

CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN PARA EL DESARROLLO DE MÉXICO

FORO CONSULTIVO
CIENTÍFICO Y TECNOLÓGICO

Dr. Héctor Nolasco Soria, Director General y Editor

Potencial de biopolímeros prebióticos de agaves Sonorenses

La Paz, B.C.S, a 31 de enero de 2010



Luz Vázquez Moreno; Gabriela Ramos Clamont Montfort, Refugio Robles Bargueño y Evelia Acedo Félix

Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo A.C. (Centro Público CONACYT).



Problemática

Las principales consecuencias de la sequía y la crisis ganadera son la marginación y el aumento significativo de los niveles de pobreza en la región serrana de Sonora, México. En la búsqueda de alternativas económicas para esta zona destaca, con gran potencial de desarrollo, la utilización de sus agaves. Una de las prácticas económicas más arraigadas en la región es la fabricación de bacanora; Sin embargo, el proceso de elaboración de este destilado sigue siendo artesanal y muchas veces individualizado; ello da lugar a una bebida de calidad altamente variable.

Para resolver este problema se ha determinado la denominación de origen, así como la Norma Oficial Mexicana para el bacanora. Esta última, limita la fuente de elaboración al *Agave angustifolia* (Fig. 1), dejando fuera a otras especies regularmente utilizadas por los productores (por ejemplo, *A. potatorum* y *A. lechuguilla*). Para estas especies y para los subproductos de bacanora existe la opción de extraer y utilizar de forma industrial a sus principales azúcares: los fructanos. Los fructanos, principalmente la inulina y sus oligosacáridos, son considerados como ingredientes prebióticos que contribuyen al bienestar y a la salud, tanto de humanos, como de animales.



Fig. 1. *Agave angustifolia* en la Zona Serrana de Baviácora, Sonora, México.

Usuarios

La información generada en el proyecto servirá para los productores de agave y bacanora de la región serrana de Sonora, México. La industria alimenticia o farmacéutica puede aprovechar esta tecnología para la producción a escala de fructanos prebióticos a partir de agaves mexicanos, para su utilización en el desarrollo de complementos alimenticios, para atender el mercado de consumidores (nacionales e internacionales) que buscan la mejora de la salud intestinal. Debido a que en la República Mexicana se encuentra el mayor número de especies de la familia Agavaceae, este proyecto es potencialmente replicable con la utilización de otras especies de agaves no utilizadas en la producción de bebidas alcohólicas con denominación de origen en México.

Proyecto

La inulina es el principal fructano de las plantas. Está compuesta por una mezcla de oligómeros y polímeros de 20 hasta 60 unidades de fructosa. La hidrólisis parcial de la inulina produce fructuoligosacáridos (FOS) de 2 a 7 unidades de fructosa, con potencial prebiótico. Los agaves contienen fructanos con potencial para ser usados en diversos campos industriales. Por ejemplo, en la industria de cosméticos y textiles, como agentes de liberación controlada y tensoactivos, respectivamente. Sin embargo, una de las aplicaciones de los fructanos con mayor futuro está dirigida a la industria alimentaria, explotando la función y la funcionalidad de estos biopolímeros. En particular, ha despertado un gran interés la utilización de la fructanos en alimentos prebióticos, orientados a la conservación del bienestar y la salud de animales y humanos. Se ha estimado que estos biopolímeros se encuentran en un 12% de las plantas vasculares; principalmente gramíneas, liláceas y agaváceas. En la célula, los fructanos se localizan en la vacuola, llegando a constituir más del 70% del peso seco. Aunque no son componentes de la pared vegetal, el hecho de que no sean digeridos, ni absorbidos en el intestino delgado humano, justifica su inclusión dentro del grupo de las fibras dietéticas.

