Recursos Genéticos:

Progresos en el mejoramiento de Palma Africana**

N.Rajanaidu,V.RAO,
*Abdul Halim, H. y Ong ASH**

INTRODUCCION

La palma africana, o Elaeis guineensis Jacq., se ha convertido en una de las principales fuentes de aceite vegetal. En 1986, la producción mundial de los principales aceites y grasas fue de 70.73 millones de toneladas, de los cuales el aceite de soya representó 14.3 millones de toneladas (20.2%), seguido por el aceite de palma con 7.5 millones (10.6%), el aceite de girasol con 7.20 millones (10.2%), la mantequilla con 6.5 millones (9.2%), el sebo y la manteca con 6.5 millones (9.2%) y el aceite de colza con 6.3 millones de toneladas (8.9%).

En 1986, las exportaciones mundiales de los principales aceites y grasas ascendieron a 22.5 millones de toneladas. El aceite de palma fue el de mayor comercialización, con 6.9 millones de toneladas (30.7%), seguido por el de soya con 3.0 millones (13.3%), el sebo y la manteca con 2.5 millones (11.1%), el aceite de girasol con 2.1 millones (9.3%), el aceite de coco con 1.6 millones (7.1%) y el aceite de colza con 1.4 millones de toneladas (6.2%).

En 1987, el total de la producción mundial de aceite de palma fue de 7.7 millones de toneladas y las exportaciones del mismo se calculan en 6.4 millones. Malasia es el mayor exportador de aceite de palma del mundo, pues representa 4.2 millones de toneladas o el 66% de las exportaciones mundiales, seguida por Indonesia con 710.000 toneladas (11%) y Papua Nueva Guinea con 130.000 toneladas (2%).

En los últimos 17 años, el PORIM ha acumulado una amplia colección de recursos genéticos de palma africana provenientes de Nigeria, Camerún, Zaire, Tanzania, Madagascar y Centro, y Suramérica (Rajanaidu y colaboradores 1987). Este material se encuentra en proceso de tamizado con el fin de estudiar las variaciones en la composición de ácidos grasos. En este estudio presentaremos algunos resultados del mismo.

Palabras claves: Composición de ácidos grasos; Rendimiento; Altura; Yodo; Valor de Yodo.

El presente estudio describe la utilización del germoplasma de palma africana para el mejoramiento de la misma. Se recopiló una gran cantidad de material genético en Centro y Suramérica. El material obtenido en Nigeria se evaluó en el campo y las palmas élite seleccionadas rindieron hasta 10-12 toneladas ha-1 año-1, lo cual representa el doble del rendimiento actual de 5-6 toneladas. Además, estas palmas de alto rendimiento son más bajas y su incremento anual de altura es de 20-25 cm año-1, lo cual se compara con los 45-75 cm año-1 del material de siembra actual. Las palmas enanas podrían reducir el costo de la cosecha y a la vez prolongar el ciclo de renovación de cultivo.

El conjunto nigeriano presenta una considerable variación en cuanto a la composición de ácidos grasos. Varias palmas produjeron aceite cuyo valor de yodo (V.Y.) superaba los 60. Mediante el fraccionamiento adicional de este aceite, la oleína debería alcanzar un valor de yodo cercano a 70. Con este valor de yodo, se puede comercializar la oleína de palma como aceite para ensalada en países de clima frío.

Las palmas nigerianas enanas, de alto rendimiento y alto V.Y. se están utilizando para dar comienzo a una población de mejoramiento totalmente nueva, la cual producirá material de siembra con un alto valor de yodo para 1995.

