

INFORMACIÓN EDITADA POR



Instituto Cubano
de Investigaciones
de los Derivados
de la Caña de Azúcar

Año 6 - N° 11 - Junio 2010

notiEtanol

COMUNICACIÓN SOBRE
LA INDUSTRIA DEL ETANOL



www.icidca.cu

Via Blanca y Carretera Central. Cod. Post. 11000. Ciudad de La Habana, Cuba.
Teléfono: (537) 55 7006. Fax: (537) 98 8243 E-mail: icidca@icidca.edu.cu

El *Instituto Cubano de Investigaciones de los Derivados de la Caña de Azúcar (ICIDCA)* pone a su disposición este servicio orientado a la divulgación, información y análisis de aspectos relacionados con la industria alcoholera y temáticas afines a la misma.

CONTENIDO

- I.- PLANTAS DE ETANOL CELULÓSICO
- II.- EL ETANOL "ADITIVADO" DE LA SHELL
- III.- GEN QUE ELEVA EL RENDIMIENTO CAÑERO
- IV.- NOTICIAS
- V.- EVENTOS

I.- PLANTAS DE ETANOL CELULÓSICO

A continuación se reproduce parte del artículo "Combustibles Bioalcohólicos" publicado en la revista Chemical Engineering del pasado mes de Mayo del 2010, el que esperamos que sea del interés de nuestros lectores.

Las primeras plantas de etanol celulósico que entraron en funcionamiento estuvieron basadas en la hidrólisis ácida. Por ej. la Verenum Corp. (Cambridge, Mass.; www.verenum.com) comenzó con una planta de 1,4 MM de galones, a escala demostrativa en Jennings, La., que produce etanol a partir de materias primas regionales (incluido el bagazo de la caña de azúcar y especialmente de la caña energética) mediante tecnología propia. En el proceso de la Verenum, la biomasa es primero hidrolizada por un ácido, obteniéndose un sirope hemicelulósico (xilosa y otros azúcares C5) y residuos fibrosos (celulosa y lignina). Los dos flujos se separan y fermentan individualmente hasta obtener etanol diluido, usando una bacteria propia. La fermentación celulósica usa enzimas comerciales producidas en el lugar, por medio de un hongo que puede ser "entrenado" para manejar una masa determinada.

El etanol diluido producto de los dos flujos es posteriormente concentrado por destilación, hasta la obtención de un etanol grado combustible. La biomasa residual se quema para la obtención de vapor destinado al proceso.

En febrero del 2009, la Verenum firmó una segunda fase de colaboración con la BP (Londres, www.bp.com) para formar una Compañía 50:50 empresa mixta, Vercipia Biofuels, a fin de desarrollar a nivel comercial un etanol celulósico a partir de materias primas no alimenticias. La empresa mixta (JV) se está

enfocando en desarrollar dos proyectos en la Región Costera del Golfo, el primero en Highlands County, Fla., que está programado para comenzar en el 2012.

Recientemente, los métodos enzimáticos se han desarrollado como alternativa a la hidrólisis ácida, para la ruptura de la celulosa. Las enzimas tienen las ventajas de operar en condiciones más suaves, lo que reduce la degradación de los azúcares y así eleva los rendimientos de etanol. Por ej. en el mes de enero, la Cellulosic Ethanol LLC de la Dupont Danisco (www.ddce.com), una JV de Dupont (Wilmington, Del; www.dupont.com) y Danisco A/S, comenzó su primera planta demostrativa en Vonore, Tenn., la que produce etanol a partir de materias primas no alimenticias, tales como tuzas de maíz, "switchgrass", etc. La inversión, de US\$ 50 MM, tiene la capacidad de producir 250 000 gal/año de etanol. La fermentación se realiza con la bacteria genéticamente "engineered" *Z. mobilis* que puede metabolizar tanto a la glucosa como a la fructosa.

Los productores de enzimas han estado trabajando en diferentes métodos para reducir los costos de producción de las plantas de etanol celulósico basadas en enzimas, y hacerlos competitivos en comparación con las basadas en granos y sacarosa. En la Conferencia Nacional Anual de la RFA (Agencia de Combustibles Renovables) celebrada el pasado mes de febrero, se anunciaron dos nuevos avances, el lanzamiento de la CTec2 por la Novozymes A/S (Bagsvaerd, Denmark; www.novozymes.com) y el Accelerase DUET introducido por la Genencor (Palo Alto, California; www.genencor.com) una División de la Danisco. Se dice que ambas enzimas son significativamente más potentes en el rompimiento de la biomasa en azúcares fermentables, que la tecnología existente. Como resultado, se necesita menos enzima por galón de etanol.

