

Programa del IRHO con híbridos interespecíficos *Elaeis oleífera* x *Elaeis guineensis*

IRHO *Elaeis oleífera* x *Elaeis guineensis* interspecific hybrid programme

V. LE GUEN¹, P. AMBLARED², A. OMORE³,
A. KOUTOU⁴, J. MEUNIER⁵

RESUMEN

La especie suramericana *Elaeis oleífera* comenzó a formar parte del programa del IRHO, de mejoramiento de la palma de aceite, a principio de los años setenta. Se hace referencia al diseño experimental que se utiliza para el mejoramiento de los híbridos interespecíficos, el cual consta principalmente de pruebas de habilidad combinatoria entre ecotipos y entre individuos. Este diseño permitió identificar los progenitores *oleífera* o *guineensis* que se comportan bien en las hibridaciones interespecíficas, aunque la producción de aceite es relativamente baja, si se compara con la *guineensis* mejorada, debido a la esterilidad parcial del híbrido. Se define una nueva estrategia que consiste en restaurar la fertilidad mediante el retrocruce de la especie *guineensis* y clonar los individuos más promisorios dentro de los cruzamientos, para su posterior evaluación. Así mismo, se revisarán los objetivos del mejoramiento y estos se limitan principalmente al incremento de la producción de aceite y a la identificación de fuentes de resistencia

SUMMARY

Integration of the South American species *Elaeis oleífera* into the IRHO oil palm improvement programme started at the beginning of the 1970s. A reminder is given of the experimental design used for interspecific hybrid improvement. It primarily consists of combining ability tests between ecotypes and between individuals. This design led to the identification of *oleífera* or *guineensis* parents that performed well under interspecific hybridization, but oil production remains relatively low compared to the improved *guineensis*, due to partial sterility in the hybrid. A new strategy is defined, involving fertility restoration by back-crossing to the *guineensis* species and cloning the most promising individuals within these crosses for evaluation. Breeding objectives have also been revised and are basically limited to increasing oil production and identifying sources of tolerance to bud rot in Latin America. Individuals from the first cycle of back-crosses have already been cloned in cote-d'Ivoire. Extension of the interspecific varieties obtained using this method should begin in the first decade of the 21st century.

Tomado de: Oleagineux v. 46 no.12. 1991.

1. División de Selección IRHO/CIRAD, BP 5035 - 34032 Montpellier Cedex 1, Francia.
2. Embrapa - CNPQD - KM30 - AM10 - Caixa Postale 319 - 69000 Manaus, Brasil.
3. Servicio de Selección - SRPH - BPI - Pobe Benin.
4. Laboratorio de Bioquímica - Estación Principal de La Mé - 13 BP 989 Abidjan 13 - Costa de Marfil.
5. Director División de Selección - IRHO/CIRAD - BP 5035 - 34032 Montpellier Cedex 1 - Francia.

a la Pudrición de Cogollo en América Latina. En Costa de Marfil ya se clonaron individuos del primer ciclo de retrocruces. La propagación de las variedades interespecíficas obtenidas mediante este método se debe iniciar en el primer decenio del siglo XXI.

Palabras claves. *Elaeis guineensis*, *Elaeis oleífera*, Híbrido interespecífico, Producción, Pudrición de Cogollo, Habilidad combinatoria, Clonación.

INTRODUCCION

Desde hace mucho tiempo, los mejoradores de la palma de aceite han manifestado especial interés por la especie americana *Elaeis oleífera* (H.B.K.) Cortez y por ello se introdujo rápidamente en los principales centros de investigación: en 1927 se introdujo *E. oleífera* a Eala (Zaire) y sus progenies a Yangambi en 1940-41 (Vanderweyeny Roéis 1949). La *E. oleífera* de Surinam y Brasil pasó a Marihat en 1952 y 1956 (Lubis et al. 1987) y la *E. oleífera* del Brasil se sembró en La Mé en 1960 (Meunier 1975); una palma americana se sembró en el Departamento de Agricultura en Kuala Lumpur (Rajanaidu et al. 1987) y palmas del Brasil se llevaron a NIFOR en los años 50 (Obasola 1973 2a y b).

