

Las semillas de palma de aceite comercializadas por el CIRAD Presente y futuro

Oil palm seeds commercialized by the CIRAD Present and future

P. Amblard ¹; A. Berthaud ²; T. Durand - Gasselint ¹

RESUMEN

Las semillas comercializadas por el CIRAD resultan de investigaciones llevadas conjuntamente por varios grupos de investigación que ponen en común sus materiales vegetales y sus recursos, lo que permite a todos aprovechar los resultados obtenidos por cada uno. Aunque la productividad es un objetivo importante, la búsqueda de materiales vegetales resistentes a la fusariosis en África, al Ganoderma en Asia y a las varias pudriciones del cogollo en América Latina es ahora el objetivo prioritario. También existen otros objetivos tal como facilitar la cosecha y mejorar la repartición anual de la producción. Un crecimiento en altura reducido y la indehiscencia de los frutos, son unos de los caracteres más interesantes a seleccionar para facilitar la cosecha y reducir su costo. La introducción de nuevas poblaciones en el esquema de mejoramiento debe permitir una diversificación del material vegetal propuesto a los utilizadores y llegar así a una repartición más regular de la producción anual. El cultivo de tejidos debe permitir valorizar más rápidamente los resultados de las investigaciones. Las nuevas técnicas biomoleculares también permitirán aumentar la intensidad de selección a cada ciclo. Serán tomadas en cuenta dentro del esquema de mejoramiento.

SUMMARY

The seeds commercialized by the CIRAD are a result of joint research, in which various partners bring their vegetal materials and other resources. This allows all to make use of the results obtained for each one. Even though productivity is an important goal, the search of vegetal materials resistant to the Fusariosis in Africa, the Ganoderma in Asia, and the various bud rots in Latin America is the main objective right now. There are also other objectives such as to facilitate the harvest and improve the annual division of the production. A low growth in height of the palm and the indehiscency of the fruits, are some of the most important characteristics to facilitate the harvest and reduce costs. The introduction of new populations in the breeding program should allow a diversification of the vegetal material available to the users, and consequently, a more even distribution of the annual production. The growing of tissues must allow to value the results of the researches more quickly. The new bio-molecular techniques will also allow to increase the selection intensity for each cycle. These techniques will be taken into account within the new breeding scheme.

Palabras claves: Palma de aceite. Semillas, Mejoramiento genético. Materiales de siembra.

1 CIRAD, TA 80/03, Avenue Agropolis F34398 Montpellier Cedex 5, France.

2 ORAD c/o Palmeras de Los Andes, Ecuador

3 ORAD, TA 80/03, Avenue Agropolis F34398 Montpellier Cedex 5, France.

INTRODUCCIÓN

El valor de las semillas propagadas por el CIRAD es el resultado de las investigaciones realizadas en red, con socios como el CNRA de La Mé en Costa de Marfil, el INRAB de Pobe en Benín, el IRAD en Camerún, la SOCFINDO en Indonesia y el EMBRAPA en Río Urubú en Brasil. Los resultados de las investigaciones son repartidos entre los diferentes socios, y los intercambios de material vegetal permiten a todos producir las mismas categorías de semillas. Otros socios aportan puntualmente, participando por ejemplo, en la evaluación del material en el campo. En particular en Latinoamérica, se realizan acciones para la búsqueda de material resistente a la pudrición del cogollo. El material que será propuesto a los cultivadores en los próximos 20 años será el resultado de las investigaciones realizadas actualmente. Dos instrumentos van a aportar modificaciones profundas en la obtención y la propagación del material vegetal:

- La selección asistida con marcadores moleculares deberá mejorar la eficacia de los programas de mejoramiento genético.
- El material vegetal propagado por cultivos *in vitro* mejorará la productividad y tendrá resistencias más fuertes a ciertas enfermedades. Sin embargo, esto exigirá a los cultivadores adaptarse a nuevos itinerarios técnicos.

CRITERIOS DE SELECCIÓN

El objetivo general del programa de mejoramiento de la red CIRAD es asegurar la inversión de los cultivadores, asegurándoles ganancias durables, por:

- El aumento de la producción por hectárea.
- El aumento del rendimiento en las plantas extractoras.
- El control de los costos de producción.
- La resistencia a las enfermedades.
- La reducción del crecimiento en altura y del desarrollo vegetativo de las palmas.
- La facilidad de la cosecha.
- Una mejor repartición anual de la producción.

La adaptación a las condiciones climatológicas locales.