Además de las enzimas, nuevos pasos están siendo desarrollados en el pretratamiento, que pueden adicionalmente reducir los costos de producción del etanol celulósico. En el "ARS National Center for Agricultural Utilization Research" (Peoria Ill; www.ars.usda.gov) el químico Badal Saha condujo durante cinco años un estudio en el que examinó si la paja del trigo podría tener potencial comercial para la producción de etanol celulósico. El pudo acceder y fermentar casi todos los azúcares presentes cuando hizo el pretratamiento con peróxido alcalino, seguido del rompimiento por las enzimas. Este proceso liberó, inclusive, los azúcares difíciles de alcanzar en las paredes de la planta, los que estimulan significativamente la obtención del total de etanol a alrededor de 93 gal/t de paja de trigo. En un desarrollo relacionado, Rajai Atalla del "Cellulose Sciences Internacional Inc. (Madison, Wisconsin; www.celscint.com) explicó a los delegados en el "Spring meeting of the American Chemical Soc. (San Francisco, Calif.; Marzo 21-25) sobre el descubrimiento que hizo en los 70's, que tiene el potencial de disminuir los costos de la enzima por un factor de diez. Los actuales costos del pretratamiento son de alrededor de 2¢/gal de etanol a partir de almidón, y de alrededor de 50¢/gal a partir de celulosa. "Nuestro objetivo es reducir los costos del pre-tratamiento a 4-5 ¢/gal haciendo el etanol celulósico competitivo con el de almidón" dice Atalla. La celulosa de la mayoría de los

métodos de pretratamiento se vuelve un agregado apretado, que la hace difícil de hidrolizar o romper por las enzimas, explicó. Nuestro tratamiento, que incluye el lavado de la celulosa extraída con una solución agua-etanol de NaOH, produce una celulosa porosa - una esponja nanoescala- que permite el 4-6 nm día. enzimas penetrar en la celulosa, dice Atalla.

PLANTAS DE ETANOL EN AMÉRICA DEL NORTE (existentes y planificadas)

(Fuente: Biotechnology Industry Organization)

Nombre	Ubicación	Cap (MM gal/año)	Comienzo	Nombre	Ubicación	Cap (MM de gal/año)	Comienzo
AE Biofuels	Buttle, Mont.	0,15	2008	Enerkem	Westbury, QC	1.3	2009
Coskata	Madison, Pa.	0.04	2009	Fiberight	Blairtown, Iowa	5,6	2010
Gulf Coast Energy	Livingston, Ala.	0,4	2009	Flambeau River Biofuels	Park Fuels, Wisc.	6	2010
Iogen	Ottawa, Ont.	0,2	2004	Range Fuels	Soperton, Ga.	10	2010
K L Energy	Upton, Wyo.	1,5	2006	ZeaChem.	Boardman, Ore.	1,5	2010
Mascoma	Rome, N.Y.	0,2	2009	Abengoa Bioenergy	Hugoton, Kan.	11,4	2011
POET	Scotland, S.D.	0,09	2009	Alitech Ecofin	Washington Co., Ky.	1	2011
Verenium	Jennings, La.	1,4	2009	ClearFuels Tecnología	Commerce City, Colo.	1,5	2011
BlueFire Ethanol	Lancaster, Calif.	3,7	2010	Fulcrum Bioenergy/Sierra Biofuels	Reno, Nev.	10,5	2011
DuPont Danisco Cellulosic Ethanol	Vonore, Tenn.	0,25	2010	Gulf Coast Energy	Mossy Head Fla.	25	2011
Ineos Bio	Vera Beach, Fla.	8	2011	Old Town Fuel & Fiber	Old Town, Maine	1,5	2011
POET	Emmetsburg, Iowa	25	2011	ICM	St. Joseph, Ma.	1,5	-
Powers Energy	Lake, County Ind.	32	2011	Iogen	Prince Albert, Sask.	18	2012
University of Florida	Gainesville, Fla.	0,13	2011	K L Energy	Kremmling, Colo.	5	-
Abengoa Bioenergy	York, Neb.	10	-	Mascoma	Kinross, Mich.	40	2013
Agresti Biofuels	Pike County, Ky.	20	2012	Pacific, Ethanol	Boardman, Ore.	2,7	2012
American Energy Enterprises	New Milford, Conn.	24	-	Pan Gen Global	Calusa, Calif.	12,5	-
Bluefire Mecca	Palm Springs, Cali.	17	-	PureVision Technology	Fort Lupton, Colo.	2	-
Citrus Energy	Boca Raton, Fla.	4	-	Raven Biofuels	Miss.	33	2013
Clemson University Resforation Institute	Charleston, S.C.	10	-	SunOpta Bioprocess/ Central Minnesota Ethanol Co-op	Little Falls, Min	10	2013