DISTRIBUCION DE LA ELAEIS GUINEENSIS

La distribución natural de la E. guineensis se limita a la costa occidental del Africa, dentro de los 20° de latitud del Ecuador, y al Brasil, en Suramérica. En general, se acepta el origen africano de la E. guineensis (Zeven, 1964; Hartley, 1977), aunque Cook (1942) y Corner (1966) abogan por un origen suramericano, sobre la base de que la mayor

* Palm Oil Institute of Malaysia (PORIM) P.O. Box 10620, 50720 Kuala Lumpur, Malasia.
** Tomado de: ELAEIS Vol. 1 No. 1 Junio 1989. Traducción de FEDEPALMA.

parte de las especies de palmas relacionadas son nativas de esta región. Aunque la E. guineensis aparece en Brasil, se ha sugerido (Hartley, 1977) que de hecho la especie se introdujo durante la inmigración de esclavos procedentes del Africa.

La E. guineensis se da ampliamente a lo largo de la costa del Africa Occidental en palmares silvestres y semisilvestres, y se extiende en un cinturón continuo desde Senegal hasta Angola y más hacia el oriente en Zaire, Uganda y Tanzania (Zeven, 1967). La extensa distribución se refleja en el hecho de que en Nigeria solamente se calcula que existen aproximadamente 250 millones de palmas adultas (Zeven, 1967), mientras en Costa de Marfil el número asciende aproximadamente a 35 millones (Meunier, 1969).

Con el fin de ampliar la base genética para el mejoramiento de la palma africana, los primeros investigadores emprendieron una serie de expediciones encaminadas a la recopilación de materiales genéticos.

Aunque los límites de distribución de la E. guineensis. son bien conocidos, no existe mayor información sobre su existencia o distribución de variabilidad dentro de las regiones. Chevalier (1943), sobre la base de la diversidad de varias características cualitativas observadas, propuso que el centro de origen de la especie está a lo largo del cinturón costero entre Liberia y Angola. Otros investigadores han detectado la presencia de variabilidad en el suroriente de Nigeria (Hartley, 1977) y Zaire (Desneux, 1957).

BASE GENETICA DEL MATERIAL ACTUAL DE MEJORAMIENTO

A pesar de que el aceite de palma es una industria multimillonaria, descansa enteramente en una base genética en extremo' limitada, lo cual es típico en la mayoría de los cultivos (Arasu y Rajanaidu, 1975; Arasu y Rajanaidu, 1976; Hardon y Thomas, 1968). El grueso del material de siembra existente en la actualidad se deriva de cuatro palmas sembradas en el Jardín Botánico de Bogor en 1848. Estas cuatro palmas "Bogor" formaron el material básico conocido en el campo del mejoramiento de palma africana con el nombre de población Deli dura. Más adelante, se introdujo a Malasia un número limitado de téneras y pisíferas procedentes del Africa.

Se reconoce ampliamente la necesidad de una base genética adecuada para lograr una selección efectiva en los programas de mejoramiento. Así mismo, existe un consenso generalizado en cuanto a que lo limitado del material genético eficaz ha constituido. un obstáculo para el progreso rápido de la selección. Fue la preocupación generada por la situación descrita la que dio ímpetu inicial a la búsqueda de nuevos materiales genéticos de palma aceitera (Hardon, 1974).

Con el fin de ampliar la base genética para el mejoramiento de la palma africana, los primeros investigadores emprendieron una serie de expediciones encaminadas a la recopilación de materiales genéticos. Después de la Segunda Guerra Mundial, algunos investigadores del Congo Belga (Zaire) tomaron muestras de germoplasma de palma aceitera en diversos lugares (Vanderweyen, 1952; Pichel, 1956). Entre 1961 y 1965, los mejoradores del Instituto Nigeriano de Investigación sobre Palma Aceitera (NIFOR) recopilaron material genético en los mercados locales y a través de los jefes de las aldeas. Este material se estableció en el NIFOR. Se concluyó la evaluación de 72 progenies de polinización abierta y se seleccionaron las palmas sobresalientes para su introducción al ciclo actual del programa de mejoramiento (Okwuagwu, 1985). Blaak (1967) muestreó material en las colinas de Bamenda en Camerún. El material se sembró en Lobe, Camerún, y parte del mismo se distribuyó en otros lugares. En Costa de Marfil, investigadores franceses del Institute de Recherches pour les Huiles et Oleagineux (IRHO) evaluaron sistemáticamente las palmas silvestres y las palmas seleccionadas se sometieron a prueba de progenie con el fin de establecer su valor de mejoramiento (Meunier, 1969; Meunier y Baudouin, 1985). Anteriormente, el IRHO seleccionó 38 palmas en Pobe, Dahomey, y cuatro en Bíngerville, Costa de Marfil, las cuales formaron el material básico de tenera.