Posteriormente se llevaron acabo más reconocimientos sistemáticos en las principales regiones de origen de la especie: Costa Rica (Escobar 1981), Colombia. Panamá y Surinam (Meunier 1975; Rajanaidu 1983) y en la cuenca amazónica (Meunier y Amblard 1982). Las colecciones que se formaron en los diferentes centros de investigación de América Latina, Africa y el Sureste Asiático permitieron la evaluación del potencial agronómico de estas especies y condujeron a los programas de hibridización con la *E. guineensis*.

Las principales cualidades que se buscaban en la palma de aceite de origen americano son bien conocidas y solamente se enumeraran: tolerancia a la Pudrición de Cogollo en América Latina, fluidez del aceite y crecimiento vertical lento. Además, algunos ecotipos parecen manifestar buena resistencia a la fusariosis (Renard et al. 1980) o al Ganoderma (Meunier et al. 1976) y la plaga *Coelaenomenodera elaeidis* se desarrolla con mucho menos frecuencia en el híbrido interespecífico que en la *E. guineensis* (Philippe 1977). Estas características son de gran interés, en el sentido de que normalmente su

heredabilidad es generalmente aditiva dentro de los cruzamientos interespecíficos con *E. guineensis* (Meunier y Boutin 1975).

El objetivo de los programas de hibridización interespecífica desarrollados en diversos centros de investigación fue la introgresión de estas interesantes características en *E. guineensis*, con el objeto de obtener, a mediano plazo, variedades que combinen los altos rendimientos de la palma de aceite mejorada y las cualidades de la palma de aceite americana. Por lo tanto, en NIFOR se dió énfasis a la selección encaminada a reducir el crecimiento vertical, a través de cruzamientos F1 (Obasola 1973 a y b) y luego mediante el retrocruce sobre la *E. guineensis* (Obasola et al. 1977). En Colombia, Vallejo y Cassalett (1975) se concentraron en la resistencia de los híbridos interespecíficos a la pudrición de cogollo. En Costa Rica, Sterling et al. (1987) iniciaron una selección encaminada a obtener una palma de aceite compacta que combinara el bajo desarrollo vegetativo y la buena producción de aceite, a partir de un retrocruce del híbrido interespecífico sobre *E. guineensis*. En Malasia, Rajanaidu et al. (1987) realizaron un análisis genético de la composición en ácidos grasos del aceite, del crecimiento del estipe y de la producción de racimos, y formularon propuestas en el sentido de utilizar la *E. oleífera* en la estrategia de mejoramiento de la palma de aceite (Rajanaidu et al. 1983; Tam et al. 1987). La evaluación de la producción de aceite reveló que si bien la producción de racimos era satisfactoria, la tasa de extracción era demasiado baja (Tan 1987). En Indonesia, los híbridos obtenidos con *E. oleífera* originaria del Brasil o Surinam, fueron mejores que los de Colombia (Lubis et al. 1987).

Este artículo describe algunos de los resultados de los ensayos realizados por el IRHO y cómo afectan la evolución de la estrategia de utilización de *E. oleífera*.

MEJORAMIENTO DE HIBRIDOS INTERESPECIFICOS EN EL IRHO

El programa general de mejoramiento del híbrido *E. oleífera* x *E. guineensis* fue definido en 1976 por Meunier et al. Consiste de:

- pruebas de habilidad combinatoria entre ecotipos, con el objeto de determinar cuáles poblaciones se combinan bien entre sí;
- pruebas de habilidad combinatoria individual con el objeto de identificar los mejores progenitores dentro de cada población de *E. oleífera* y *E. guineensis*.

También se establecieron ensayos genealógicos (autofecundaciones o cruzamientos intra-especies), junto con los experimentos específicos diseñados para caracterizar el comportamiento genético de los híbridos. Se instaló un laboratorio de citogenética en La Mé (Costa de Marfil), para estudiar los fenómenos relacionados con la fertilidad de los híbridos.

Los ensayos experimentales se establecieron en Costa de Marfil (La Mé), Benin (Pobé), Sumatra del Norte (Aek Kwason) y Brasil (Río Urubu). La Tabla 1 presenta los detalles de tales ensayos.

Cuando se obtuvieron los primeros resultados de los ensayos de producción se hizo evidente que la esterilidad parcial del híbrido interespecífico era importante (Arnaud 1980; Schwendiman et al. 1982). No obstante, a pesar de que no había muchas esperanzas de obtener material vegetal de la primera generación de intercruces con la suficiente fertilidad para competir con las variedades mejoradas de *E. guineensis* (Baudouin et al. 1984) en algunos lugares particularmente muy afectados por la pudrición de cogollo, ésta sigue siendo la única forma de mantener el cultivo de la palma de aceite y de garantizar la rentabilidad de las infraestructuras existentes.