Existen interacciones entre todos los criterios de selección y es importante buscar un equilibrio entre ellos. La jerarquización de los criterios puede evolucionar en el tiempo, sin embargo, ya que se trata de una planta perenne de ciclo largo, hay que fijarse objetivos pertinentes para, al menos, un ciclo de mejoramiento.

Claramente, en todos los continentes la resistencia a las enfermedades, se ha convertido en el objetivo prioritario. En África y en Asia la *Fusariosis* y el *Ganoderma* pueden comprometer las renovaciones, y en Latinoamérica la pudrición del cogollo es un freno al desarrollo del cultivo de las zonas afectadas.

MATERIAL Y MÉTODO: ESQUEMA DE MEJORAMIENTO GENÉTICO

El esquema de mejoramiento genético adaptado por el CIRAD y sus socios es la selección recurrente recíproca (Meunier y Gascón 1972). Este esquema explota la complementariedad de los componentes de la producción de racimos. El material vegetal ha sido dividido en dos grupos complementarios que se denominan A y B y que son probados el uno en relación con el otro. En cada ciclo, los mejores individuos de cada grupo se intercrucan para formar una población mejorada para el ciclo siguiente. El grupo A está constituido por poblaciones en las que la producción se caracteriza por un número pequeño de racimos grandes. La población Deli que tiene por origen las cuatro palmas introducidas en Indonesia en el siglo pasado, hace parte de este grupo. El grupo B está constituido por poblaciones que producen un gran número de pequeños racimos. Las poblaciones La Mé de Costa de Marfil, Yangambi del Zaire y Avros son las más utilizadas del grupo B. Por otro lado el mejoramiento de los grupos A y B se persigue con la introducción de nuevas poblaciones, tales como Widikum y Lobé de

Camerún, de Nigeria para el grupo B y la población de Angola para el grupo A. Los híbridos entre estos dos grupos tienen una producción total superior a la de los cruzamientos intra grupos, porque tienen un número de racimos y un peso medio del racimo intermedio a los de cada grupo.

Una variante del esquema de selección recurrente recíproca utilizada en maíz ha sido desarrollada para la palma de aceite. En cada ciclo, los cruzamientos A x B seleccionados han podido ser mejorados, autofecundando los progenitores y realizando un nuevo ciclo de mejoramiento del cruzamiento. En este caso se realizan pruebas de descendencia de los cruzamientos entre los progenitores, obtenidos con autofecundaciones de los padres del cruzamiento a mejorar.

La palma americana, *Elaeis oleífera* (H.B.K.) Cortes, fue introducida en el programa de mejoramiento en razón de sus características particulares muy interesantes. Las principales son su crecimiento reducido, la fluidez del aceite que es más rico en ácidos grasos insaturados y las fuentes de resistencia a serias enfermedades, tales como la *Fusariosis*, el *Ganoderma* y las *podriciones* del cogollo. El programa puesto a punto en una primera etapa evalúa la habilidad combinatoria de las poblaciones de *E. oleífera* con poblaciones de *E. guíneensis* Jacq. Las mejores combinaciones permiten dar una primera respuesta al problema de la pudrición del cogollo. El seguimiento de los retrocruzamientos de *E. guíneensis* con el híbrido inter específico *E. oleífera* x *E. guíneensis* se realiza para introducir las características más interesantes de la especie de América en la especie africana. (Le Guen et al. 1991). La explotación de este esquema se hará principalmente por cultivo *in vitro*.

PROPAGACIÓN DEL MATERIAL VEGETAL

Semillas

La propagación de los mejores cruzamientos se hace por vía sexual. La producción de semillas ha sido descrita por Gascón et al. (1981).

Las semillas son difundidas bajo el nombre de categoría híbrida que corresponde al agrupamiento de varios cruzamientos que tienen el mismo origen. En efecto, el valor exacto de un cruzamiento es estimado con cierta incertidumbre debido a las condiciones experimentales (número de árboles probados, homogeneidad del terreno, etc.). Por esta razón, en cada categoría híbrida seleccionada se retienen algunos cruzamientos, ya que el promedio de su valor es conocido con mayor precisión (Durand-Gasselint et al. 2000).

La intensidad de la selección (número de cruzamientos retenidos sobre el número de cruzamientos observados) es variable dentro de cada categoría híbrida. Igualmente se toman en cuenta las habilidades combinatorias de los progenitores: un padre cuya habilidad combinatoria es simplemente mediana puede ser ventajosamente reemplazado por una palma que tenga una buena habilidad combinatoria general. Así, las diferencias entre categorías quedan mínimas y no son jamás significativas.