RECOPILACION GENETICA RECIENTE

En 1973, el Instituto Malayo de Investigación y Desarrollo Agrícola (MARDI) y el Instituto Nigeriano de Investigación sobre Palma Aceitera (NIFOR) recopilaron material genético de palma aceitera en 45 localidades en Nigeria. En promedio, se muestrearon 20 palmas por localidad y 200 semillas por palma. Durante la investigación se cosechó un total de 919 racimos (595 duras y 324 téneras). Se cosechó un racimo de cada una de las palmas muestreadas y el fruto de cada racimo se

mantuvo separado hasta la siembra en el campo. De las palmas muestreadas, se registraron datos de campo sobre pesos del racimo, longitud del racimo, ancho del racimo, profundidad del racimo, diámetro del fruto, diámetro de la nuez, diámetro de la almendra, relación mesocarpio a fruto (%), espesor del cuesco, peso del fruto y peso de la nuez (Obasola y colaboradores, 1983), Rajanaidu y colaboradores, 1979).

Durante 1974-1975, el IRHO investigó material en Muyuka, Mamfe, Kendem, Numba, Dinkom y Widikum en Camerún Occidental. En 1984, el Instituto Malayo de Investigación sobre Palma Aceitera (PORIM), con la cooperación de Unilever, recopiló material tanto en la región occidental como en la oriental de Camerún. Se tomaron muestras en 32 localidades distribuidas en todo el país. En cada localidad se seleccionaron al azar entre una y 15 palmas. El objetivo era, dentro de lo posible, cubrir todo el país. Durante el estudio se investigó un total de 95 palmas (58 duras y 37 téneras). El método de recolección fue similar al que se utilizó en Nigeria.

Con el desarrollo de las técnicas de cultivo de tejido de la palma africana será más fácil multiplicar rápidamente las palmas que posean los atributos deseados.

En Zaire, la recopilación de material genético de palma africana se realizó con la cooperación de Unilever. (Algunos investigadores belgas habían investigado el germoplasma de la palma africana a principios de los años veinte y en los cincuenta en el Congo en forma ad hoc). Durante la expedición más reciente, se tomaron muestras en 56 localidades, distribuidas en todo Zaire, es decir en las provincias de Equator, Kivu, Kikwit-Kwango y Bas Zaire. En la mayor parte de las localidades se muestrearon entre 5 y 10 palmas. Se recogió un total de 369 racimos (283 duras y 86 téneras).

Antiguamente, la recolección se había realizado en el cinturón principal de cultivo de palma africana en Africa Occidental, o sea desde Sierra Leone hasta Angola. La población de Tanzania y Madagascar se consideraba básicamente marginal. Las recolecciones en Tanzania y Madagascar se realizaron en 1986, con la cooperación de los Ministerios de Agricultura de las dos naciones y con el apoyo financiero parcial de la Junta Internacional para los Recursos Genéticos de las Plantas (IBPGR).

En Tanzania se tomaron muestras en 13 localidades ubicadas cerca de Kigoma, junto al Lago Tanganica. En cada sitio se muestrearon de una a siete palmas y se recolectó un total de 60 racimos (42 duras y 18. téneras). Se encontraron palmares densos en Ujiji, Mwandinga, Kiganza y Simbo. No obstante, no eran tan densos como los de Nigeria, Camerún y Zaire.