Los fructanos, se consideran prebióticos que estimulan el crecimiento específico de bacterias intestinales benéficas del tipo bifidobacterias y lactobacilos. Estos carbohidratos también tienen un efecto positivo en los sistemas de defensa de los recién nacidos y los infantes y en la prevención de enfermedades de los ancianos, así como en la absorción de calcio. Se ha comprobado que la administración de prebióticos mejora el estado de salud de pacientes con enfermedades de inflamación crónica del intestino, como la enfermedad de Crohn, la colitis ulcerativa y la pouchitis. Además, los prebióticos

también pueden utilizarse en la alimentación animal, en donde se estudia su aplicación para prevenir infecciones y promover el crecimiento, evitando el uso de antibióticos.

Para llevar a cabo el proyecto se muestrearán plantas de *Agave angustifolia* (Fig. 1), *A. furcroides*, *A. potatorum* y *Dasylium* spp (planta que se utiliza para elaborar sotol) en la región serrana de Sonora; también se analizarán subproductos de la elaboración de bacanora (hojas de agave y saite). Se determinará el contenido de carbohidratos totales y de inulina y FOS en hojas, piña (figura 2), quiote y saite, con el fin de evaluar su potencial para la producción de inulina. Posteriormente, se probarán 3 técnicas de extracción de inulina para optimizar el proceso.



Fig. 2. Piñas (de izq. a der.) de *Agave angustifolia*, *A lechuguilla* y *Dasylium* spp.

La primera técnica de extracción se llevará a cabo a partir de la materia prima deshidratada (Fig. 3), la segunda y tercera se basarán en tratamientos químicos para ablandar la piña para mejorar los rendimientos de inulina y FOS, utilizando la piña y las hojas frescas. Las extracciones se realizarán combinando las operaciones de reducción de tamaño y extracción en caliente y deshidratación. Se estima obtener rendimientos por piña del 20 al 34 % y por hoja entre el 4 y 9 %, en peso. Se obtendrá un producto en polvo al que se le determinará el efecto prebiótico *in vitro* evaluando la capacidad de las inulinas, de los diferentes agaves, para la estimulación del crecimiento de bacterias benéficas para la salud intestinal del humano.



Fig. 3. Trozos de piña de *A. lechuguilla* deshidratados al sol para mejorar el proceso de extracción de inulina.

Impacto socioeconómico

El consumo mundial de mezclas de inulina y FOS aumenta día con día. Los países europeos consumen entre 11 y 15 g de inulina al día, mientras que en países como Estados Unidos y Japón el consumo es de 4 g diarios pero sigue aumentando. La fuente comercial de inulina es la raíz de achicoria (*Cichorium intybus*) que se cultiva principalmente en España, Portugal y los Países Bajos. Ante la gran demanda de fructanos, ORAFI, la principal empresa productora a nivel mundial, ha introducido recientemente, cultivos de achicoria en América del sur. Una fuente alternativa de inulina es el agave. En México, se producen fructanos de *Agave tequilana* Weber. Todas las compañías (alrededor de 6) se concentran en el estado de Jalisco, con una demanda anual en el 2004 de aproximadamente 2,650 toneladas. De estas, la mitad se consumió dentro del país y el resto se destinó a la exportación (CRT, 2005). Según el consejo regulador del tequila, la demanda proyectada para el 2010, es de 408,000 toneladas. De estas, 30,000 se destinaron al consumo interno y el resto a la exportación. Lo anterior representa una excelente oportunidad para los productores de la región serrana y para los agaves sonorenses y los subproductos que de ellos se obtienen durante la fabricación del bacanora.

Actualmente están registrados 1,600 productores de bacanora que podrían ser beneficiados con el aprovechamiento de las hojas para la extracción de inulina. La Secretaría de Economía es la designada también como usuario de la información que generará el proyecto, para determinar el potencial económico y fuentes de trabajo que se derivarían de la utilización de la inulina a partir de los agaves en México.

Contacto sobre la PCTI: hnolasco2008@hotmail.com