El ejemplo presentado en la Figura 1 y Tabla 1 corresponde a la categoría C2501 ((DA 5 x DA 3 D) x LM 2 T AF). Sobre los cuarenta cruzamientos probados de este tipo, nueve progenitores Dura

Tabla 1. Cruzamientos retenidos en la categoría híbrida C 2501.

DURA	Tanera o Pisifera LM 2 T AF	Valor de la producción de aceite (% testigo)	Tasas de extracción (% testigo)
Categoría híbrida C2501			
LM 3037 D	LM 2256 P	121	110
LM 3053 D	LM 2250 P, LM 5009 T	117	112
LM 3034 D	LM 2453 T	131	118
LM 3040 D	LM 3944 T, PO 2973 P	113	113
LM 3604 D	LM 2255 P	121	112
LM 3033 D	LM 3391 T	121	110
LM 3869 D	LM 2466 P	116	112
LM 3621 D	LM 1594 P, LM 6351 T	115	106
LM 3038 D	LM 1571 P, LM 2038 T	118	116
Promedio del conjunto de los 40 cruzamientos probados de la categoría		(113)	(107)
Promedio de los 13 cruzamientos retenidos		119	112

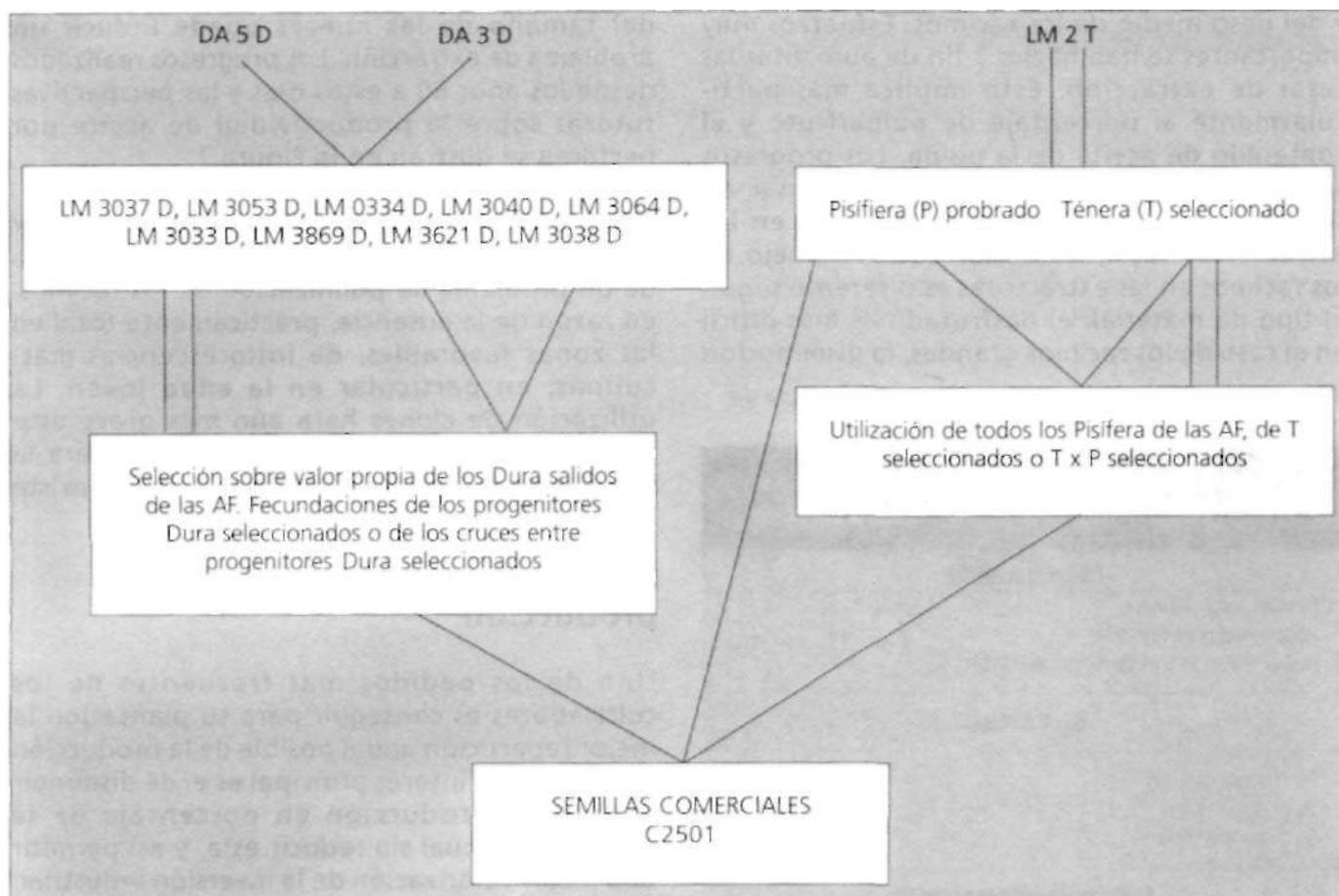


Figura 1. Cruzamientos retendios en la categoría híbrida C 2501

de (DA 5 D x DA 3D) fueron retenidos y autofecundados, sus descendientes son cruzados con polen de Pisífera descendientes de autofecundaciones o cruces de los mejores Ténera o Pisífera de LM 2 T.

Clones

La técnica del cultivo *in vitro*, permite multiplicar con perfecta regularidad los individuos de mejor comportamiento. Aunque esta técnica parece simple, queda siempre difícil ponerla en marcha y va a necesitar un manejo de la siembra diferente de la de una plantación hecha con semillas. En efecto, no se puede considerar sembrar un solo clon por los importantes riesgos en relación con enfermedades y plagas que esto implica. Habrá que realizar siembras multiclonales a fin de reducir los riesgos. Por otro lado, sólo la siembra de varios clones permitirá resolver los problemas de repartición de la

producción por la homogeneidad dentro de un clon.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Características seleccionadas

El objetivo del mejoramiento genético ya ha sido precisado y para lograrlo algunas características son seleccionadas simultáneamente en el transcurso de los ciclos de selección. La lista de las características con su importancia se presenta en la Tabla 2.

Aumento de la productividad por hectárea

Cualquiera que sea el material vegetal, el aumento de la producción total en el peso de racimos corresponde a un aumento del número