En Madagascar, se muestrearon palmas en cuatro lugares y se recopilaron 17 muestras. En cada sitio se muestrearon entre una y seis palmas. En Madagascar, la distribución de la palma africana es bastante dispersa. La mayoría de los palmares se extendían a lo largo de la carretera de Miandrivazo a Malaimbandy. Las palmas se encontraban confinadas a los valles arenosos de los ríos y se mezclaban con la vegetación de los bosques.

Se ha realizado una comparación de los datos de campo obtenidos de las poblaciones estudiadas en Costa de Marfil (Meunier, 1969), Nigeria, Camerún, Zaire y Tanzania. Aunque se considera que las muestras de Tanzania provienen de una población marginal, poseen cualidades de fruto y racimo comparables a las de Costa de Marfil, Nigeria, Camerún y Zaire. Por ejemplo, la relación mesocarpio a fruto, tanto en las duras como en las téneras, se acerca al del material nigeriano. Igualmente, Richardson (1986) también destacó las sobresalientes cualidades del racimo y el fruto del material de Tanzania sembrado y evaluado en Coto, Costa Rica. Estas muestras fueron tomadas por Blaak en 1979 (comunicación personal).

IMPORTANCIA DE LOS RECURSOS GENETICOS DE LA PALMA AFRICANA PARA LA INDUSTRIA

Sobre la base de los precios y la producción de 1987, el movimiento de la industria palmera se acerca a los 2.700 millones de dólares. Si se quiere mantener y mejorar la ventaja competitiva del aceite de palma en relación con otros aceites y grasas, es necesario aumentar el rendimiento. Algunas de las palmas nigerianas poseen gran potencial. Podrían producir hasta 10-12 toneladas de aceite por hectárea por año, lo cual doblaría el rendimiento actual de 5-6 toneladas. Además, estas palmas son bajas, con un incremento de altura de solo 20-25 cm por año, lo cual se compara con el crecimiento

Tabla 1

PALMAS TENERA NIGERIANAS ENANAS Y DE ALTO RENDIMIENTO

Ensayo No.	Familia	Palma No.	Rend. Aceite por Palma (Kg/año)	Rend. Aceite por hectárea (ton/año)	Incremento Altura (cm/año)
0.149	28.17	12724	83.34	12.18	23.1
0.149	19.11	12279	75.94	11.24	21.5
0.149	13.05	12094	76.27	11.29	24.0
0.150	16.21	43.52	70.39	10.42	24.9
0.150	19.13	37.59	71.54	10.59	22.5
Material Actual de Siembra				5-6	45-75

Tabla 2

COMPOSICION DE ACIDOS GRASOS (%) Y VY DEL ACEITE DE PALMA CRUDO DE MATERIAL NIGERIANO Y ACTUAL

	Población Nigeriana		Material Actual de Mejoramiento	
	Media	Rango	Media	Rango
C16:0	38.99	27.40 - 54.35	44.53	35.3 - 52.4
C18:0	6.14	2.50 - 12.60	4.51	2.9 - 7.9
C18:1	41.50	30.02 - 54.30	37.98	31.3 - 45.8
C18:2	10.76	6.60 - 16.50	11.36	6.0 - 15.7
	54.19	42.94 - 69.75	52.21	45.2 - 59.5

