XVI Congreso Nacional de Biotecnología y Bioingeniería

LA SACARIFICACION ENZIMATICA EN LA PRODUCCION DE BIOETANOL

María Teresa Ponce Noyola. Departamento de Biotecnología y Bioingeniería CIINVESTAV-IPN. Av. IPN 2508 Col. Sn. Pedro Zacatenco. México 07000, D. F. tponce@cinvestav.mx

Palabras clave: Cellulomonas; celulasas, bioetanol

El alcohol de segunda generación (llamado así por la fermentación de azúcares obtenidos a partir de residuos agrícolas) ha sido señalado como el sustituto inmediato del crudo y a diferencia de éste, prácticamente puede obtenerse de manera continua y renovable. La hidrólisis de los residuos lignocelulósicos debe llevarse a cabo para obtener de manera accesible los azúcares solubles contenidos en sus fibras. Este procedimiento de hidrólisis puede ser llevado a cabo por métodos físicos, fisicoquímicos, químicos y biológicos. Los métodos químicos han resultado ser los más eficientes sin embargo durante el proceso se generan una serie de compuestos inhibitorios que pueden intervenir y limitar los subsecuentes procesos de fermentación [1]. El uso de celulasas y xilanasas en la hidrólisis enzimática de los residuos lignocelulósicos es una alternativa limpia y amigable al ambiente ya que es mínima la generación de compuestos tóxicos, se llevan a cabo en condiciones cercanas a pH neutro y no requieren temperaturas elevadas. Sin embargo la hidrólisis enzimática también ha resultado ser una limitante, debido a su alto costo de producción y recuperación. Las celulasas y xilanasas son producidas principalmente por hongos y bacterias y son enzimas sujetas a diferentes mecanismos de regulación [2]. Una alternativa para su producción ha sido la obtención de cepas mejoradas genéticamente que hiperproduzcan este tipo de enzimas así mismo el tener enzimas que sean tolerantes a altas concentraciones de glucosa y/o celobiosa para evitar su inhibición durante la sacarificación.

Mediante diferentes tratamientos mutagénicos hemos obtenido cepas de *Cellulomonas flavigena* que producen celulasas y xilanasas tolerantes a represión e inhibición por glucosa y celobiosa. Esta característica le da ventaja sobre su cepa materna para ser usada en la producción de dichas enzimas y estas últimas en los procesos de sacarificación enzimática. En este punto, la relación de 1000 U de enzima (complejo enzimático) y 30 g/L de bagazo de caña como sustrato nos permitió alcanzar una concentración de azúcares solubles de alrededor de 14 g/L. Sin embargo estos valores aún son bajos para considerarse un proceso competitivo. Para mejorar las condiciones se implementó un cultivo continuo para la producción de enzimas a partir de la mutante PR-22 de *Cellulomonas flavigena,* y la corriente de salida se usó directamente para alimentar un reactor enzimático donde se llevó a cabo la sacarificación (Fig. 1). Con este sistema acoplado se logró incrementar tanto la productividad enzimática como la concentración de azúcares solubles en el hidrolizado (Fig 2).

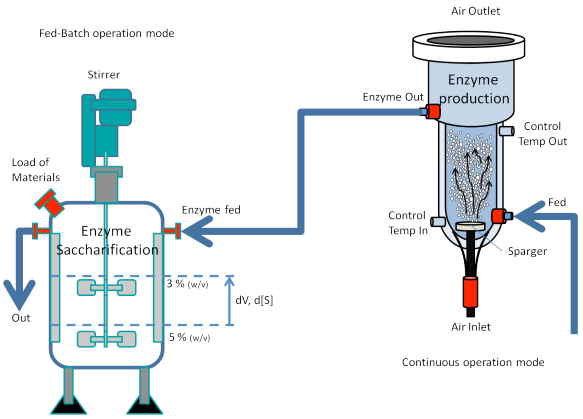


Fig. 1. Proceso acoplado producción enzimática y sacarificación.

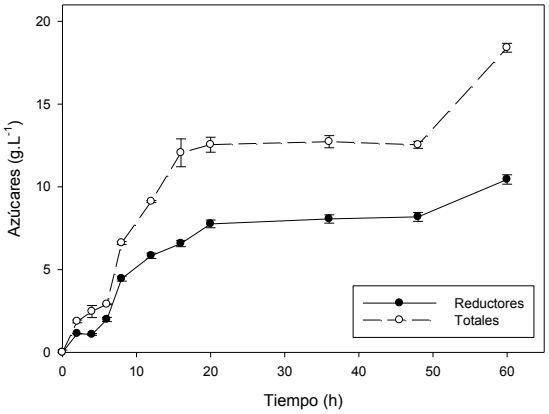


Fig. 2. Acumulación de azúcares totales y reductores en el RENZ.

Agradecimiento. Conacyt proyecto 104333.

Bibliografía.

1.- Rojas-Rejón O, Poggi-Varaldo H, Martínez-Jiménez A, Cristiani-Urbina E, Ramos-Valdivia A, de la Torre M, Ponce-Noyola T. (2011). J Ind Microbiol Biotechnol. 38: 257-264.

2.- Lynd L, Weimer P, van Zyl W, Pretorious I. (2002). Microbiol Mol Biol Rev. 66(3): 506-577.