Por consiguiente, el programa se replanteó y, en primer lugar se intentó restaurar la fertilidad del híbrido. En

este momento los objetivos están claramente definidos: obtener una producción de aceite comparable a la de la *E. guineensis* mejorada y evaluar las reacciones a las principales enfermedades, como la pudrición de cogollo y, eventualmente, la fusariosis.

En adelante se describen los resultados de 6 ensayos con híbridos F1, encaminados a explotar las poblaciones de *E. oleífera* de Centroamérica (Panamá y Costa Rica).

RESULTADOS DE LOS ENSAYOS

Cruzamientos inter-ecotipos

El ensayo LM-GP 33 se sembró en La Mé en 1978. En él se compara la habilidad combinatoria entre seis orígenes geográficos de *E. oleífera*: Panamá Central, Panamá Centro-Occidental, Panamá Occidental, Costa Rica - Atlántico, Costa Rica - Pacífico Oriental, Costa Rica - Pacífico Central, y tres orígenes de *E. guineensis*: NIFOR, Yangambi y La Mé, es decir 18 combinaciones inter-orígenes, cada una representada por 3 a 6 cruzamientos individuales. El ensayo se sembró en bloques de Fisher con 6 replicaciones en 29,7 ha. La Tabla 2 presenta los resultados de la producción de racimos durante el período de 6-8 años.

El análisis de varianza demuestra que los efectos fueron completamente aditivos (sin interacción *oleífera* x *guineensis*) y que los principales efectos fueron altamente significativos para la producción de racimos. La agrupación, según el método de Duncan, pone en evidencia la superioridad del origen Costa Rica - Pacífico Central dentro del grupo *oleífera* (con 12,21 de racimos/ha/año) y la del origen La Mé, dentro del grupo *guineensis* (con 11.5 t/ha/año). Los otros orígenes no mostraron diferencias entre sí.

Estos resultados se confirmaron parcialmente en un ensayo similar sembrado en Pobé, en 1978, en el cual el diseño de los cruzamientos estaba equilibrado del lado de *guineensis* mas no del lado de *oleífera*. En este ensayo, el PO-GP 18, el origen La Mé también demostró su

Tabla 1. Cruzamientos interespecíficos sometidos a prueba por el IRHO

Lugar	Fechas	No. ensayos	<i>E. oleífera</i>		<i>E. guineensis</i>		Superficie (ha)
			No. orígenes	No. progenitores	No. orígenes	No. progenitores	
La Mé (Costa de Marfil)	1972 a 1990	17	11	124	7	74	145.8
Aek Kwason (Indonesia)	1976 a 1979	4	4	63	4	44	45.4
Pobé (Benin)	1975 a 1978	4	10	53	4	42	31.3
Río Urubu (Brasil)3	1985 a 1991	3	4	54	4	30	11.4

Tabla 2. Ensayo LM-GP 33 - Producción de racimos en el periodo de 6 a 8 años (k/palma). Promedio de las combinaciones

	La Mé	NIFOR	Yangambi
Costa Rica Atlántica	77,6	68,1	63,7
Costa Rica Pacífica Central	102,7	84,9	84,1
Costa Rica Pacífico Oriental	94,7	62,2	60,4
Panamá Central	78,7	62,6	62,5
Panamá Centro Occidental	83,3	64,1	62,1
Panamá Occidental	72,4	61,0	64,3

superioridad respecto de los de Yangambi y NIFOR, en cuanto a su habilidad de combinar bien con las poblaciones *oleífera* de Centroamérica.

Ensayos de habilidad combinatoria de los individuos

También se establecieron tres ensayos en Costa de Marfil en 1978, con el objeto de identificar los individuos de origen La Mé, NIFOR y Yangambi que tuvieran buena habilidad combinatoria con *oleífera* originaria de Centroamérica. La Tabla 3 presenta las características de estos tres ensayos, al igual que los datos sobre el promedio de producción promedio de las palmas adultas. La presencia de hileras del mismo cruce testigo *guineensis* en los bordes de cada uno de estos ensayos permite evaluar el valor de estos tres ensayos, expresado como porcentaje del testigo.

