

Obtención de bioetanol mediante la fermentación de jarabes obtenidos de cascara de naranja

SOTELO, Rubí*†, AVILEZ, Roció, GINÉS-CARBAJAL, Francisco

Universidad Politécnica del Estado de Guerrero, Carretera Federal Iguala-Taxco km 105 Puente Campuzano Taxco de Alarcón, Guerrero

Recibido Junio 4, 2014; Aceptado Octubre 13, 2014

Resumen

En la actualidad, existe una amplia necesidad de proporcionar mayor seguridad al suministro energético, dejando atrás el uso de combustibles fósiles o hidrocarburos. En el caso del uso de gasolina y diésel se desarrollan tecnologías que resultan prometedoras, si se emplean medios de producción y materia prima adecuada para su desarrollo; tal es el caso del bioetanol. El bioalcohol es el resultado de la fermentación alcohólica de materia o residuos orgánicos. Por su parte, el bioetanol es un derivado de los bioalcoholes, la elaboración del mismo se lleva a cabo a partir del aprovechamiento de los azúcares contenidos en los alimentos, por ejemplo, aquellos contenidos en la caña de azúcar, yuca, madera o restos celulósicos.

Bioetanol, fermentación, naranja.

Abstract

At present, there is ample need to provide greater security to energy supply, leaving the use of fossil fuels or hydrocarbons. For the use of gasoline and diesel technologies are promising develop, if appropriate means of production and raw material used for its development; such is the case of bioethanol. Bioalcohol is the result of the fermentation of organic waste material or. Meanwhile, bioethanol is a derivative bioalcohols, its preparation is conducted from the use of sugars in foods, for example, those contained in sugarcane, cassava, wood or cellulosic residues .

Bioethanol fermentation orange.

Citación: SOTELO, Rubí, AVILEZ, Roció, GINÉS-CARBAJAL, Francisco. Obtención de bioetanol mediante la fermentación de jarabes obtenidos de cascara de naranja. Foro de Estudios sobre Guerrero. Mayo 2014 Abril 2015, 1-2:589-591

* Correspondencia al Autor (Correo Electrónico: fginez@upeg.edu.mx)

† Investigador contribuyendo como primer autor.

La producción de bioetanol entre muchas otras técnicas, es posible llevarla a cabo mediante la fermentación de la pulpa de frutas ricas en azúcares o utilizando nuevas técnicas de producción, como es el aprovechamiento de la lignocelulosa contenida en la cascara de algunas frutas (piña y naranja) las cáscaras de frutas, consideradas biomasa desvalorizada, son una fuente abundante de biomasa lignocelulosa, esta es una opción totalmente diferente en la que aparte de utilizar una materia prima de tipo orgánico, se utiliza el desecho de la misma como una forma de ahorro y mejoramiento para la producción, presentando gran interés debido al bajo costo de la materia prima. [3]

El aprovechamiento de la cascara de naranja (*Citrus sinensis*) es un tema de estudio, que se pretende que en un futuro pueda alcanzar viabilidad económica y mayores producciones, debido a que las estadísticas mencionan que una de las principales características de la cascara de naranja es que representan aproximadamente del 45 al 60% del peso de la fruta. La producción de etanol (Combustible a partir de material lignoceluloso) se ha convertido en una alternativa interesante en la utilización de este tipo de residuos que podrían abrir nuevos mercados para su revalorización. [4]

Objetivos

Objetivo general

Obtener bioetanol por destilación a partir de "Citrus sinensis" o cascara de naranja, mediante la fermentación del jarabe glucosados.

Objetivos específicos

- Utilizar la cascara de la naranja como la materia prima principal para la producción.

- Obtener alcohol a partir de la cascara de naranja.
- Obtener la cantidad de azúcar presente en la cascara de naranja.
- Llevar a cabo un proceso de destilación para adquirir como producto final alcohol.

Metodología

Desarrollo experimental

Eliminación de lignina:

Reducción de la cascara de naranja a un tamaño de partícula aproximado de 2.0 mm, teniendo presente la separación de los restos de pulpa.

En una muestra de 100 gr se realizó la eliminación de lignina, sumergiendo dicha muestras en una solución de NaOH 0.1N durante 15 minutos.