Tabla 3

COMPOSICION DE ACIDOS GRASOS (%) DEL ACEITE DE PALMA CRUDO DE LAS PALMAS NIGERIANAS CON UN ALTO VALOR DE YODO

Palma No.	C14:0	C16:0	C18:0	C18:1	C18:2	VY
22	0.6	32.8	6.5	43.7	15.3	63.9
38	0.5	32.5	7.9	44.3	13.5	61.3
48	0.7	35.4	5.5	43.0	14.2	61.4
128	0.6	35.3	5.3	42.1	15.8	63.4
146	0.5	32.4	5.6	45.0	15.5	65.4
151	1.1	36.1	5.4	41.6	14.8	61.2
305	0.9	40.1	5.1	47.9	14.7	61.4
618	0.6	33.7	6.7	44.2	13.5	61.2
814	0.5	32.6	6.6	47.4	11.8	61.1
903	0.4	30.8	7.3	46.5	13.9	63.9
971	0.3	31.2	7.0	49.1	12.9	64.4
1861	1.4	37.0	6.4	36.2	17.6	61.4

de 45-75 cm por año del actual material de siembra (Tabla 1). Las palmas enanas podrían ser de gran utilidad para la industria, puesto que reducirían el costo de la cosecha. Además, el ciclo de renovación de cultivos podría prolongarse si se estableciera una plantación con palmas enanas.

La composición de ácidos grasos del aceite de palma producido con el material actual de siembra restringe su participación en el mercado de los aceites líquidos y para ensalada. Se hizo un tamizado individual de 3000 palmas de las muestras nigerianas con el fin de establecer la composición de ácidos grasos del aceite para estudiar la variación natural y el potencial de explotación. En la Tabla 2 se establece la composición media y el rango, junto con los del aceite de palma que se produce en Malasia actualmente. Un gran número de palmas individuales produce aceite con un valor de yodo (VY) superior a 60 (Tabla 3). Mediante el fraccionamiento adicional del aceite de palma crudo, la oleína debería alcanzar un valor de yodo cercano a 70. Con este valor de yodo, se podría comercializar la oleína de palma como aceite para ensalada en países de clima frío. Así mismo, se optimizarían las propiedades nutricionales del aceite.

A pesar de que el principal énfasis del mejoramiento de la palma africana radica en la obtención de una mayor insaturación de los aceites, el tamizado masivo no debería pasar por alto las palmas que podrían producir aceites de composición interesante para aplicarse a otros usos finales. La Tabla 4 presenta la composición de ácidos grasos de algunos de los aceites analizados en las muestras nigerianas. Las palmas que producen aceite de palma crudo cuyo nivel de ácido esteárico C18:0) es superior, podrían ser sometidas a prueba con el fin de establecer su potencial para la fabricación de un sustituto de la manteca de cacao.

Los grupos de la Tabla 4 (C16 bajo, 18:0 alto, 18:1 alto, 18:2 alto) se definen en relación con la composición del aceite de palma que se comercializa en la actualidad. Como es de esperar, la variación del material nigeriano es mucho mayor que la del acei-

Tabla 4

COMPOSICION DE ACIDOS GRASOS (%) DEL ACEITE DE PALMA CRUDO DE OTRAS PALMAS NIGERIANAS. NUMERO DE LAS PALMAS Y OTRAS CARACTERISTICAS IMPORTANTES

Acidos Grasos	1941 C16 bajo (<37%)	849 18:0 alto (>8,0%)	1405 18:1 alto (>47%)	2247 18:2 alto (>12%)	2360 18:2 alto (>12%)	Rango para Aceite de Palma Comercial
C14:0	0.5	–	–	–	–	0.6 - 1.7
C16:0	31.6	27.4	30.4	35.3	45.8	41.1 - 47.0
C18:0	8.9	14.7	6.8	5.3	3.2	3.7 - 5.6
C18:1	48.2	38.6	52.2	42.1	36.0	37.3 - 43.5
C18:2	9.6	14.8	7.0	15.8	12.5	6.6 - 11.9
Punto de ablandamiento (ºC)	21.0	23.5	27.7	23.5	–	30.8 - 39.0