Los resultados del ensayo LM-GP 33, anteriormente mencionado, se confirmaron aquí, puesto que el material *guineensis* La Mé dió la mejor producción de racimos, en promedio: 71 % del cruzamiento testigo *guineensis*, contra 63% de los otros dos ensayos.

La Tabla 4 presenta la producción de racimos por cruzamiento en el ensayo LM-G P 34 para el período de 6-9 años, al igual que las agrupaciones según el método de Duncan. El efecto del cruzamiento es altamente significativo (probabilidad de F 0,001).

Esta tabla muestra la excelente habilidad combinatoria de la CRH 405 D dentro de la *oleífera* centroamericana, y de LM 2T dentro de las *guineensis* de La Mé.

La buena Habilidad Combinatoria General de la LM2T, en cuanto a la producción de racimos dentro de la especie *guineensis*, es ya bien conocida y con este ejemplo parece que es el mismo caso cuando se cruza con individuos *oleífera*.

El progenitor *oleífera* CRH 405 D confirmó su buen desempeño en otro ensayo sembrado en Aek Kwasan. donde produjo un promedio de 26,41 de racimos/ha/año en 4-9 años, al cruzarlo con otro progenitor de La Mé. Para este ensayo también existen datos sobre el análisis de racimos y por lo tanto se puede calcular la producción de aceite; este cruzamiento se clasifica segundo para esta característica, con 4,841 de aceite/ha/año (18,3% de la tasa de extracción industrial), es decir el segundo lugar entre 17 cruzamientos en estudio.

DISCUSION

El mejoramiento de los híbridos interespecíficos entre la *E. oleífera* originaria de Centroamérica y la *E. guineensis*. como se describió en el capítulo anterior, confirma claramente los resultados frecuentemente observados en el mejor de los casos, la producción de racimos puede compararse con la de *E. guineensis*, aunque la tasa de extracción, por lo general, permanece baja.

A pesar los resultados tan variables de producción entre las diferentes combinaciones de ecotipos y dentro del mismo tipo de cruzamiento, no parece realista propagar los híbridos interespecíficos F1. Si bien, los mejores de ellos presentan una producción de aceite aceptable. todavía no es técnicamente posible, producirlos en cantidades suficientes.

Por otra parte, el hecho de que exista un método para la reproducción conforme a los genotipos para cultivo *in*

Tabla 3. Ensayos de habilidad combinatoria individual entre *E. oleífera* y *E. guineensis* de Centroamérica.

Ensayo	Ecotipo <i>E. guineensis</i>	No. cruces	No. repeticiones	No. palmas por cruce	Periodo de observación	No. racimos	RFF (kg)	Promedio del peso del racimo (kg)
LM-GP 34	La Mé	12	7	56	6-9 años	7,18 (73)	81,8 (71)	11,5 (99)
LM-GP 35	Yangambi	16	9	72	7-9 años	7,23 (79)	68,7 (63)	9,6 (81)
LM-GP 36	NIFOR	16	9	72	6-9 años	5,43 (57)	63,3 (63)	11,8 (112)

Entre paréntesis: como porcentaje del testigo *E. guineensis*.

Tabla 4. Ensayo LM-GP 34 - Producción de racimos en el período de de 6 a 9 años (kg/palma/año).

Cruzamiento	Rango	Producción
CRH405D x LM 2T	1	103,0 a
CRH405D x LM 312P	2	96,9 ab
CRH536D x LM 2T	3	94,6 ab
CRH121D x LM 311P	4	87,4 bc
LM 5T x CRH 29D	5	86,7 bc
LM 5T x CRH408D	6	85,7 bc
CRH29D x LM2230P	7	84,4 bcd
CRH536D x LM2230P	8	76,2 cd
CRH121D x LM4609T	9	75,8 cd
CRH530D x LM312P	10	72,3 d
CRH408D x LM311P	11	71,6 d
CRH530D x LM4609T	12	47,1 e

Promedios seguidos por la misma letra no difieren significativamente (Prueba de Duncan).

Media global = 81,8

Coefficiente de variación = 13 8%

vitro, y la posibilidad de restaurar parcialmente la fertilidad del híbrido interespecífico mediante retrocruzamientos, sugiere que existe la esperanza a mediano plazo de que el cultivo de la palma de aceite se beneficie de las cualidades inherentes de *E. oleífera*.

