

Visita técnica del Ing. Guillermo De Boeck (Agroindustria-EEAOC) a los laboratorios del Southern Regional Research Center (SRRC) Nueva Orleans, dependiente del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA), y a la planta piloto a escala industrial de procesamiento de sorgo azucarado (biorefinería Heckemeyer Mill, Sikeston, Missouri).

Contactos en el SRRC: Dra. Gillian Eggleston, investigadora principal y tutora de la visita; y Dr. Deepak Bhatnagar, Director del Centro.



Similitudes y diferencias

Ing. Químico Guillermo De Boeck

EEAOC. Programa Bioenergía. Sección Ingeniería y Proyectos Agroindustriales. Área Industrial

Esta visita resultó positiva en varios aspectos. Por un lado, en lo personal, porque fueron días de entrenamiento teórico y práctico en dos ámbitos dedicados exclusivamente al cultivo y el procesamiento de sorgo azucarado, un “insumo informativo” de mucho valor para mi tesis doctoral enfocada, no casualmente, en un tema en el que he venido participando como miembro de los equipos del proyecto Cultivos Energéticos de nuestra Estación Experimental. La EEAOC ha invertido tiempo, recursos y esfuerzos en la exploración de esta alternativa productiva, que vemos viable, y resultaba de interés cotejar metodologías y procedimientos

Industrialización del sorgo azucarado

Preacuerdos de colaboración

El sorgo azucarado en la EEAOC

Las investigaciones sobre el sorgo azucarado integran el Proyecto Cultivos Energéticos del Programa Bioenergía de la EEAOC, vinculado a su vez, en el área de investigaciones industriales de la institución, a los desarrollos destinados a la industria azucarera.

Entre los múltiples atributos del sorgo como materia prima para la producción de alcohol combustible y otros derivados (ver recuadro aparte), el determinante hasta aquí ha sido el de su aptitud para encadenar su cultivo y procesamiento con el de la caña de azúcar, incrementando así la producción de alcohol en el año redondo.

La participación de la EEAOC en el proyecto Biosorgo (2013-2017) ha permitido explorar alternativas tanto culturales como industriales.

Avances

- Detección de híbridos de sorgo azucarado con aptitud agronómica (45-60 t/ha de tallos molibles)

en vistas al perfeccionamiento recíproco, tanto en los aspectos agronómicos como industriales de los procesos implicados.

Nos interesaba evaluar hasta qué punto estábamos nosotros en el buen camino respecto de otros ámbitos donde también se está investigando el sorgo pero, por otro lado, también conocer mejor la orientación práctica –comercial– de su utilización, que es donde especialmente difieren nuestros respectivos proyectos.

e industrial (15% de azúcares fermentescibles totales) para la producción de bioetanol

- Ajuste del manejo agronómico y de la cosecha de sorgo azucarado con cosechadora integral de caña de azúcar
- Ajuste del manejo industrial del jugo de sorgo azucarado para la producción de etanol

Programa de la visita

a. Estudio de publicaciones del SRRC sobre industrialización, clarificación de jugos, conservación de mieles de sorgo azucarado

b. Visita a plantas procesadoras de sorgo azucarado y participación activa en su industrialización, desde la cosecha hasta el final del proceso de fermentación y destilación de mostos

c. Participación activa en las investigaciones sobre técnicas de almacenamiento de mieles de sorgo azucarado de diferentes concentraciones.

Dos enfoques diferentes, un proceso básico casi idéntico

Desde el cultivo del sorgo hasta la obtención de la miel los procesos son comparables y puede comprobarse que hemos venido avanzando en la dirección correcta. Lo diferente es el destino final. Mientras aquí estamos muy enfocados en el aprovechamiento del sorgo como materia energética, ellos lo utilizan como materia prima para la producción de alimentos.



Respecto de los primeros dos tramos básicos, podemos confirmar a través de ambas experiencias que el manejo agronómico incide en el rendimiento en azúcar del cultivo y coincidir en general con el modo de procesar el sorgo industrialmente para obtener mieles de calidad. En los dos casos hay posibilidades incluso de que nuestros aportes les resulten útiles. En cambio en el plano de la utilización de la miel, o del alcohol derivado, el ejemplo de la planta que visité puede ser para nosotros una alternativa fértil que valdría la pena explorar.

