

# Productividad potencial de diferentes cruces comerciales DxP de palma africana (*Elaeis guineensis* Jacq.) en Coto, Costa Rica<sup>\*1/</sup> \_\_\_\_\_ RICARDO ESCÓBAR C.\*\*

## ABSTRACT

*In 1969, two yield trials were planted to compare different D x P (Dura x pisifera) commercial crosses of oil palm (Elaeis guineensis Jacq.) The objective of this study was to evaluate diverse genetic germplasm under local conditions, and promote the reproduction of the best crosses for use as commercial planting materials.*

*Four commercial sources were studied: Guthries, Malaysia; Harrisons and Crosfield, Malaysia; Institut of Recherches pom les Huiles et Oleagineux Ivory Coast and Nigerian Institute for Oil Palm Research, Nigeria. One D x P cross from Honduras was also included as a control.*

*After five years of yield recording from the fourth year of planting, the combinations Deli Dura x BM 119 and Deli Dura x Yangambi, showed the highest oil yield potencial for this zone*

*Maximum vegetative growth as shown by trunk height, length of leaf 17 and total leaf area, corresponded to the palms of crosses Deli Dura x BM 119*

## Introducción

La información proveniente de experimentos controlados que identifiquen la interacción genético-ambiental en palma africana, es muy escasa. Sin embargo, existen evidencias circunstanciales del comportamiento relativo de materiales genéticos en diferentes ambientes.

En Malasia y Sumatra, las palmas de origen Deli Dura tienen un rendimiento de fruta fresca relativamente bueno comparado con las modernas variedades teneras; sin embargo, en Africa muestran un pobre rendimiento. De acuerdo con Ruer, citado por Tinker (10), el sistema radicular del origen Deli Dura es considerablemente reducido comparado con las teneras de cruces interorigen; ésta podría ser la explicación de la diferencia en comportamiento del

material en las dos áreas, donde la principal diferencia se refiere a la existencia de períodos de sequía prolongados en Africa.

Hartley (6), indica que en Nigeria los cruces Deli x Lamé y Deli x NIFOR, fueron superiores en rendimiento de fruta fresca que los cruces Deli x Sibiti/Yangambi. Estos resultados son diametralmente opuestos a los encontrados en Malasia con estos mismos materiales.

La resistencia a enfermedades como la marchitez de Fusarium y podredumbre letal del cogollo, representan casos extremos de interacción genotipo-ambiente. Las líneas resistentes a marchitez de Fusarium, se comportan bien bajo las condiciones de la enfermedad comparadas con los tipos susceptibles.

Por lo anteriormente anotado, es obligatorio probar cruces comerciales localmente, antes de decidir el tipo de material más apropiado para que los agricultores lo planten.

El presente estudio es un resumen de cinco años de observaciones en dos ensayos comparativos de rendimiento plantados en 1969. El objetivo principal de estas investigaciones, fue el de determinar qué tipo de material es el más adaptado a las condiciones de cultivo del valle de Coto (Pacífico Sur) de Costa Rica

\* Recibido para publicación 29 de mayo de 1980

1/ El autor agradece a la Compañía United Brands por permitir publicar los resultados experimentales. A los Ingenieros Paul Hari, Gerardo Alpizar y German Quesada por su cooperación en la toma de datos, y al Dr. Jan de Jong, quien plantó y diseñó los ensayos.

\*\* Departamento de Mejora Genética, Palm Research Program, Compañía Bananera de Costa Rica, Coto 54, Golfito, Costa Rica

*Materiales y métodos**Condiciones de Cultivo*

Las pruebas experimentales identificadas como experimentos 26.1A y 34.1, se localizaron en 1969 en la finca Coto 54, secciones 26 y 34, de la Compañía Bananera de Costa Rica (8° 45' Lat. N y 83° 25' Long O).

Los suelos que predominan en la zona, son aluviales profundos de textura arcillosa, cuyos estratos varían desde franco-arcilloso limoso hasta arcilla pesada. Químicamente, los suelos son caracterizados por un pH entre 6,1 y 6,7, alta capacidad intercambiable de cationes (45-55 meq/100 g suelo), altos niveles de calcio (30-45 meq/100 g suelo), a veces con carbonato de calcio libre en el subsuelo y saturación total de bases intercambiables de 85 a 95 por ciento.