Deficiencia de una estrategia

El criterio adoptado por el IRHO en este campo es el siguiente:

- identificación de las mejores combinaciones inter-ecotipos;
- identificación de los mejores cruzamientos individuales;
- caracterización de las palmas sobre las siguientes bases:
 - a. producción de racimos
 - b. fluidez del aceite (Índice de Yodo)
 - c. crecimiento vertical y en volumen

Las palmas más prometedoras, identificadas en esta forma, pueden ser clonadas para verificar su valor a mayor escala (producción de aceite y tolerancia a las enfermedades) o utilizarse como progenitoras de una o más generaciones de retrocruces (Fig. 1).

La mayoría de los cruzamientos interespecíficos se realizaron con *guineensis* de origen africano, con el fin de obtener individuos *tenera* en las progenies. Con el objeto de garantizar la explotación óptima de las generaciones subsiguientes de retrocruces, es importante tener en cuenta la información sobre las habilidades combinatorias entre los orígenes e individuos *guineensis* y del esquema general de mejoramiento (Meunier y Gascon 1972).

De los posibles tipos de retrocruces vale la pena mencionarlos:

- Los retrocruces "cerrados", en los cuales se intenta reproducir, dentro de la parte *guineensis* del genotipo, una combinación conocida de *guineensis*, v.g. Deli x (La Mé X Brasil). Si bien este tipo de retrocruce constituye un camino sin salida para la selección, es un buen material para la clonación;
- los retrocruces "abiertos", para los cuales la parte *guineensis* del genotipo es una recombinación intra-grupo, v.g. Yangambi X (La Mé X Brasil).

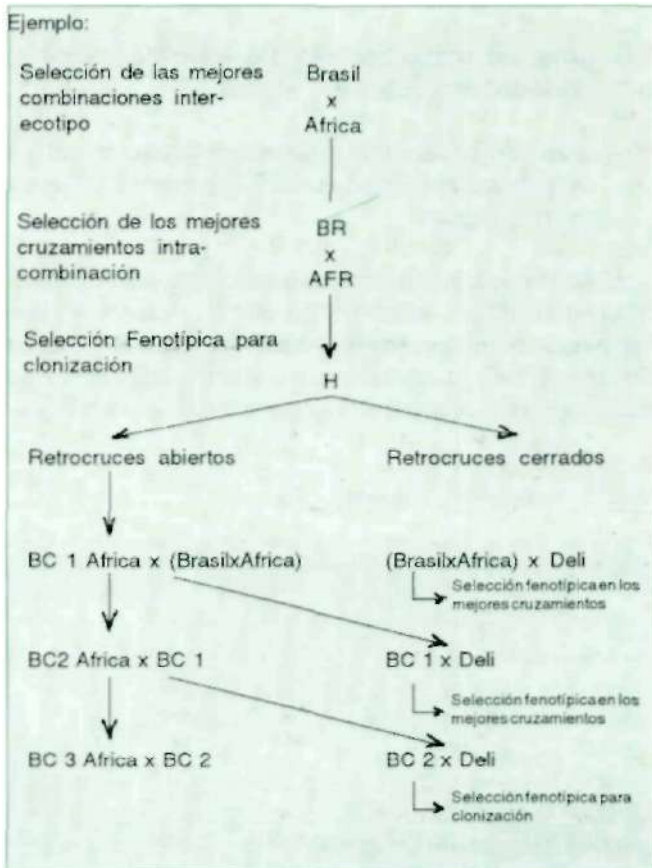


Figura 1. Estrategia de mejoramiento del híbrido *E. oleífera* x *E. guineensis*.

Estos cruzamientos sirven de base para una o más generaciones subsiguientes de retrocruces, aunque, *a priori*, no son propicios para la clonación inmediata.

Esta estrategia de mejoramiento tiene dos inconvenientes importantes: la duración de cada ciclo y la insuficiencia de la mezcla genética. No obstante, se puede reducir el alcance de tales problemas utilizando los procedimientos adecuados.

Duración de los ciclos

La selección por retrocruzamiento en las especies perennes puede parecer de tiro largo, especialmente porque algunas de las características seleccionadas no se pueden medir durante varios años: fluidez del aceite o crecimiento vertical.