■ Experiencia, intercambio y perfeccionamiento

Nuestra ventaja en lo que respecta al cultivo y al tratamiento inicial del sorgo proviene de nuestra experiencia con la caña de azúcar, que nos ha servido de modelo. En este punto hay espacio para una transferencia de nosotros hacia ellos. Hay otros aspectos que surgen también a la hora de pensar en el destino alimentario de los subproductos, que ameritarían ser revisados en conjunto. Por caso, cuando ellos procesan el sorgo llegan a un alcohol con gusto a pasto. Desde el punto de vista industrial

nunca tuvimos ese aspecto en cuenta, porque para combustible no es relevante. Ese mal gusto proviene de ciertos compuestos orgánicos que se manifiestan como una espuma durante la concentración. Si se pretende usar el alcohol con fines alimenticios, esa espuma puede eliminarse. La incorporación de un proceso destinado a retirarla, similar al utilizado en la industria azucarera (Talofloc) sería de gran ayuda para el mejoramiento de la calidad del etanol producido.

■ Una alternativa de desarrollo

El aprovechamiento del sorgo con fines directamente alimentarios es una alternativa enriquecedora para nosotros, especialmente por la manera en la que lo han encarado allí a través de una red de productores que proveen a un mercado que también opera en red.

Nosotros hemos trabajado pensando en gran escala, en el acoplamiento directo del sorgo en el engranaje de los ingenios azucareros; pero nada impide, en principio, la adecuación de los procesos a una escala menor, de modo que los pequeños productores

puedan producir mieles de sorgo azucarado con destino alimentario o para proveer a los ingenios de materia prima azucarada para la fabricación de alcohol. Podrían integrarse así a la cadena de la producción bioenergética sin necesidad de los permisos ni de toda la infraestructura que hace falta para calificar como productores directos.

■ Inicio de un vínculo productivo

El mejor resultado que podíamos obtener de esta visita, además del intercambio de información ya producido, se expresa en el borrador de la Carta Acuerdo redactado en el SRRC por la Dra. Gillian Eggleston y hoy en examen por parte de la EEAOC, que cifra el interés mutuo por realizar trabajos conjuntos en temas relacionados con el estudio de cultivos para la producción de azúcar y energía. 

El sorgo dulce es un cultivo muy adecuado para la producción de biocombustibles en áreas de baja precipitación. Entre sus particulares características se destacan:

- Como especie C4, es un eficiente convertidor de la energía solar en biomasa, ya que con un bajo requerimiento de insumos produce una elevada cantidad de carbohidratos
- Es uno de los cultivos de mayor eficiencia de uso de la radiación solar (de 1,4 a 2,8 g de biomasa / MJ)
- Presenta un bajo costo de energía

metabólica para la construcción de biomasa (carbohidratos).

- Tiene un elevado potencial para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI).
- Posee una gran capacidad de producción de biomasa, con elevado potencial para la producción de bioetanol y biocombustibles sólidos por el contenido de azúcares fermentescibles (AFT de 12% a 20%) en el jugo de sus tallos y su tenor de fibra (de 14% a 18%).
- Su bagazo y los residuos de cosecha tienen valor bioenergético similar al de la caña de azúcar.
- Es ideal para implementar

sistemas de rotación, como en el caso de la soja, por la cantidad de rastrojo residual que deja en el campo y su extendido sistema radicular.

- Tiene un ciclo de producción corto (de tres a cuatro meses) y es un cultivo eficiente en el uso del agua, tolerante a la sequía y con cierta tolerancia a salinidad.
- La incorporación del sorgo azucarado a la actividad agroindustrial de la caña de azúcar permitiría ampliar el abastecimiento de materia prima a las destilerías de bioetanol en los meses previos al inicio de la zafra, aportando un adicional de biomasa fibrosa para su empleo como biocombustible sólido.

