

ANÁLISIS DEL PROCESO DE FERMENTACIÓN DEL AGAVE VAR. SALMIANA PARA LA OBTENCIÓN DE MEZCAL.

García Soto Mariano*, Navarrete Bolaños José Luis, Jiménez Islas Hugo, Botello Álvarez Enrique, Rico Martínez Ramiro.

Instituto Tecnológico de Celaya. Depto. Ingeniería Química y Bioquímica.

Av. Tecnológico y A. García Cubas, A.P. 57, C.P. 38010. Celaya Gto.

Tel : (416) 1 75 75, Fax : (461) 1 79 79, e-mail : jlnb@itc.mx.

Palabras clave: agave salmiana, fermentación, mezcal.

Introducción. El Mezcal es una bebida alcohólica regional obtenida por destilación y rectificación de mostos preparados directa y originalmente con los azúcares extraídos de las cabezas maduras de agave cocidas y que fueron sometidas a fermentación alcohólica con levaduras cultivadas o no. El mezcal es un líquido de color y sabor *sui generis* de acuerdo a su tipo. Es incoloro o ligeramente amarillento cuando es reposado o añejado en recipientes de madera de roble blanco o de encino, o cuando se aboque sin reposarlo o añejarlo.

El maguey mezcalero generalmente se desarrolla en lugares en donde impera el clima templado o subhúmedo cálido, en terrenos en donde el suelo se caracteriza por ser árido y rocoso y es una alternativa para la producción y la conservación del suelo.

Metodología. Trozos de cabezas de Agave variedad salmiana fueron sometidas a cocción en autoclave, a diferentes temperaturas (90°C-125°C) y tiempos (6h-14h) para conseguir la solubilidad e hidrolizar los azúcares del agave, ya que la inulina es poco soluble en agua y no fermentable en forma directa. Las piñas del agave después de su cocimiento permitirán desdoblar sus azúcares. El agave cocido es pasado a través de un molino para extraer el jugo. Con esta materia prima se formuló el mosto o caldo para la fermentación en concentraciones del 8 al 15% de azúcares (método del DNS y refractometría). Inoculado con un cultivo microbiano de una cepa pura nativa del agave (figura 1), previamente aislada y seleccionada por su capacidad fermentativa, con base a la metodología descrita por Navarrete y col. (2003). La fermentación se llevó a cabo en un fermentador tipo tanque (aplikon system, figura 2) donde se analizaron, cuantificaron y definieron las variables que maximizan la producción de alcohol (temperatura, agitación y aireación) con base a diseños experimentales. Los productos fermentados fueron destilados en un sistema de platos y analizados los productos del domo por cromatografía de gases.

Resultados y discusión.

Los resultados de la hidrólisis térmica de las piñas de agave permiten obtener un jugo que contiene del 12-18% de azúcares. El análisis y cuantificación de las variables de la cocción muestran que pueden ser obtenidos extractos con un contenido de 18% de azúcares en 6 horas de cocción a 125 °C. La flora microbiana asociada al mezcal es variada, formada por bacterias, hongos y levaduras (figura 1). Estas cuando se desarrollan en medios nutritivos comerciales, no pueden realizar la fermentación alcohólica, en cambio se utilizó el extracto del mezcal como medio de propagación la transformación de azúcar en alcohol fue realizada. De todo el consorcio microbiano asociado al agave, solo un microorganismo es el responsable de la fermentación (figura 1).

Durante la fermentación se produce el alcohol y otros componentes organolépticos que conforman el mezcal. El

análisis de las variables de fermentación muestran que se maximiza la producción de alcohol a temperaturas de 29 °C, aireación intermitente para la primera fase y anaeróbica para la segunda fase, que se caracteriza por la producción de alcohol y una agitación suave de 50 rpm. Terminada la etapa de fermentación, se deja en reposo el mosto para propiciar la generación de compuestos aromáticos importantes en el producto.

La destilación de los productos fermentados muestran un contenido de alcohol del 6 al 10% (cromatografía de gases). El producto se sometió a destilación para enriquecer el contenido alcohólico hasta el 55%. La utilización de columnas de destilación de platos permite realizar la rectificación del producto destilado. Este mezcal al 55% se considera un producto final que puede comercializarse a granel. O bien, se diluye con agua desionizada, para lograr productos finales de 38 a 43%.

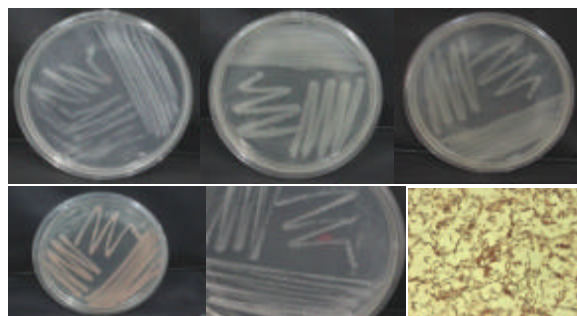


Figura 1. microorganismos nativos asociados al agave salmiana.

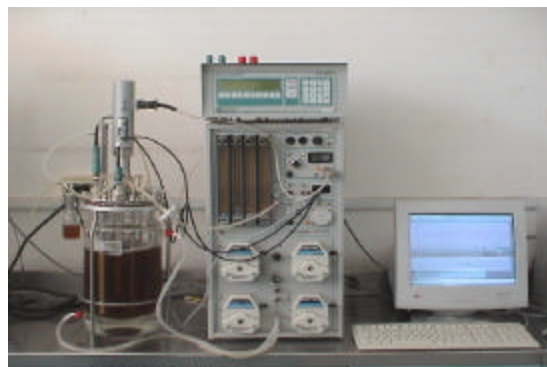


Figura 2. sistema de fermentación sumergida automatizado.

Bibliografía.

Navarrete-Bolaños, J.L.; Jimenez-Islas, H.; Botello-Alvarez, E.; Rico-Martinez, R. 2003. Mixed culture optimization for marigold flower ensilage via experimental design and response surface methodology. *J. Agric. Food Chem.* 51, 2206-2211.