

APROVECHAMIENTO DE UN RESIDUO GENERADO EN LA ELABORACIÓN DE EMBUTIDOS

Rodriguez, L. N.¹, Majul, L. M.², Reñones, L.¹; Martínez, M.¹

¹INTI Química, ²Laboratorio de Micología Experimental - InMiBo UBA-CONICET
marismar@inti.gov.ar

Introducción

La industria cárnica utiliza diferentes tipos de tripas para la fabricación de embutidos. Las tripas pueden ser de origen natural, artificial o sintético. Las tripas sintéticas están compuestas principalmente por celulosa regenerada y un plastificante, como glicerina. Esta tripa de celulosa es utilizada para contener temporalmente los ingredientes del producto durante su procesamiento y luego es descartada como tripa agotada (TA), generando grandes cantidades de residuos que actualmente se incineran. Con el objetivo de proporcionarle valor agregado, se buscaron diferentes alternativas para procesar este residuo. Uno de ellos es utilizar la celulosa o residuos de celulosa para obtener productos de aplicación industrial, como carboximetilcelulosa, hidroxietilcelulosa y acetato de celulosa, entre otros [1]. En base a la información recopilada se eligió trabajar inicialmente en la obtención de acetato de celulosa, ya que implicaba un tratamiento químico sencillo.

Como otra potencial alternativa, se estudió la producción de enzimas a través de un tratamiento fúngico, empleando al residuo celulósico como materia prima en procesos de fermentación. Dicho tratamiento consistió en una fermentación en la que ciertos hongos utilizan a la TA como materia prima, produciendo cócteles de enzimas libres, como, por ejemplo, celulasas.

Objetivo

Los objetivos de este trabajo son obtener acetato de celulosa, a partir de un residuo celulósico (TA), y producir enzimas de origen fúngico, utilizando a la TA como sustrato.

Descripción

Para estudiar aplicaciones de la TA, se realizaron dos tipos de tratamientos independientes: químico y fúngico.

Tratamiento Químico

Se buscó obtener acetato de celulosa, utilizando la técnica de Carreño Velasco &

Buitrago [1]. Se partió del residuo de tripa de celulosa, tal cual se obtiene luego de su utilización en la industria cárnica. Se acondicionó la muestra, a fin de eliminar restos provenientes de la preparación de los embutidos y se secó a temperatura ambiente. A fines comparativos, se trabajó con la muestra acondicionada ("TA acondicionada"), y con la muestra acondicionada y molida con N₂(l) ("TA polvo"). A ambas muestras se les adicionó una mezcla de anhídrido acético/ácido fosfórico, y se calentó durante 4 horas a 70°C. Luego, se precipitó el producto en agua destilada, y se enjuagó hasta pH neutro. Por último, se secó en estufa de venteo a 105°C.

Análisis de la estructura química

La estructura química del acetato de celulosa fue analizada por un espectrómetro de RMN, marca Bruker, modelo DPX400 equipado con una sonda QNP.

Tratamiento fúngico

El tratamiento fúngico consistió en la degradación del residuo celulósico (TA) por *Peniophora sp.* El mismo utilizó a la TA como fuente de carbono, produciendo enzimas con actividad celulolítica.

El medio de cultivo tripa de celulosa se colocó en un medio líquido basal suplementado con dos fuentes de nitrógeno: peptona de carne ó sulfato de amonio (pH 6,5).

Se utilizaron 25ml del medio de cultivo descripto, inoculando tacos de 25 mm² del borde de colonias de 7 días de crecimiento en medio agarizado. Los cultivos se incubaron durante 21 días a 28°C en condiciones estáticas de crecimiento. Los sobrenadantes de cultivos fueron separados por filtración para posteriores análisis.

Análisis de la actividad enzimática

Para determinar la actividad celulolítica, se evaluó la actividad β-glucosidasa, β-1,4-endocelulasa y β-1,4-exocelulasa.

La actividad β-glucosidasa se determinó usando el reactivo p-nitrofenil-β-D-glucopiranosido (pNPG; Sigma) [2]. La cantidad de p-nitrofenol liberada fue determinada

midiendo la absorbancia del producto de reacción a 430nm por espectrofotometría.

La actividad β -1,4-endoceulasa se determinó por medición de azúcares liberados por la degradación de Carboximetilcelulosa.

La actividad β -1,4-exoceulasa se determinó por medición de azúcares liberados por la degradación de celulosa cristalina. La liberación de azúcares fue cuantificada por medio de método de Somogyi [3] y Nelson [4].

