Colombia presente en el Pipoc 2011

En uno de los eventos más importantes del sector palmero, representantes de Cenipalma participaron como expositores con charlas magistrales y pósteres informativos.

El país participó en el Pipoc, (Conferencia Internacional de Palma de Aceite, por su sigla en inglés) con una amplia delegación, tanto de Fedepalma como de Cenipalma y algunos palmicultores nacionales. El evento se organizó bajo cinco conferencias: Agricultura, Biotecnología y Sostenibilidad (ABS); Química, Tecnología de Procesamiento y Bioenergía; Aceite y Químicos Especiales; Alimentos, Estilo de vida y Salud; Economía Global y Mercadeo, (GEM).

Los integrantes de la misión técnica de Cenipalma participaron principalmente en las dos primeras por ser los temas más afines a la labor del Centro. Además asistieron a las presentaciones magistrales de apertura del evento.

En la conferencia de Agricultura, Biotecnología y Sostenibilidad se presentaron tres trabajos en el área de biología molecular que tienen relación con proyectos que se han desarrollado en el laboratorio de caracterización molecular de Cenipalma.

El primero de estos fue Diversidad Genética de la Producción de Semillas Parentales de Palma de Aceite (AP43_*Sri Wening* et ál., 2011), en el que analizaron la diversidad genética de 2.039 semillas Dura y 25 parentales Pisífera que hacen parte de los ciclos de mejoramiento. En particular, llamó la atención que utilizan los SSR (*Simple sequence repeat*) reportados por Billotte et ál., (2005) de tal forma que con dos sets de ocho marcadores no ligados (uno por cada grupo de ligamiento) hacen el cubrimiento de los 16 cromosomas de *E. guineensis*.

Aunque los mismos autores admiten que el número de SSR empleados es bajo, es útil en este contexto para hacer una primera revisión del nivel de heterocigosidad en parentales y homocigosidad en las progenies evaluadas, para una subsecuente verificación con un mayor número de marcadores. Como era de esperarse, los niveles de heterocigosidad de las progenies provenientes de ciclos de autofecundación fueron más bajos en comparación a las progenies provenientes de cruzamiento.

En el segundo trabajo, de Mohd Zaki et ál., 2011, utilizaron 14 nuevos marcadores tipo SSR (tecnología Gene Thresher) para analizar la diversidad genética de 98 accesiones del germoplasma de *E. oleifera* perteneciente al MPOB (Consejo de Aceite de Palma de Malasia, por su sigla en inglés).

Se analizaron accesiones provenientes de Colombia, Costa Rica, Panamá y Honduras más dos poblaciones referentes de *E. guineensis* tipo Deli Dura y material silvestre de Nigeria. Doce de los 14 SSR amplificados detectaron polimorfismos en al menos una de las colecciones para un total de 70 alelos en las seis colecciones, con un promedio de cinco alelos por marcador.

El nivel de polimorfismo en *E. oleifera* (57,3%) fue más alto que *E. guineensis* (50,0%). El análisis UPGMA mostró las dos especies en grupos distintos y

Las ponencias realizadas durante la inauguración del evento estuvieron orientadas a socializar las actividades adoptadas por el MPOB, para apoyar la estrategia de desarrollo de Malasia y su programa de transformación económica.
Foto: Alcibiades Hinestroza Córdoba.

dentro de *E. oleífera* se formó un subclúster con el material de Costa Rica, Panamá y Honduras; mientras el de Colombia se agrupó aparte. Estos nuevos marcadores tipo SSR específicos para *E. oleífera* constituyen una nueva herramienta para determinar las relaciones genéticas entre las diferentes colecciones de germoplasma o el mapeo genético.

El tercer trabajo de Fillianti et ál., 2011 explicó cómo utilizan marcadores moleculares tipo SNP (*Single Nucleotide Polymorphism*), SSR (*Simple sequence repeat*) y STS (*Sequence-tagged site*) para determinar molecularmente el tipo de fruto que tendrá una palma según el grosor de cuesco, es decir Dura, Ténera o Pisífera.

En el momento, al menos ocho marcadores tipo SNP que flanquean la región del genoma donde está el gen *Sh*, se están empleando para determinar el tipo de fruto en programas de selección de Téneras tales como descendientes de semilla única, palmas de origen semiclonal, material ya mejorado y otros.

Como principales resultados se aprecia que los marcadores moleculares tipo SNP funcionan y tienden a ser más informativos en material autofecundado tipo Ténera o poblaciones de hermanos completos Ténera x Ténera.