De hecho, a partir de la etapa BC1, la estrategia adoptada es favorecer la utilización rápida y la diversidad del material, en lugar de los criterios de clasificación.

Los criterios que se aplican en la práctica son:

- para un retrocruce cerrado (clonación): buena fertilidad masculina y femenina;
- para un retrocruce abierto (continuación de los retrocruces): fenotipo similar al del progenitor *oleífera* no recurrente.

En todo caso, los caracteres que actualmente parecen más importantes - tolerancia a ciertas enfermedades, combinada con altos rendimientos - no se pueden evaluar con un solo individuo y la clonación debe seguir adelante antes de llegar a conocer el valor genético de los individuos.

Mezcla insuficiente

Aunque ha sido imposible cuantificarla, es probable que efectuar retrocruces directamente con la primera generación de híbridos interespecíficos conduzca más rápidamente a la formación de importantes enlaces *guineensis*, lo cual reduce la probabilidad de obtener recombinaciones interespecíficas dentro del genoma. Esto se puede evitar efectuando cruzamientos entre individuos desde la primera generación de híbridos interespecíficos F1 X F1. Los inconvenientes de este método son que las progenies así obtenidas son muy heterogéneas y tienen un bajo valor promedio, lo cual significa que se necesita una generación adicional antes de que pueda comenzar la fase de explotación por clonación. La principal ventaja es que constituye una esperanza de mayor avance genético a largo plazo.

Avances del programa del IRHO

Todos los cruces descritos en la Tabla 1 son la primera generación de híbridos interespecíficos.

Los primeros retrocruces F2 se realizaron utilizando materiales (Brasil X La Mé) y (Brasil X Yangambi) y se sembraron en 1984 y 1985, en La Mé. La Tabla 5 presenta los detalles de los materiales sembrados.

Así mismo, se inició un importante programa de cruzamientos con miras a explotar las combinaciones de primera generación (Montería X La Mé), (Montería X Yangambi) y (Centroamérica X La Mé) y se concretó con el establecimiento de nuevas siembras de retrocruces y de F2 a partir de junio de 1991.

En 1990 se clonaron cinco palmas obtenidas de retrocruces sembrados en 1984 y se espera poder verificar su valor a gran escala a partir de 1994.

Tabla 5. Siembra de retrocruces y F2

Tipos de cruzamientos	No. de cruzamientos sembrados en	
	1984	1985
(Brasil x La Mé) x Deli	3	-
(Brasil x La Mé) x La Mé	4	-
(Brasil x La Mé) x Yangambi	-	2
(Brasil x La Mé) x Nigéria	4	-
(Brasil x Yangambi) x Deli	3	-
(Brasil x Yangambi) x La Mé	1	1
(Brasil x Yangambi) x Yangambi	-	2
(Brasil x Yangambi) x Nigeria	3	-
(Brasil x Yagambi) x (Brasil x La Mé)	-	1

CONCLUSION

Después del vivo interés manifestado por un buen número de equipos de investigación en la década del setenta, por el híbrido interespecífico *E. oleífera* X *E. guineensis*, los primeros resultados sobre producción de aceite obtenidos en los experimentos de campo demuestran claramente que no era económicamente viable explotar la primera generación de dicho híbrido. Ahora parece que si se ha de derivar algún beneficio de las cualidades de la especie suramericana, el primer paso debe ser la restauración de una fertilidad suficiente.

El interés general mostrado por la hibridización interespecífica también se ha desplazado; la reducción de la tasa de crecimiento vertical ahora parece menos prioritario, puesto que en este sentido se ha avanzado considerablemente en los últimos 20 años con la *E. guineensis*. En lo que se refiere a la calidad del aceite, la actual intercambiabilidad de aceites desde el punto de vista de los industriales, y el hecho de que incluso el aceite puro de *E. oleífera* nunca tendrá las características del aceite de maní, ha disminuido el interés en él. Por otra parte, la posibilidad de encontrar la tolerancia a enfermedades graves, como la pudrición de cogollo en Latinoamérica, no pasa de ser una esperanza, a mediano plazo, de mantener el buen desempeño de la palmicultura en ciertos países.

El análisis de los resultados parciales aquí presentados demuestra que las estructuras establecidas inicialmente para probar los híbridos de la primera generación se pueden utilizar para restaurar la fertilidad.