Resultados

Tratamiento químico

La estructura química del acetato de celulosa obtenido por RMN-¹H, presenta espectros para el acetato de ambas muestras, con el mismo registro de picos.

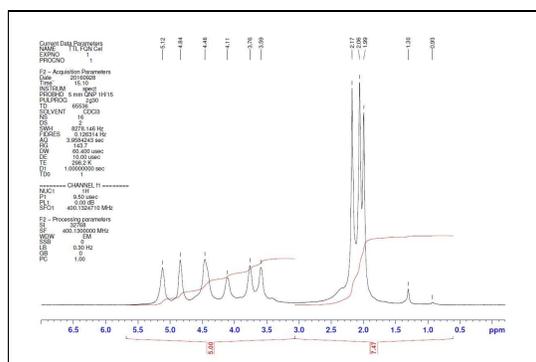


Figura 1: RMN-¹H del acetato de celulosa obtenido.

Los picos observados entre 3,6-5,1ppm corresponden a los hidrógenos unidos a los carbonos de la glucosa, mientras que los observados alrededor de 2,0ppm corresponden a los hidrógenos del acetilo. Comparando los moles de acetato por unidades de glucosa, se llegó a la conclusión que el producto obtenido corresponde a una mezcla entre diacetato y triacetato de celulosa.

Se observó que el rendimiento obtenido para la muestra TA en polvo fue mayor al 40%, mientras que para la muestra TA acondicionada, se logró un rendimiento menor al 10%.

Tratamiento fúngico

El tratamiento fúngico evidenció la degradación parcial de la TA, quedando residuo luego de la cosecha a los 21 días.

Los sobrenadantes de cultivo extraídos a los días 14 y 21 de crecimiento mostraron actividad Endoceulasa, Exoceulasa y β -glucosidasa como se muestra en la figura 2.

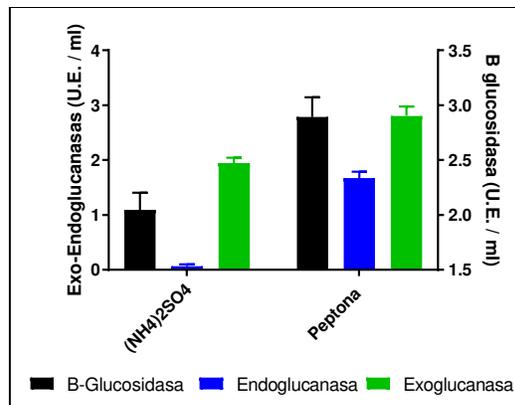


Figura 2: Actividad enzimática de los sobrenadantes de cultivo de *Peniophora* sp.

En los tratamientos de cultivo ensayados se puede observar una mayor actividad enzimática cuando se utiliza como fuente de nitrógeno peptona. Esto puede deberse a que los tratamientos con peptona obtuvieron un mayor crecimiento y, por lo tanto, una mayor producción enzimática.

Conclusiones

Se logró obtener acetato de celulosa a partir de la TA, generando valor agregado a un residuo y obteniendo un producto de interés industrial.

Los mejores rendimientos se lograron utilizando la TA en polvo, debido a que la molienda en frío aumenta la superficie expuesta del residuo celulósico, favoreciendo el tratamiento de acetilación. Se continuará trabajando a fin de aumentar el rendimiento en la acetilación.

El tratamiento fúngico permitió obtener enzimas celulasas, a partir de la tripa agotada. La mayor producción enzimática se logró al utilizar un medio líquido basal suplementado con peptona de carne. Este proceso permitiría substituir las enzimas comerciales por las generadas a partir de la fermentación de hongos, generando una alternativa más económica y probablemente rentable a escala industrial.

Las alternativas estudiadas representan soluciones ambientalmente amigables al problema de disposición de residuos, con la obtención de productos de alto valor agregado.

Bibliografía

- [1] Carreño Velasco, S. M. & Buitrago, L. D. M. (2006). *Obtención de Acetato de Celulosa a partir de Residuos Celulósicos Postconsumo*. Colombia: Universidad Industrial de Santander.
- [2] Wood, T. M., Bhat, K. M., (1988) "Methods for measuring cellulase activities." *Methods in Enzymology*. 160,87-112.
- [3] Somogyi MJ. (1952). *Notes on sugar determination*. J. Biol. Chem. 195:19-23.
- [4] Nelson NJ. (1944). *A photometric adaptation of the Somogyi method for the determination of glucose*. J. Biochem. 153: 375-380.