respuesta se ajustó un modelo de regresión y en ambos casos la variable que muestra tener mayor efecto es la a_w en el medio de reacción, mientras que la concentración de lactosa también influye en la síntesis de GOS pero en menor grado, sin embargo, el papel que juega esta variable en el sistema no debe ser menospreciado. Como se puede observar la máxima síntesis de GOS3 y

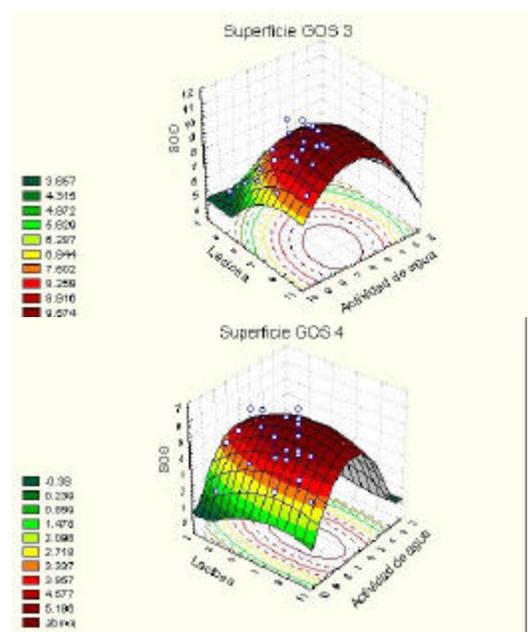


Figura 1. Superficies de respuesta de la producción de GOS en función de la a_w y la concentración de lactosa

GOS4 se da en diferentes intervalos de a_w (0.44-0.57 y 0.49-0.57 respectivamente), con lo cual podemos decir que esta variable juega un papel importante en la síntesis de los galactósidos y además aparentemente se requiere de un a_w mayor para sintetizar los GOS de mayor tamaño, por lo que podríamos decir que el agua del sistema está afectando la flexibilidad de la enzima y por lo tanto a mayor concentración de agua mayor flexibilidad de la misma.

Conclusiones. La enzima llevó a cabo la reacción de transgalactosilación con lo cual se logró sintetizar GOS en un sistema orgánico de una fase con una muy baja actividad de agua (0.2711) y a 90°C. Dicha síntesis depende de la flexibilidad de la enzima y esta a su vez del a_w que se tenga en el sistema de reacción. Controlando estos parámetros podemos predecir y guiar la síntesis de GOS mediante reacciones de transgalactosilación.

Bibliografía.

1. Crittenden R.G. y Playne M.J. 1996. Production, properties and applications of food-grade oligosaccharides. Trends in Food Science. & Technology. 7:353-361.
2. Hansson T., Andersson M., Wehtje E. y Adlercreutz P. 2001. Influence of water activity on the competition between β -galactosidase-catalysed transglycosylation and hydrolysis in aqueous hexanol. Enzyme and Microbial Technology. 29:527-534.