La identificación de las mejores combinaciones entre ecotipos y de los cruzamientos dentro de estas

combinaciones que mejor se comporten, permitirá disponer de un material mejorado para continuar con el programa de restauración de la fertilidad. Este consiste de una serie de retrocruces a la *E. guineensis*, con la posibilidad en cada etapa, de multiplicar por cultivos *in vitro*, aquellos individuos considerados interesantes, con el fin de verificar su valor, en cuanto se refiere a los principales parámetros adoptados (productividad, tolerancia a las enfermedades). Frente a la amenaza de la pudrición de cogollo en algunas regiones de Suramérica, el IRHO ya ha previsto la clonación de los mejores individuos dentro de los cruzamientos F1, con el fin de comprobar la tolerancia en las regiones infestadas por la enfermedad.

El replanteamiento del programa *oleífera* del IRHO comenzó en 1984, cuando se sembraron los primeros retrocruces, y la etapa siguiente deben ser las pruebas de campo a partir de 1994 con los primeros clones obtenidos de estos cruzamientos. Por lo tanto, la distribución a gran escala de los clones sometidos a prueba, con genes de *E. oleífera*, sería teóricamente posible en el primer decenio del siglo XXI.

**QUIEN
LOS USA
UNA VEZ,
LOS TOMA
PARA
SIEMPRE !**

Hechos no palabras.
**Los Cuchillos Malayos
HERRAGRO**
están forjados de tal
manera, que su acero
toma una resistencia que
se siente en cada corte.
Póngalos a prueba.
Verá que se queda
con ellos.

herragro

La forja perfecta,
hecha herramienta !

TELEFONOS: (968) CONMUTADOR: 864141 VENTAS: 864493 - GERENCIA: 864140
A.A. 1003 - TELEX: 83437 - FAX: (968) 865898 - MANIZALES - COLOMBIA