Otra presentación mostró los principales resultados de la investigación para desarrollar marcadores moleculares asociados a los cambios epigenéticos que producen la anormalidad denominada *mantled fruit* en palmas originadas a través de clonación.

Con los pósteres que se exhibieron se pudo complementar la información que recibieron los participantes sobre biotecnología, sostenibilidad, alimentos y economía. Foto: Alcibiades Hinestroza Córdoba.

El MPOB cuenta con la tecnología MethylScope™ para hacer el análisis del nivel de metilación del ADN y con un set de marcadores (en pruebas de validación) con el cual es posible hacer un tamizaje para identificar aquellas palmas con un patrón de metilación que a futuro desembocaría en la anomalía *mantled fruit*.

En otra charla se presentaron los avances del MPOB en transformación genética de palma de aceite. Esta institución ya cuenta con una lista de genes y promotores específicos para realizar la transformación genética, utilizando las técnicas de Biobalística o mediante *Agrobacterium tumefaciens*.

En cuanto a la transgénesis de producción de ácidos grasos hay resultados bastante relevantes en los porcentajes obtenidos en material genéticamente modificado, tanto genes como rutas bioquímicas inherentes al desarrollo de *E. guineensis* y no a la introducción de genes foráneos. Específicamente, se busca disminuir el porcentaje de ácido palmítico y palmitoleico e incrementar el porcentaje de ácido esteárico, oleico y los demás ácidos derivados en la ruta bioquímica (ácido linoleico y linolénico).

Además se trabaja en la producción de ácido ricinoleico, el cual tiene un gran mercado a nivel de uso industrial pero no se produce de manera natural en *E. guineensis*. Para este objetivo se ha introducido el gen foráneo que produce la enzima *oleato 12-hydroxylase*, la cual tiene como sustrato el ácido oleico y produce finalmente el ácido ricinoleico. Las palmas de este ensayo están creciendo en invernaderos de bioseguridad y aún no están en etapa de producción.

Plagas y enfermedades

En el Seminario de Plagas y Enfermedades y en los pósteres en el Pipoc 2011, conocieron nuevos datos sobre los manejos que están recibiendo algunas de las plagas de la palma de aceite, especialmente el caso de *Oryctesrhinocerus*, coleóptero que causa frecuentemente un problema de pudrición de las hojas más jóvenes, que puede llegar a parecerse al daño ocasionado por *Phytophthora palmivora* con la Pudrición del cogollo. Se tienen resultados muy prometedores con un aislamiento de *Metharhizium*, similar a lo que se está logrando en Colombia con *Strategus aloeus*. También se vieron algunas estrategias para el manejo del entomopatógeno.

Se observaron los resultados en cuanto al manejo de la Pudrición basal del estípite causada por *Ganoderma* spp., tanto con prácticas de manejo en el campo, como con antagonistas al patógeno y estrategias de diagnóstico más temprano. Las acciones de control hasta ahora son más preventivas que curativas. *Ganoderma* sigue siendo el problema patológico más importante en Malasia.

Así mismo, se expuso la Iniciativa Malasia para el Incremento de la Tasa de Extracción de Aceite (TEA) por parte de Lim Weng Soon, del MPOB. Esta presentación mostró de una manera resumida los pasos a seguir para alcanzar un incremento de la TEA de un promedio de 20,5% Aceite/RFF existente actualmente a 23% en el año 2020 de acuerdo con los planes de desarrollo establecidos.

En primer lugar se identifica la calidad de los racimos procesados como la principal responsable de la Tasa de Extracción de Aceite. El segundo factor identificado como una oportunidad de mejora para el incremento de la TEA es la reducción de las pérdidas de aceite a un promedio nacional de 1,8% Aceite/RFF a través de la implementación de buenas prácticas de procesamiento en todas las extractoras; en este sentido se debe mencionar que el promedio colombiano para las pérdidas de aceite es alrededor de 1,65% Ac/RFF, superior al de Malasia.

Otra de las conferencias tuvo que ver con la recuperación de aceite en fibra de prensas, por parte Vijaya Subramaniam, del MPOB, quien mostró cómo esta entidad ha desarrollado experimentos para recuperar el aceite residual en la fibra de prensas mediante un lavado con agua caliente y posterior prensado, justo después de la columna de desfibración.

El sistema descrito alcanza contenidos de aceite residual en fibra de prensas de 0,7% en base húmeda (2,5% en base seca) y requiere un consumo de aproximadamente 115 kWh de energía para su operación.