y del peso medio de los racimos. Esfuerzos muy importantes se han hecho a fin de aumentar las tasas de extracción. Esto implica más particularmente al porcentaje de pulpa/fruto y el contenido de aceite de la pulpa. Los progresos son posibles, pero se les debe encaminar en relación con el manejo de los racimos en las extractoras. Hay que señalar que el manejo de los racimos en las extractoras es diferente según el tipo de material: el desfrutado es más difícil en el caso de los racimos grandes; la disminución

Tabla 2. Las características a seleccionar en un Programa de Mejoramiento de palma de aceite

Características	Nivel de importancia en el Programa de Mejoramiento
Producción de racimos	
Número de racimos	++
Peso medio del racimo	++
Repartición anual de la producción	+++
Tasa de extracción	
% frutos/ racimo	++
% pulpa / fruto	+++
% aceite/ pulpa	+++
Resistencia al estrés biótico o abiótico	
Fusariosis	+++
Ganoderma	+++
Pudrición del cogollo	+++
Sequía	++
Poca insolación	+
Altitud	+
Desarrollo Vegetativo	
Velocidad de crecimiento en altura	+++
Desarrollo vegetativo	++
Facilidad de cosecha	
Tamaño del pedúnculo	+
Ancho del peciolo foliar	+
Indehiscencia de los frutos	++
Composición del aceite*	
Contenido en ácidos grasos	+

Es una modificación:
utilización y mercado.

- +++ Características principales
- ++ Características secundarias
- + Características no prioritarias

del tamaño de las nueces puede inducir un problema de extracción. Los progresos realizados desde los años 60 a estos días y las perspectivas futuras sobre la productividad de aceite por hectárea se ilustran en la Figura 2.

Sin embargo, el aumento de la producción y por tanto del número de racimos está acompañado de un problema de polinización de los racimos, en razón de la ausencia, prácticamente total en las zonas favorables, de inflorescencias masculinas, en particular en la edad joven. La utilización de clones hará aún más grave este problema. Una solución para el futuro será la siembra de palmas polinizadoras, como ya existe en diversos cultivos.

Mejor repartición anual de la producción

Uno de los pedidos más frecuentes de los cultivadores es conseguir para su plantación la mejor repartición anual posible de la producción de racimos. El interés principal es el de disminuir el pico de producción en porcentaje de la producción anual sin reducir esta, y así permitir una mejor valorización de la inversión industrial; siendo la capacidad de procesamiento de los racimos en la planta extractora calculada sobre el mes pico de la cosecha.