II. - EL ETANOL "ADITIVADO" DE LA SHELL

La Royal Dutch Shell va a comenzar a comercializar en Brasil un "etanol aditivado". El combustible aditivado, bautizado como etanol V-Power fue desarrollado por el laboratorio de la Compañía en Inglaterra para ser consumido en los carros flexfuel de Brasil. Ese producto comenzó a ser investigado hace dos años en el laboratorio de la Compañía en Thorton y en el Instituto Mauá de Tecnología en São Paulo. Se llevaron carros flex-fuel de Brasil para Inglaterra para hacer las pruebas. Los automóviles rodaron cerca de 220 mil kilómetros con el nuevo combustible. Se informa que el combustible tiene mayor potencia, protege el motor y reduce residuos en las válvulas, inyectores, etc. del vehículo.

Considerado un combustible renovable, el etanol aditivado no aumenta la emisión de partículas de CO₂, en base a las pruebas realizadas con el producto. La Compañía dice haber invertido R\$ 20,5 MM en el desarrollo y lanzamiento de este etanol. Así como la gasolina V-Power el etanol aditivado deberá ser más caro. Actualmente, el precio de la gasolina aditivada cuesta, como promedio, 6% más que el combustible común, dependiendo de la región del país. La misma política deberá ser adoptada para el etanol. Según Emilio Gouvêa, director de operaciones y ventas de la Shell, esta es la primera compañía del mundo en desarrollar etanol aditivado. "Su uso es exclusivo para carros en Brasil", afirmó.

La petrolífera anglo-holandesa ha hecho grandes apuestas al mercado brasileño.



"Creemos que en el 2013 la participación de las ventas del

etanol en el total del combustible de la Empresa llegará a 50%".

En el 2009 la Shell vendió 8 mil MM de litros de combustibles en Brasil, un crecimiento del 10% sobre el 2008. De ese total, 3,2 mil MM de litros fueron de gasolina, 2,2 mil MM de etanol y 2,6 mil MM de diesel.

Inicialmente, las ventas de etanol aditivado serán enfocadas a la región de José dos Campos (SP) y Grande São Paulo. A partir del mes de agosto se extenderá para todo el Estado de São Paulo, Rio de Janeiro y Bahia. Esos tres Estados responden por el 70% de las ventas de alcohol de la Shell en el país, de acuerdo con el ejecutivo.

Se realizará una campaña de lanzamiento en Rio de Janeiro, en mayo, con el patrocinio del Racing Festival, nueva categoría automovilística apadrinada por el piloto de la Fórmula 1, Felipe Massa, de la Ferrari. En agosto, la campaña será realizada en São Paulo. Además de las inversiones en etanol, la Compañía también está colocando en el mercado nacional un lubricante aditivado, exclusivo para los automóviles flexfuel.

(Fuente: Valor 29/04/10, BrasilAgro, 29/04/10)

III. - GEN QUE ELEVA EL RENDIMIENTO CAÑERO



Después de una década de investigaciones, la BAYER Crop Science identificó un gen capaz de elevar el porcentaje de azúcar total recuperado (ATR), materia prima para la producción de azúcar y etanol a partir de la caña de azúcar.

Con el descubrimiento, la empresa decidió apostar a la tecnología transgénica para caña, en colaboración con el Centro de Tecnología Cañera (CTC) de Piracicaba. Juntos, presentarán el nuevo evento genéticamente modificado al Consejo Técnico Nacional de Bioseguridad (CTNBio) en el 2015, para colocar en el mercado el producto comercial a mediados del 2018.

Conforme a las investigaciones realizadas por la empresa, la nueva variedad transgénica de caña será capaz de elevar entre 30% y 40% la cantidad de ATR plantado por hectárea. En la práctica, será posible producir más en una misma área de caña, reduciendo el por ciento de agua de la planta y aumentando el ATR.