En Colombia se debe analizar si se da un retorno de la inversión a través del aceite que se podría recuperar utilizando esta metodología y los costos operacionales pues el promedio del contenido de aceite

El Pipoc y la muestra comercial constituyen eventos importantes del sector palmero internacional y por eso allí concurren representantes de diferentes países. Foto: Alcibiades Hinestroza Córdoba.

en base húmeda en Colombia es alrededor de 2,5% únicamente; además se presenta un incremento en el contenido de agua en la fibra alimentada a la caldera por lo que es necesario estudiar este fenómeno ya que podría reducir la eficiencia de combustión y por consiguiente la cantidad de vapor disponible junto con un deterioro en la calidad de los gases de chimenea.

Una charla más fue sobre el Desarrollo de una Biorrefinería a partir de Biomasa Lignocelulósica. Allí se presentó el estado de avance de una planta piloto para la producción de etanol lignocelulósico en escala piloto (3.000 t/año) que alcanza una conversión de celulosa de 90% y un rendimiento de 30% en producción de etanol en función de la biomasa procesada. No obstante, los costos de producción son considerablemente mayores que los obtenidos para etanol de primera generación.

El principio de operación de este proceso es la obtención de enzimas que degradan la biomasa a partir de microorganismos como *Trichoderma* y otros hongos identificados como mutantes.

También se presentó la "Implementación de un proceso con cero emisiones líquidas en una planta extractora", donde se mostró un sistema integrado de producción de biogás a partir de lodos en reactores anaerobios con techo flotante, tratamiento aeróbico con inyección de aire, ultrafiltración y ósmosis inversa para alcanzar los parámetros de vertimiento establecidos en la legislación Malaya (20 ppm DBO) y reutilizar el agua como alimento a la caldera.

El sistema funciona pero no se aclaró qué pasa con el agua rechazada por la ósmosis inversa que es 30% de su entrada, ni cómo se comportan los costos de operación en comparación con los costos del tratamiento de agua a la entrada de la caldera.

En cuanto a la producción de electricidad con el biogás producido se mostró un sistema que genera 1,5 kWh/1m^3 de Biogás producido de manera que para una planta de 30 t/h se podrían obtener 11mW en exceso diariamente.

También, se dictó la charla "Evaporación para la clarificación", por parte de Sivasothy Kandiah, del MPOB, quien presentó un sistema de evaporador de doble efecto utilizado en la planta piloto experimental del MPOB con el objetivo de eliminar por completo el uso de agua en clarificación; el sistema está acoplado a un decanter de dos fases que inicialmente retira los lodos pesados presentes en el licor de prensas sin diluir para luego eliminar agua y lodos livianos en el evaporador antes de que el aceite sea secado y purificado.

Según la información reportada por el MPOB ha sido posible reducir el volumen de efluentes generados a 0,5 m^3 / t RFF cuando en el mejor caso de Colombia es de 0,65 m^3/t RFF luego de la implementación del sistema preclarificador. Por tal motivo se desarrollarán algunos ensayos a escala de laboratorio para establecer si es posible reemplazar el decanter del sistema del MPOB por el preclarificador desarrollado por Cenipalma.

En la conferencia "Utilización de la biomasa residual", la compañía Felda presentó las diferentes pruebas a escala industrial que se desarrollan para establecer la mejor forma de utilizar los racimos vacíos en sus 51 plantas extractoras, principalmente se evalúan tecnologías para la generación de electricidad, el compostaje, la utilización del raquis como mulch y la producción de Bioaceites mediante pirólisis.

En lo relacionado con pirólisis es necesario mencionar que se instalará una planta para 400 toneladas de tusas diarias que utiliza una tecnología de la empresa Ensyn, la cual está asociada con la multinacional UOP. En el caso de Colombia, Cenipalma ya realizó una evaluación conjunta con UOP enviando muestras de la biomasa nacional y encontó que las características del bioaceite son adecuadas para su posterior utilización como biocombustible; Ecopetrol – ICP está a punto de firmar un convenio con UOP para las pruebas piloto de su tecnología y quiere vincular a Cenipalma dentro de este trabajo para evaluar la producción de bioaceites con diferentes tipos de biomasa del cultivo de la palma de aceite.

A su turno, Du Wei, de Tsinghuan University, de China, habló sobre Producción de Biodiésel a través de enzimas y presentó un proceso enzimático ya patentado y probado a escala piloto para la producción de biodiésel a partir de aceite crudo de palma utilizando una ruta enzimática. Mencionó que esta tecnología está a punto de ser probada a escala piloto por la Universidad Federal de Río de Janeiro.