Esta característica es aún más importante cuando las condiciones climáticas son bien marcadas. Una mejor repartición se obtendrá proponiendo una gama más diversificada de materiales que tienen picos de producción espaciados en el tiempo. Esto será aún más fácil si la propagación del material es realizada en cultivos *in vitro*. En las zonas con déficit hídrico marcado se busca, la prolongación del período de producción, ya que es imposible repartir totalmente la producción. Es también importante tomar en cuenta simultáneamente el pico de producción y la producción total del material, ya que la presencia de un pico reducido es, varias veces, sinónimo de producción anual igualmente reducida. Actualmente el CIRAD inicia la diversificación de los tipos de materiales comercializados. El material comercializado, hoy en día, es únicamente de tipo Deli x La Mé, en el seno del cual se distinguen diferentes categorías que representan diferentes cruzamientos.

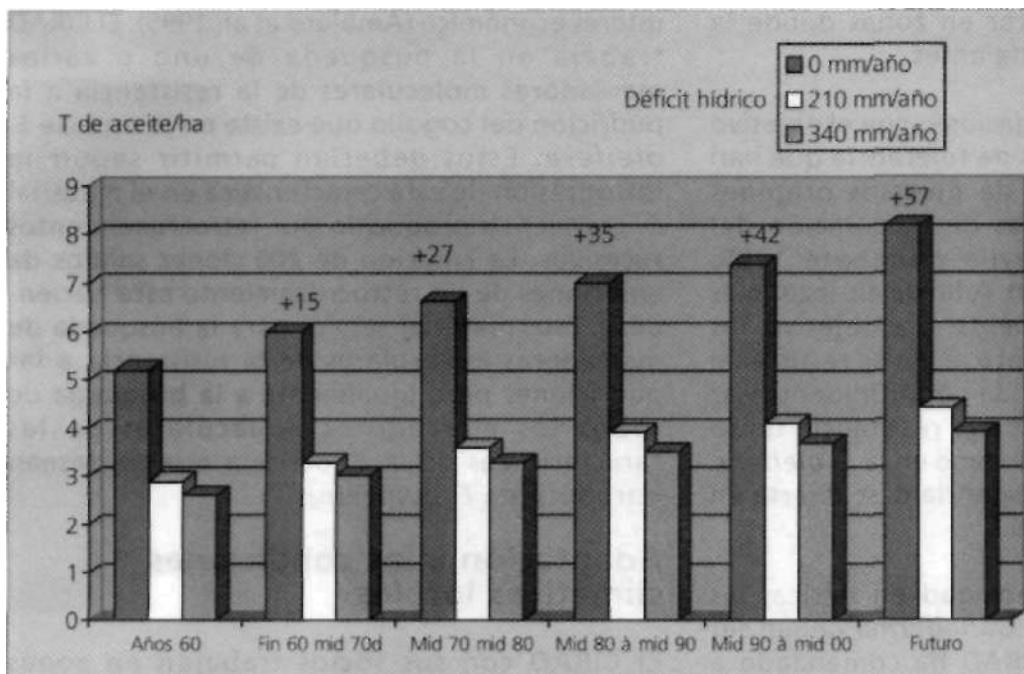


Figura 2. Evolución del potencial de producción de aceite de palma.

Actualmente materiales de origen en Nigeria, Camerún (Lobé y Widikum), Angola y Zaire son probados en experimentos hechos en el conjunto de la red. Las diferencias entre los picos de cosecha ya han sido constatadas entre el material Deli x La Mé y el material Deli x Yangambi y Deli x Avros. Este es, por el momento, ligeramente menos productivo que el Deli x La Mé y tiene una mayor velocidad de crecimiento en altura. Es la razón por la cual la comercialización del Deli x Yangambi fue suspendida hace algunos años, esperando los resultados de las pruebas que se están haciendo. Actualmente se están probando nuevos cruzamientos de este tipo, que tendrán un crecimiento en altura que será más reducido y una productividad equivalente a la del Deli x La Mé.

El crecimiento en altura y el desarrollo vegetativo

El CIRAD desde hace mucho tiempo ha hecho una selección importante del material sobre la velocidad anual de crecimiento, que permite una duración de explotación de la plantación más larga y facilita la cosecha. La velocidad del crecimiento anual del material seleccionado por el CIRAD está comprendida entre 45 y 55 centímetros por año, según las categorías. Un

programa específico está en camino con un material de origen Pobé (Benin) que presenta una reducida velocidad de crecimiento en altura. Este material es inter-cruzado con progenitores seleccionados de los grupos A y B a fin de introducir esta característica en los dos grupos del esquema de selección por retrocruzamientos sucesivos.