Tabla 5

COMPOSICION TRIGLICERIDA (% peso) DEL ACEITE DE PALMA CRUDO DE ALGUNAS PALMAS NIGERIANAS

No. Carbono	Triglicérido*	Número Palmas 1941	849	1405	2247	2360	Rango para Aceite de Palma Comercial
C46	MPP	–	0.2	0.1	0.1	0.4	0.4 - 1.4
C48	PPP	1.5	1.5	1.5	2.0	4.7	4.5 - 10.3
C50	POP, PLP	22.8	18.2	23.1	30.8	52.9	39.4 - 44.7
C52	POP, POS	52.5	50.8	51.4	51.2	37.9	38.9 - 44.4
C54	OOO, OOS, OLO	22.7	28.8	23.6	15.5	3.9	6.7 - 11.9
C56		0.5	0.5	0.3	0.3	0.1	–

* M= ácido mirístico P= ácido palmítico S= ácido esteárico O= ácido oleico
L= ácido linoleico

te de palma actual. Los siguientes son los puntos de interés:

1. El alto contenido de ácido C18:0 en algunas muestras.

2. El bajo contenido de C16:0 en algunas muestras.

3. El bajo punto de fusión de algunas de estas muestras.

Es muy posible que, a través del mejoramiento, se obtengan aceites con un bajo contenido de ácido C16:0 y un alto contenido de C18:0, utilizando las palmas nigerianas con los atributos apropiados.

Al igual que con la composición de ácidos grasos, la de los triglicéridos de las muestras en estudio presentan una gran variación en relación con la del aceite de palma comercial. La mayor parte de las muestras presentan una composición triglicérida bastante similar a la del aceite producido por el híbrido E. guineensis x E. oleífera, puesto que la concentración de triglicéridos está en C52 y C54. Otro punto de interés es la composición contrastante que presenta la muestra 2360, la cual tiene un alto contenido de triglicéridos C50. Lo anterior podría desarrollarse aún más para producir grasa especializada, como el sustituto de la manteca de cacao (Tabla 5).

Así mismo, las palmas nigerianas se utilizarán para iniciar un programa de mejoramiento completamente nuevo, con el objeto de producir mejores alternativas para las poblaciones actuales de mejoramiento, por ejemplo las Deli duras y las téneras modernas. La presencia de téneras de muy alto rendimiento en la población nigeriana sugiere que tales alternativas son posibles. Si se seleccionan en la forma adecuada, las duras y pisíferas nigerianas constituirán el material de mejoramiento futuro que producirá téneras de alto rendimiento.

Con el desarrollo de las técnicas de cultivo de tejido de la palma africana será más fácil multiplicar rápidamente las palmas que posean los atributos deseados. Dentro de una generación evaluada, se pudo identificar palmas de alto rendimiento, baja estatura y que producen aceite de buena calidad (Tabla 6). Mediante los métodos convencionales de mejoramiento, habría tomado tres generaciones (30 años) incorporar todos estos rasgos a una sola palma.

PROGRAMA ESPECIAL DE MEJORAMIENTO PARA PRODUCIR MATERIAL DE SIEMBRA DxP PARA LOGRAR UNA MAYOR INSATURACION (VY)

En la palma africana, la herencia del número y peso del racimo por lo general es de carácter aditivo. Se están cruzando palmas ténera con un alto VY (v.g. 128T) con una serie de duras de alto VY. Se espe-