TM SAS 018

BIBLIOGRAFIA

- ARNAUD, F. 1980. Fertilité pollinique de l'hybride *Elaeis melanococca* x *Elaeis guineensis* et des especes parentales. Oléagineux (Francia) (Francia) v.35 no.3,p.121-129.
- BAUDOUIN, L.; SCHWENDIMAN, J.; REFFYE, P. de. 1984. Principes de l'analyse de la fertilité femelle chez l'hybride F1 de palmier à huile *Elaeis melanococca* x *Elaeis guineensis* et chez les especes parentales. Modele probabiliste et interprétation biologique. Agronomie v.4 no.9, p.861-869.
- ESCOBAR, R. 1981. Preliminary results of the collection and evaluation of the american oil palm *Elaeis oleifera* in Costa Rica. Panama and Colombia. Proceedings of the International Conference on Oil Palm in Agriculture in the eighties. Kuala Lumpur (Malaysia), 17-20 June 1981.
- LUBIS, R.A.; PAMIN, K.; LUBISA, U. 1987. Prospects of *E. oleifera* x *E. guineensis* Hybrids for breeding purposes in Indonesia. Proceedings of ISOPB/PORIM workshop on Prospects of interspecific hybrids. Selangor (Malaysia), 27 June 1987. PORIM, Kuala Lumpur.
- MEUNIER, J.; GASCON, J.P. 1972. Le schéma general d'amelioration du palmier à huile à l'IRHO. Oléagineux (Francia) v.27 no.1, p.1-12.
- 1975. Le "palmier à huile" américain *Elaeis melanococca*. Oléagineux (Francia) 30(2):51-61.
-; BOUTIN, D. 1975. L'*Elaeis melanococca* et hybride *Elaeis melanococca* x *Elaeis guineensis*. Premières données. Oleagineux (Francia) v.30 no. 1, p.5-8.
-; VALLEJO, G.; 1976. L'hybride *Elaeis melanococca* x *Elaeis guineensis* et son amélioration. Oléagineux (Francia) v.31 no. 12. p.519-528.
-; AMBLARD, P. 1982. Prospection *E. melanococca* Brésil. Rapport préliminaire. Document interne IRHO.
- OBASOLA, C.O. 1973a. Breeding for short-stemmed oil palm in Nigeria. I. Pollination, compatibility, varietal segregation, bunch quantity and yield of F1 hybrids *Corozo oleifera* x *Elaeis guineensis*. Journal of the Nigerian Institute for Oil Palm Research (Nigeria) v.5 no. 18, p.43-53.
- 1973b. Breeding for short-stemmed oil palm in Nigeria. II. Vegetative characters of F1 hybrids *Corozo oleifera* x *Elaeis guineensis*. Journal of the Nigerian Institute for Oil Palm Research (Nigeria) v.5 no. 18. p.55-58.
- OBASOLA, C.O. 1973. Breeding for short-stemmed oil palm in Nigeria. III. Morphological characters, fruit from segregation and bunch quality of the first back-cross population of inter-specific hybrids of *Elaeis oleifera* x *Elaeis guineensis* Jacq. International developments in oil palm.
- PHILIPPE, R. 1977. Etude du développement de *Coelomenodera elaeidis* Mk. (Coleoptera, Hispidae) sur hybride *E. guineensis* Jacq. x *Elaeis melanococca*. Oleagineux (Francia) v.32 no.1, p.1-4.
- RENARD, J.L.; NOIRET, J.M.; MEUNIER, J. 1980. Source et gammes de résistance à la fusariose chez les palmiers à huile *E. guineensis* Jacq. et *Elaeis melanococca*. Oléagineux (Francia) v.35 nos.8-9. p.387-393.
- 1983. *Elaeis oleifera* collection in south and central America. Plant Genetic Resources Newsletters v.56. p.42-51.
-; TAN, B.K.; RAO, V. 1983. Analysis of fatty acid composition (FAC) in *Elaeis guineensis*, *Elaeis oleifera*, their hybrids and its implications in breeding. PORIM Bulletin (Malaysia) v.7. p.9-20.
-; RAO, V.; KHUSAIRI, A. 1987. Genetic analysis of yield, vegetative growth and fatty acid composition (FAC) Interspecific (*Elaeis oleifera* x *Elaeis guineensis*) hybrids. Proceedings of ISOPB PORIM workshop on prospects of interspecific hybrids, Selangor (Malaysia) 27 June 1987, PORIM, Kuala Lumpur.
- SCWENDIMAN, J.; PALLARES, P.; AMBLARD, P. 1982. Premiers examens des accidents de fertilité chez l'hybride interspécifique de palmier à huile *Elaeis guineensis* x *Elaeis melanococca*. Oléagineux (Francia) v.37 no.7, p.331-341.
- STERLING, F.; RICHARDSON, D.L.; CHAVEZ, C. 1987. Some phenotypic characteristics of the descendants of QB49:238. an exceptional hybrid of oil palm. Proceedings of the 1987 International Oil Palm/Palm Oil Conferences. PORIM, Kuala Lumpur. Malaysia.
- TAM, T.K.; LIM, O.S.; YEOH, G.H.; OOI, S.C. 1987. The oil and other characteristics of interspecific (*Elaeis oleifera* x *Elaeis guineensis*) hybrids planted in Malaysia and their significance for future breeding programmes. Proceedings of ISOPB/PORIM workshop on prospects of interspecific hybrids, Selangor (Malaysia) 27 June 1987.
- TANY, P. 1987. Performance of Ox Hybrids in lower Perak. Malaysia. Proceedings of ISOPB PORIM workshop on prospects of interspecific hybrids. Selangor (Malaysia) 27 June 1987.
- VALLEJO, G.; CASSALETT, D.C. 1975. Prospects of growing interspecific hybrids of *Elaeis oleifera* (H.B.K.) Cortez x African oil palm (*Elaeis guineensis* Jacq.) in Colombia. Revista ICA (Colombia) v. 10 no. 1. p. 19-35.
- VANDERWEYEN, R.; ROELS, O. 1949. Les variétés d' *Elaeis guineensis* Jacquin du type albescens et l' *Elaeis melanococca* Gaertner (em. Bailey). I.N.E.A.C. Bruselas Serie scientifique No 42.

TARIFAS DE SUSCRIPCION A PUBLICACIONES DE FEDEPALMA PARA 1994

REVISTA PALMAS

	Colombia	Exterior
Un año (4 números)	\$ 37.000	US\$ 60
Dos años (8 números)	\$ 68.000	US\$ 120
Valor unitario	\$ 11.000	US\$ 15

BOLETIN EL PALMICULTOR

	Colombia	Exterior
Un año (12 números)	\$ 27.000	US\$ 50
Dos años (24 números)	\$ 50.000	US\$ 100
Valor unitario	\$ 3.500	US\$ 5