Un material de desarrollo vegetativo reducido es interesante por diversas

razones. A producción idéntica puede ser mejor adaptado a las condiciones débiles de radiación solar o de déficit hídrico importante que otro material mas voluminoso. Por otro lado, siendo el objetivo aumentar la productividad por hectárea, un material poco voluminoso permite aumentar la densidad de siembra de la plantación. Actualmente, las categorías menos voluminosas, se plantan a razón de 160 palmas por hectárea en las zonas más favorables para el cultivo de la palma de aceite. Falta seguir la evolución de la producción en función de la edad y determinar las ganancias de este cambio de densidad de siembra.

Resistencia a las enfermedades

Los principales factores que limitan el cultivo de la palma de aceite en el mundo son las enfermedades las cuales inciden cada vez más en la producción.

En África, la *Fusariosis* es incontrolable, en particular en la renovación, donde puede causar fuertes pérdidas desde la edad joven. Sólo la utilización de un material resistente permite mantener el cultivo de la palma de aceite. El CIRAD difunde ahora semillas que tienen un excelente nivel de resistencia, lo que ha

permitido volver a renovar en zonas donde la enfermedad no lo permitía antes.

El CIRAD sigue sus investigaciones con el objetivo de diversificar las fuentes de tolerancia que han sido detectadas dentro de diversos orígenes gracias a pruebas rápidas de inoculación del agente causal (Franqueville y Diabaté 1995; Durand-Gasselint y al. 2000). A fin de alcanzar más fácilmente y más rápidamente este objetivo, los programas de mejoramiento actuales recurren a biotecnologías que deberían permitir identificar marcadores moleculares de la resistencia tanto en la especie *E. guineensis* como en la *E. oleífera*. La transferencia de la resistencia descubierta en *E. oleífera* está en camino.

En Asia y en mínima cantidad en África, las devastaciones debidas al *Ganoderma* deben ser tenidas en cuenta. El CIRAD ha comenzado a buscar y a caracterizar fuentes de tolerancia en material *E. guineensis* y *E. oleífera*. El desarrollo de una prueba rápida como en el caso de la *Fusariosis* será un paso importante hacia la posibilidad de seleccionar y producir un material productivo y resistente a este hongo del suelo. La utilización de la biotecnología será útil igualmente en este caso. La instalación de ensayos comparativos se va a iniciar en Indonesia.

En Latinoamérica, donde la pudrición del cogollo, cuya origen biótico o abiótico no ha podido ser puesto en evidencia todavía, constituye en el principal obstáculo para el desarrollo del cultivo de la palma de aceite en numerosos países. Esto significa un permanente e importante riesgo para las plantaciones que están actualmente indemnes. Las observaciones en las zonas donde la pudrición del cogollo causa desastres han permitido poner en evidencia la existencia de una variabilidad en el seno de la *E. guineensis*, pero sin conocer actualmente si ésta será explotable para las renovaciones. De todas maneras, el material más sensible ha sido eliminado de los programas de extensión en las zonas de riesgo. La resistencia del híbrido interespecífico *E. guineensis* x *E. oleífera* es prácticamente total y una primera selección realizada entre estos híbridos ya ha conducido a proponer a los cultivadores un material que permite renovar las zonas destruidas, siempre conservando un

interés económico (Amblard et al. 1995). El CIRAD trabaja en la búsqueda de uno o varios marcadores moleculares de la resistencia a la pudrición del cogollo que existe en la especie *E. oleífera*. Estos deberían permitir seguir la introgresión de esta característica en el material *E. guineensis* producido por retrocruzamientos sucesivos. La creación de 200 clones salidos de embriones de un retrocruzamiento está haciéndose. Este material servirá para la búsqueda de marcadores moleculares de la resistencia a las pudriciones pero igualmente a la búsqueda de todos los marcadores moleculares de las características de la *E. oleífera* que se desean introducir en *E. guineensis*.

Adaptación a las condiciones climáticas locales

El CIRAD con sus socios trabajan en zonas ecológicas muy variadas. Ya se ha verificado la ausencia de una interacción genotipo - medio ambiente significativa para los cruzamientos probados actualmente. Sin embargo, la instalación de nuevas pruebas en tres zonas ecológicas muy distintas, con un número importante de cruzamientos comunes, deberá permitir en un futuro cercano precisar si existe material más adaptado a las zonas común fuerte déficit hídrico como el Benín. Las comparaciones se harán entre los resultados obtenidos en Indonesia en ausencia de déficit hídrico y en Camerún con un déficit hídrico reducido y en Benín donde el déficit hídrico es importante.