Tabla 6

CARACTERISTICAS DE LAS PALMAS NIGERIANAS DE ACEITE DE ALTO VALOR DE YODO

Palma No.	Rendimiento (1982-87)			Análisis del Racimo						Composición Acidos Grasos %					IV	Incremento Altura (m) al noveno año
	FFB (kg p^{-1} yr^{-1})	B No.	B Wt. (kg)	F/B	M/F	O/B	K/F	S/F	MFW	C4:0	C16:0	C18:0	C18:1	C18:2		
22D (4105)	142.2	11.5	14.4	60.2	42.8	13.0	13.1	44.2	9.3	0.6	32.8	6.5	43.7	15.3	63.9(1)	3.13
38D (3908)	107.6	14.2	8.1	66.4	35.0	15.1	12.8	52.3	7.2	0.5	32.5	7.9	44.3	13.5	61.1(2)	4.17
48D (4204)	103.3	16.3	8.0	57.7	39.6	9.9	15.5	44.9	7.6	0.7	35.4	5.5	43.0	14.2	60.5(2)	3.11
128T (1403)	226.3	20.5	12.1	67.5	80.8	27.2	7.2	12.1	7.2	0.6	35.3	5.3	42.1	15.8	63.4(1)	2.57
146D (3216)	114.5	6.8	17.1	72.6	42.9	13.8	10.6	46.4	11.6	0.5	32.4	5.6	45.0	15.5	62.5(2)	2.04
618D (1403)	163.0	14.8	12.3	61.6	39.2	9.9	16.1	44.7	10.2	0.6	33.7	6.7	44.2	13.5	61.2(1)	2.42
814D (2102)	171.8	8.8	23.3	54.8	46.7	12.5	12.5	40.8	12.2	0.5	32.6	6.6	47.4	11.8	61.1	2.96
871D (2002)	215.9	18.2	12.7	62.6	45.8	12.8	12.8	41.4	11.3	0.3	31.2	7.0	49.1	12.9	60.7(3)	3.66
1861D (1816)	161.9	11.7	15.4	64.4	46.2	12.9	11.9	42.0	7.6	1.4	37.0	6.4	36.2	17.6	61.4	2.28

FFB = Racimos de Fruto Fresco
B No. = Número de Racimos
B Wt. = *Peso promedio del racimo*
F/B = Fruto/Racimo (%)
M/F = Mesocarpio/Fruto (%)
O/B = Aceite/Racimo (%)
K/F = Palmiste/Fruto (%)
S/F = Cuesco/Fruto (%)
MFW = Peso Medio del Fruto (g)

ra que la progenie de algunas duras rinda de 30 a 80 toneladas de racimos de fruto fresco por hectárea por año en tierras del interior. Cuando se cruza la palma 128T con la dura 814, se puede calcular el rendimiento de la progenie DxT de la siguiente manera:

Palma No.	Número Racimos		Promedio Peso Racimo (kg)
814	D8.8		23.3
128T	20.5		12.5
Promedio	14.65	x	17.7 = 259.3 kg po palma por año (38.4 toneladas por hectá rea por año).

Las palmas nigerianas con un alto contenido de yodo serán explotadas a gran escala con el fin de confirmar su potencial de rendimiento y calidad superior del aceite. Una serie de duras y téneras con un alto valor de yodo serán sometidas a prueba de progenie como cruzamientos D x T y simultáneamente se sembrarán en el campo duras y téneras autógamas con el fin de producir material de siembra D x P con un alto valor de yodo. En seguida aparece el cronograma aproximado de dicho programa:

Item	Tiempo
Evaluación e Identificación	1982-1987
Polinización y Cruzamiento	1987-1988
Cosecha y Germinación	1988-1990
Vivero	1989-1990
Siembra en el campo	1990-1991
Registro de Rendimiento y Análisis del Racimo	1992-1995
Análisis de composición de ácidos grasos	1992-1995
Disponibilidad de semillas DxP con alto Valor de Yodo	1995

Inicialmente, se evaluarán 100 cruzamientos D x T,

100 duras autógamas y 100 téneras autógamas en el campo. Se espera una intensidad de selección del 10 por ciento. La utilización de aproximadamente 30 palmas de cada una de las 10 progenies seleccionadas proporcionará alrededor de 300 palmas madre, las cuales, a la tasa de seis racimos por año, deberían producir aproximadamente 1800 racimos, produciendo alrededor de 1.8 millones de semillas por año para siembra comercial.

Como se indicó anteriormente, se espera que este programa conduzca en últimas a la producción comercial de aceite de palma muy insaturado (VY). Dicho aceite podría comercializarse como un producto especial con marca, en la misma forma en que el aceite de colza de bajo contenido de ácido erúcico se comercializa con el nombre de "Canola".

