



Encuentro
de JÓVENES
INVESTIGADORES

LA SSF COMO ESTRATEGIA PARA LA PRODUCCIÓN DE BIOETANOL A PARTIR DE MATERIALES LIGNOCELULÓSICOS.

Latasa, Josefina

Depto. de Medio Ambiente, Fa. Ingeniería y Cs Hídricas-UNL
Director: Comelli, Raúl Nicolás

Área: Ingeniería

Palabras claves: Cascarilla de soja, Bioetanol, SSF.

INTRODUCCIÓN

Los combustibles fósiles son unas de las energías con mayor demanda, sin embargo, tienen un gran impacto ambiental negativo ya que emiten grandes cantidades de GEIs contribuyendo así al calentamiento global. Los biocombustibles de segunda generación (2G), como el bioetanol, surgieron como una alternativa sustentable que colabora a la reducción de la generación de GEIs. Para la obtención de esta energía renovable, se emplean subproductos agroindustriales de base celulósica como la cascarilla de soja. Particularmente, en la provincia de Santa Fe se genera una gran cantidad de este residuo debido a la alta demanda de este grano para consumo humano.

En este trabajo se estudió la producción de bioetanol 2G mediante sacarificación y fermentación en simultáneo (SSF), la cual presenta varias ventajas en comparación a la hidrólisis enzimática y fermentación por separado.

OBJETIVO

- Evaluar el desempeño fermentativo de la levadura *Kluyveromyces marxianus* sobre hidrolizados de Cascarilla de soja en un esquema de Sacarificación y Fermentación en simultáneo.

METODOLOGÍA

La elaboración de bioetanol 2G típicamente requiere de tres pasos principales: i) pretratamiento de la biomasa lignocelulósica a partir de una hidrólisis química para alterar la estructura de los polisacáridos y que la recuperación de los monosacáridos en la etapa siguiente sea más eficiente y rápida; ii) sacarificación enzimática, a través de enzimas los polisacáridos se convierten en azúcares simples; iii) fermentación de los azúcares liberados. En dicha investigación, se realizó la sacarificación y la fermentación de forma simultánea, es decir que a medida que las enzimas van descomponiendo la biomasa en azúcares simples, estas son consumidas por las levaduras, las cuales lo metabolizan en bioetanol.

Título del proyecto: Bioprocesos consolidados para la valorización de efluentes agroindustriales: factibilidad técnica, viabilidad económica e impacto ambiental.
CAI+D 2020 (Resol CS378/20, Código 50620190100054LI), UNL.
Año convocatoria: 2022.
Período: 01/2021 – 12/2023.
Director/a: Dr. Raúl Comelli.



Sacarificación y Fermentación simultánea (SSF) de cascarilla de soja

- I. Hidrólisis química: se realizó por duplicado en reactores con un volumen de reacción de 50 mL, con ácido sulfúrico, a una concentración de 2,5% m/V, y 15% m/V de cascarilla de soja, a 121°C, durante 60 min a una presión de 1 atm. Posteriormente, se reguló el pH con hidróxido de sodio a un pH óptimo de 5,5 en el cual las enzimas presentan su actividad máxima, y se agregó antibiótico Cloranfenicol 5 ppm.
- II. SSF: se agregó 2,5% m/m respecto de los sólidos de un blend enzimático compuesto por enzimas Celulasa y Xilanasas y de forma simultánea la levadura *Kluyveromyces marxianus*. Se colocaron los reactores en estufa a una temperatura de 45°C durante 24 h. Previamente se debió preparar un medio YPD para la proliferación de las células de levadura.
- III. Seguimiento: se fueron tomando muestras cada 2 h para seguir la evolución del proceso.
- IV. Procesamiento de muestras y determinaciones analíticas: se determinó la concentración de etanol en GC y de azúcares en HPLC.

CONCLUSIONES

De acuerdo al seguimiento en el tiempo realizado de la SSF, se observó que aproximadamente a las 20-24 hs del proceso el 100% de glucosa contenida en el material lignocelulósico es transformada en etanol según un rendimiento de 0,45 g etanol/ g glucosa. Bajo estos resultados se concluye el efectivo desempeño por parte de las levaduras, como así también notar las ventajas de realizar una sacarificación y fermentación en simultáneo, en donde la formación de compuestos que inhiben la hidrólisis enzimática son convertidos por los organismos fermentadores y el evitar una alta concentración de glucosa que puede actuar como una señal de retroalimentación negativa para las celulasas, lo que significa que inhibe su propia actividad.

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Charles E. Wyman,* Diane D. Spindler and Karel Grohmann, 1992.** Simultaneous saccharification and fermentation of several lignocellulosic feedstocks to fuel ethanol. Alternative Fuels Division, National Renewable Energy Laboratory, 1617 Cole Boulevard, Golden, CO 80401, U.S.A.
- Jairam Choudhary, Surender Singh, Lata Nain, 2016.** Thermotolerant fermenting yeasts for simultaneous saccharification fermentation of lignocellulosic biomass. Division of Microbiology, ICAR — Indian Agricultural Research Institute, New Delhi 110012, India. Electronic Journal of Biotechnology. Elsevier.
- Kim Olofsson, Magnus Bertilsson and Gunnar Lidén, 2008.** A short review on SSF – an interesting process option for ethanol production from lignocellulosic feedstocks. Department of Chemical Engineering, Lund University, Box 124, 221 00 Lund, Sweden. Biotechnology for Biofuels, BioMed Central