En las zonas de poca insolación será necesario instalar ensayos de evaluación del material en estas condiciones particulares, como las que existen en Ecuador. En estas condiciones no existe un centro de investigaciones asociado con el CIRAD y tales pruebas necesitaran el apoyo de cultivadores para ser realizadas.

Para las zonas de altitud que tienen como principal característica la existencia de períodos de bajas temperaturas está previsto que se hagan en Camerún pruebas en altitud a fin de evaluar las diferentes categorías en esas condiciones.

Para los dos últimos puntos, bastará con evaluar los materiales ya seleccionados en las zonas

favorables para buscar el material eventualmente más adaptado.

Facilidad de la cosecha

Uno de los criterios que varios cultivadores quisieran ver mejorar es la facilidad de cosecha. La reducción del crecimiento en altura citada anteriormente aumenta la vida útil del cultivo de la palma de aceite y facilita la cosecha, comparándola con el material de crecimiento rápido.

La indehiscencia de los frutos, que permite reducir las pérdidas de cosecha, al reducir el número de frutos sueltos y disminuir los riesgos de acidez del aceite, es otra característica importante que hay que tomar en cuenta. Esto permitirá reducir los costos de recolección, al disminuir el número de rondas necesarias así como la cantidad de frutos sueltos a recoger. Esta característica está presente en los híbridos interespecíficos y ha sido observada en ciertas palmas salidas de retrocruzamientos sobre *E. guineensis*. El seguimiento de la introgresión de esta característica en *E. guineensis* será facilitado por la utilización de los marcadores moleculares que se espera poner en evidencia. Actualmente está comenzando un programa de búsqueda de marcadores moleculares de diferentes características interesantes que han sido aportadas por *E. oleífera*, entre ellas, la indehiscencia de los frutos como ya se ha señalado.

Palmas con el pedúnculo de los racimos más largo y la base peciolar de las hojas más cortas serán igualmente interesantes a seleccionar. Estas dos características quedan sin embargo, difíciles de seleccionar, pero lo son indirectamente cuando se escogen los cruzamientos a reproducirse y los progenitores utilizados para la producción de semillas. Será más fácil en el caso de una propagación clonal.

Composición en ácidos grasos del aceite

La composición de ácidos grasos del aceite será igualmente el objeto de una atención particular sabiendo siempre que la modificación de esta composición corresponderá a un nuevo producto.

Hay que asegurarse previamente si el mercado de los aceites, actualmente pide un nuevo tipo de aceite y en que proporciones. La excelente aceptación del aceite de palma no parece indicar que una modificación sea deseable, al menos en gran escala. El aceite del híbrido tiene una composición que no corresponde a los estándares reconocidos para el aceite de palma (Tabla 3). Esta modificación que es preferible no llamarla mejoramiento, se hará gracias a la introducción de las características del aceite de la especie *E. oleífera* dentro del *E. guineensis*.

Tabla 3. Composición de ácidos grasos del aceite de *E. guineensis*, *E. oleífera* y del híbrido.

Ácidos grasos		<i>E. guineensis</i>	<i>E. oleífera</i>	Híbridos Coari x La Mé
Palmitico	C 16 : 0	43-46	22-25	34,8
Esteárico	C 18 : 0	4-6	0.6-1.5	2,6
Oleico	C 18 : 1	37-41	54-68	47,8
Linoleico	C 18 : 2	9-12	2-20	11,8
Aceite de palma crudo		50-55		63,3
Carotenos (ppm)		500-700		1.040

Propagación del material

La propagación del material seleccionado por vía sexual es actualmente mejorada gracias a la práctica de poda severa los progenitores Pisifera que permite obtener más regularmente y en mayor cantidad el polen (Durand-Gasselín et al. 1999). Esto permite reducir el número de progenitores Pisifera a utilizar y así mejorar las categorías producidas, utilizando sólo los mejores.