La BAYER estará enfocada en los próximos años en Brasil, ya que este país es el más desarrollado tecnológicamente en la producción de caña de azúcar, según ejecutivo de la firma. Se estima que la nueva variedad ocupe 50% del área cultivada en Brasil a partir del 2020. En la evaluación del Director de la CTC se expone, que hoy el país tiene casi 7 MM de ha y asegura que el área llegará a 10 MM en el 2020. Por el acuerdo, la CTC ofrecerá su banco de germoplasma y la BAYER entrará con la tecnología que desarrolló. Los trabajos investigativos de campo serán hechos por la CTC, en Piracicaba, y por la BAYER, en Paulínea. Los aspectos comerciales de la colaboración, como la división de los royalties sobre el uso de la tecnología, todavía no se han definido.

La empresa no revela de que organismo o gen fue identificado, aislado y retirado para ser implantado en la caña, ni cuanto se invirtió para llegar a el, a lo largo de los últimos años. La BAYER apenas revela que fue de un organismo del reino animal y que entre el 2008 y el 2012 serán invertidos € 750 MM en investigaciones en el área de la biotecnología para todos los cultivos.

Técnicamente hablando, la caña se compone de 20% de fibra (bagazo), 65% de agua y 25% de azúcares. Con la inserción del gen, la planta pasaría a tener los mismos, 20% de fibra, 60% de agua y 25% de azúcares que serán producidos a partir de una mayor captación de CO₂ del ambiente. "La cantidad de azúcares en la caña tiene un límite debido a la inestabilidad en su capacidad de almacenarlos. Lo que hace este gen es permitir que la planta tenga una capacidad mayor de almacenaje de los azúcares dentro de ella, tornando la producción más estable" afirmó André Abreu, gerente de la unidad de biotecnología de la BAYER.

La expectativa es que la variedad sea destinada a la producción de etanol, pues en ese cultivo modificado la cantidad de ATR no oscila de acuerdo al ciclo de lluvias. "Las fábricas podrán comenzar a moler más temprano y terminar más tarde, exactamente por cuenta de esa característica", dijo Abreu.

(Fuente: Valor 27/05/10, BrasilAgro, 27/05/10)

IV.- NOTICIAS

• **BRASIL.-** Una miniflota de ómnibus comienza a rodar en Sao Paulo este mes con un combustible hecho a partir de caña de azúcar que resultó en un inédito tipo de diesel, mucho menos contaminante que el producto común.

La Mercedes-Benz, la mayor fabricante brasileña de ómnibus y camiones, va a probar el combustible que, en el futuro, podrá ser usado en gran escala. Las pruebas internas hechas por la Empresa, con fábrica en São Bernardo do Campo (SP) probaron que el diesel de caña emite 9% menos material particulado a la atmósfera con relación al diesel de petróleo, el más contaminante de los combustibles fósiles. El diesel de caña prácticamente exento de azufre, comenzó a ser desarrollado hace dos años por la Empresa americana AMYRIS, cuya subsidiaria brasileña abrió un laboratorio en Campinas (SP). El producto llega a los tanques de los vehículos inicialmente en una porción del 10% mezclada al diesel derivado del petróleo. La Mercedes-Benz va a ampliar la mezcla gradualmente hasta llegar al 100%.

(Fuente: BOLETIM DIARIO SIAMIG/SINDAÇUCAR-MG 94, 03/05/2010)

• **CHINA.-** La NOVOZYMES china, empresa dinamarquesa con unidades también en Aracária, Paraná, junto con la COFCO y Sinopec, firmó un acuerdo para viabilizar la comercialización de biocombustible celulósico en China. El negocio cerrado con la COFCO, gran suministradora de productos agrícolas procesados, y la Sinopec, tercera mayor refinadora de petróleo del mundo, prevé la construcción de una planta demostrativa que va a producir 11 MM de litros de etanol celulósico a partir del tercer trimestre del 2011, en China. Las tecnologías enzimáticas de costos competitivos que fueron presentadas por la NOVOZYMES a finales del año pasado, van a posibilitar la conversión de residuos de la cosecha del maíz en combustible. Según los inversores, China tiene una adecuada oferta de biomasa y produce más de 700 MM de toneladas de residuos agrícolas al año.

(Fuente: Assessoria de Comunicação 03/05/2010)

V.- EVENTOS

• **XVIII Congreso de Técnicos Azucareros de Centroamérica ATACA (5 - 8 de Julio 2010)**

Lugar: El Salvador

Para mayor información: www.atasal.org