Se adiciono sulfato de calcio y se dejó reposar por 3 horas, separando posteriormente el material particulado por medio de un proceso de decantación. [4]

Hidrólisis

Se llevó a cabo adicionando 50 ml de ácido sulfúrico al 5% por cada 100 gramos de cascara de fruta, a una temperatura de 125°C, durante 15 minutos. El jarabe glucosado se separó de la cascara por filtración, determinando después el contenido de azúcares en el mismo. [4]

Fermentación

Ajuste de pH a 4.5 – 5.0 con NaOH 5 N, utilizando 0.25 % de fosfato (NH₄)₃PO₄ como nutriente, se introdujo levadura activa seca en cantidad de 0.1 % P/V disuelta en un poco del jarabe.

La fermentación se realizó con un volumen efectivo de trabajo de aproximadamente 100 ml durante 8 horas, controlando el pH y la temperatura de la fermentación que tuvo duración de 24 horas. [4]

Destilación simple

El proceso se llevó a cabo calentando hasta 90°C a baño maría la solución contenida en un matraz de cuello largo conectado a un condensador. [4]

Resultados

A partir de la extracción de los jarabes glucosados contenidos en la cascara de naranja, y seguida de su fermentación (que se llevó a cabo con la ayuda de la una cantidad de levadura en barra), se obtuvo bioetanol en una proporción de 100 gramos de cascara 20 ml de dicho alcohol.

Discusión

La cascara de naranja posee un gran contenido de azúcares y menor porcentaje de humedad por lo tanto sus jarabes glucosados obtenidos en la hidrólisis ácida, pueden ser empleados para la producción de etanol, de tal manera que no se tiene que utilizar la pulpa de la fruta si no los residuos que quedan de ello.

Conclusión

El desarrollo de la producción de bioetanol a partir de los azúcares contenidos en la cascara de naranja, en la cual se agregaron levaduras para ayudar al proceso de fermentación, se presenta un rendimiento bajo, teniendo presente que la cascara es un material de desecho no aprovechado. La cascara de naranja posee un adecuado contenido de azúcares, que pueden ser recuperados como jarabes glucosados para ser empleados como materia prima en la producción de bioetanol.

La producción de bioetanol a partir de desechos como lo son la cascara de naranja, traen beneficios ambientales y minimización de costos en su producción.

Referencias

[1] Bioetanol de caña de azúcar una energía para el desarrollo sostenible. Resumen ejecutivo BNDES, CGEE, FAO y CEPAL 200.

[2] M. R. Alvear*, C. R. Castillo, D. L. Henao, W. Marimón, C. N. Tejada, L. P. Tejada, A. Villabona. Estudio de la hidrólisis ácida de cáscaras de naranja citrus sinensis para la obtención de etanol. Universidad de Cartagena, Facultad de Ingeniería, Sede Piedra de Bolívar Av. del Consulado No. 32 B-152, Cartagena de Indias, Colombia.

[3] Sanchez Riano, A. M.;I Gutierrez Morales, A. I.;II Munoz Hernandez, J. A. y Rivera Barrero, C. A. Bioethanol Production from agroindustrial lignocellulosic byproducts (Producción de bioetanol a partir de subproductos agroindustriales lignocelulósicos). Grupo de Investigacion CEDAGRITOL. Programa Ingenieria Agroindustrial, Facultad Ingenieria Agronomica, Universidad del Tolima. cedagritol@ut.edu.co, carivera@ut.edu.co. Technische Universiteit Delft (Holanda). Applied Sciences-TNW, Biotechnology department. Revista Tumbaga 2010 | 5 | 61-91.

[4] Lesly P. Tejada, Candelaria Tejada, Ángel Villabona, Mario R. Alvear, Carlos R. Castillo, Daniela L. Henao, Wilfredo Marimón, Natali Madariaga, Arnulfo Tarón. Producción de bioetanol a partir de la fermentación alcohólica de jarabes glucosados derivados de cáscaras de naranja y piña. Publicada en línea por la Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería – ACOFI. Diciembre de 2010 • N°. 10 • Pp 120-125. Universidad de Cartagena, Cartagena de Indias, (Colombia).