AGRADECIMIENTOS

Los autores desean agradecer al Director General del PORIM por el permiso otorgado para la publicación del presente artículo.^

BIBLIOGRAFIA

ARASU, N.T. and RAJANAIDU, N. (1975), Conservation and utilisation of genetic resources in the oil palm *(Elaeis guineensis* Jacq.). In *South East Asian Genetic Resources* eds. J.T. Williams *et al.):* 182-186.

ARASU, N.T. and RAJANAIDU, N. (1976). Oil Palm Genetic Resources. *International Development in Oil Palm* (eds. D.A. Earp and W, Newall). Kuala Lumpur, Incorporated Society of Planters (ISP).

BLAAK, G. (1967). Oil Palm prospection tour in the Bamenda Highlands of West Cameroon. *Internal Report,* Unilever, London.

CHEVALIER, A. (1934). La patrie des divers *Elaeis,* les especes et varietes. *Revue Bot. appl. Agric, trop., 14,* 187.

COOK, O.F. (1942). A Brazilian origin for the commercial oil palm. *Sci. Monthly,* 54. 477.

CORNER, E.J.H. (1968). *The natural history of palms.* London, Weidenfeld & Nicolson.

DESNUEX, R. (1957). Prospection des palmerales et selection du palmier huile au Kwango. *Bull Inf. I.N.E.A.C.* 6, 351.

HARDON, J.J. (1984). The oil palm In *Handbook of Plant Introduction in Tropical Crops,* pp. 75-89 (ed. J. Leon) FAO Agricultural Studies No. 93. Rome FAO.

HARDON, J.J. and THOMAS, R.L. (1986). Breeding and selection of the oil palm in Malaya. *Oleagineux, 23* (2), 85-89.

HARTLEY, CW.S. (1977). The Oil Palm. London, Longman.

MEUNIER, J. (1969). Etude des populations naturelles d' *Elaeis guineensis* en Cote d' Ivoire. *Oleagineux, 24* (4): 195.

MEUNIER, J. and BAUDOUIN. L. (1985). Evaluation and Utilization of Yocoboue Population of *Elaeis guineensis. Proceedings of International Workshop on Oil Palm Germplasm and Utilization.* Kuala Lumpur. ISOPB/PORIM.

OBASOLA, C.O., ARASU, N.T. and RAJANAIDU, N. (1983). Collection of oil palm genetic material in Nigeria. I. Method of Collection. *MARDI* Report No. 80.

OKWUAGWU, C.O. (1985). The genetic base of the NIFOR oil palm breeding programme. In *Proceedings of International Workshop on Oil Palm Germplasm and Utilization.* Kuala Lumpur. ISOPB/PORIM.

PICHEL, R. (1956). L'Amelioration du Palmier a huile du Congo Belge. Conf. Franco-Brittanique Sur le palmier a huile. *Bull. Agron. Min. Fr. d' Outre Mer.* 14:59-66.

RAJANAIDU, N. and ABDUL HALIM HASSAN (1986). Oil palm genetic resources programme in relation to other perennial tree crops. In *New Frontiers in Breeding Researches* (eds. Banpot Napompeth and Suranant Subhadrabandhu). Faculty of Agriculture Kasetsart University, Bangkok, Thailand.

RAJANAIDU, N, ARASU. N.T. and OBASOLA. C.O. (1979). Collection of oil palm *(Elaeis guineensis* Jacq.) genetic material in Nigeria II. Phenotypic variation of natural population. MARDI *Res. Bull, 7(1)*:1 -27.

VANDERWEYEN, R. (1952). La prospection des palmerales cangolaises et ses premiers resultats. *Bull, Inf I.N.E.A.C.* 1: 357-382

ZEVEN, A.C. (1964). On the origin of the oil palm. *Grana Palynol., 5,* 50.