La aparición del cultivo *in vitro* en los años 80, hizo nacer la esperanza de poder propagar los mejores materiales. Una ganancia de producción de 8 a 12% era esperada (Meunier et al. 1988). Desgraciadamente, la aparición de mutaciones que inducen anomalías florales que no pueden ser detectadas hasta la primera floración, ha retardado la generalización de este método de propagación. Los trabajos en curso dejan entre tanto, considerar hacer una prueba rápida utilizando marcadores moleculares para detectar esta anomalía antes de la entrega del material a

los cultivadores. La utilización del cultivo *in vitro* permitirá una mejor explotación de la diversidad genética de la palma de aceite que no es posible obtener con el método de propagación sexual. Los progresos serán entonces muy importantes, ya que se podrán explotar todas las nuevas introducciones realizadas. La explotación de los retrocruzamientos será facilitada y en particular la introgresión de la resistencia a la pudrición del cogollo en la *E. guineensis*. Las plantaciones serán más homogéneas, pero esto necesitará adaptar los itinerarios técnicos. La plantación deberá ser hecha según reglas muy estrictas.

CONCLUSIÓN

Las semillas distribuidas por el CIRAD están todas bajo el nombre de categoría híbrida. Sus potenciales de producción son excelentes y el crecimiento en altura moderado. En África poseen además un muy buen nivel de resistencia a la *Fusariosis*. El CIRAD comercializa igualmente semillas híbridas interespecíficas para las zonas donde las pudriciones del cogollo impiden la siembra de la *E. guineensis*. El CIRAD y sus socios prosiguen sus investigaciones haciendo énfasis en la búsqueda de material productivo y resistente a todos los estreses bióticos o abióticos de importancia. En los próximos años, el CIRAD deberá estar en capacidad de entregar a los cultivadores, categorías más productivas pero de una gama más variada, respondiendo así a los diferentes pedidos.

La palma de aceite ideal será aquella con una velocidad de crecimiento reducido, que pueda sembrarse a una alta densidad, que presente un racimo de un peso medio elevado en la axila de todas las hojas y con un pedúnculo fino y largo. Estos racimos estarán caracterizados por un porcentaje elevado de frutos que tengan mucha pulpa y un hueso muy fino o casi inexistente y una almendra de porte medio. Los frutos serán indehiscentes, lo que permitirá una cosecha cada tres semanas. Según los sitios, esta palma será

resistente a la *Fusariosis*, al *Ganoderma* y a las pudriciones del cogollo, también será adaptada a la sequía y a la altitud si fuere necesario. Esta palma no existe actualmente pero las investigaciones iniciadas van con esta óptica. La palma de aceite es una planta perenne y su selección demanda un número considerable de años. Si las nuevas tecnologías permiten aumentar la eficacia de la selección en cada ciclo, la duración de éstos, sin embargo, no podrá ser reducida.

BIBLIOGRAFÍA

- AMBLARD, P.; NOIRET, J. M.; KOUAME, B.; POTIER, R.; ADON, B. 1995. Performances comparées des hybrides interspécifiques et du matériel commercial *E. guineensis*. OCL (Francia) v.2 no. 5, p.335-340.
- DURAND-GASSELIN, T.; de FRANQUEVILLE, H.; DIABATÉ, S.; COCHARD, B.; ADON, B. 2000a. Assessing and utilizing sources of resistance to fusarium wilt in oil palm (*Elaeis guineensis* Jacq.) genetic resources. In: International Symposium on Oil Palm Genetic Resources and Utilisation. p.U1-U25.
- DURAND-GASSELIN, T.; KOUAME KOUAME, R.; COCHARD, B.; ADON, B.; AMBLARD, R 2000b. OCL (sous presse)
- DURAND-GASSELIN, T.; NOIRET, J.M.; KOUAME KOUAME, R., COCHARD, B.; ADON, B. 1999. Disponibilité de pollen performant pour la production de semences améliorées de palmier à huile (*Elaeis guineensis* Jacq.) Plantations, Recherche, Développement (Francia) v.6 no. 4, p. 264-273.
- FRANQUEVILLE H. de; DIABATÉ, S. 1995. La fusariose du palmier à huile en Afrique de l'Ouest. Plantations, Recherche, Développement (Francia) v.2 no. 4, p. 5-13.
- Le GUEN V; AMBLARD, P; OMORE, A.; KOUTOU, A.; MEUNIER, J. 1991. Le programme hybride interspécifiques *Elaeis oleifera* x *Elaeis guineensis* de l'IRHO. Oléagineux (Francia) v.46, no. 12, p.479-487.
- GASCÓN, J. P; JACQUEMARD, J C. et al. 1981. La production de semences sélectionnées de palmier à huile *Elaeis guineensis*. Oléagineux (Francia) v.36 no. 10, p.475-486.
- MEUNIER, J.; GASCÓN, J. P 1972. Le schéma general d'amélioration du palmier à huile à l'IRHO." Oléagineux (Francia) v.27 no.1, p. 1 -12.