Las condiciones climáticas (Cuadro 1), que prevalecieron durante el período experimental, pueden sintetizarse, indicando que la precipitación fue excesiva pero bien distribuida, con un déficit hídrico no significativo. La temperatura fue adecuada, con temperaturas mínimas raramente inferiores a 20°C y con una temperatura promedio anual de 25,4°C. La energía solar fue abundante del orden de 385 cal g/cm<sup>2</sup>/día.

Cuadro 1—Condiciones de precipitación y temperatura observados durante el estudio Años 1968 - 1978 Expts 34.1 y 26.1A. Finca 54 - Coto, Costa Rica - Plantación 1969.

Mes	Precipitación (mm)	Temperatura Promedio Mensual (°C)	
		Máximas	Mínimas
ENE	127,6	30,2	21,2
FEB	112,2	29,6	19,6
MAR	161,6	30,4	21,3
ABR	274,6	30,1	21,9
MAY	509,2	29,3	22,2
JUN	427,0	27,7	21,4
JUL	476,0	29,0	22,4
AGO	574,4	29,1	22,6
SEI	611,7	28,8	22,0
OCT	646,1	28,2	22,1
NOV	561,6	28,3	21,9
DIC	196,3	29,5	21,5
Total	4678,3	Promedio 29,2	21,7
		Promedio anual: 25,4	

El programa de fertilización básica recomendada para la plantación comercial y que fue aplicada en los dos ensayos, se detalla en el Cuadro 2. Los análisis foliares de nutrimentos, llevados a cabo en 1978, mostraron niveles normales de nutrimentos, para una alta producción sin deficiencias.

Debido a un drenaje deficiente del área experimental y en adición a una precipitación excesiva y texturas finas del suelo, los ensayos fueron conducidos bajo condiciones excesivas de humedad del suelo, durante la mayor parte de cada año de experimentación.

*Materiales vegetales y diseño experimental*

Se estudiaron cuatro diferentes fuentes de material D x P: Guthries-Chemara, Malasia (CHE); Harrisons and Crosfield, Malasia (HC); Institut de Recherches pour les Huiles et Oleagineux, Costa de Marfil (IRHO) y Nigerian Institute for Oil Palm Research (NIFOR). Como testigo en ambos ensayos se usó cruce D x T; en el experimento 26.1A Deli x Congo Tenera y en el experimento 34.1 un cruce Deli x "Deli" Tenera ilegítima. También se incluyó en ambos ensayos un cruce Deli Dura x Pisífera Nigeria de Honduras (HON).

Los experimentos 34.1 y 26.1A, fueron plantados en diseños de bloques al azar con nueve palmas por parcela en cinco repeticiones. El esquema de plantación fue de 9 m hexagonal, equivalente a 143 palmas por hectárea.

*Medición del rendimiento*

Los componentes del rendimiento de fruta fresca de la palma aceitera, se refieren al peso total de racimos y número de racimos producidos por palma por año (5). Se registró la producción individual, pesando los racimos y frutos sueltos al pie de cada árbol. Los ciclos de cosecha fueron de 8 a 12 días.

*Análisis de racimos*

Para la determinación de las características del fruto y del racimo, se analizaron de 30 a 40 racimos por cruce, siguiendo el método propuesto por Blaak *et al* (1). La elección de los racimos para los análisis, se efectuó en base al grado óptimo de madurez.

Cuadro 2—Fertilización de mantenimiento Expts. 34.1 y 26.1A Coto, Costa Rica - Plantación 1969.

Año de Siembra	kg por hectárea/año			
	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	MgO
0	21	21	21	7
1	30	30	30	10
2	43	43	43	14
3	113	63	94	25
4 - 9	168	26	135	67

El trabajo de análisis se realizó durante los ocho y nueve años de edad de la palma y los muestreos de racimos durante la época seca y lluviosa

2.5 Características vegetativas

A los 10 años de edad de la palma se procedió a realizar mediciones de algunas características vegetativas, tomando al azar dos palmas por repetición, totalizando 10 mediciones por cruce.

Se midieron las siguientes características:

- A Altura del tronco (m). Desde el suelo a la base de la hoja 41
- B Longitud de la hoja Nº 17 (m) (Pecíolo + raquis)

C Estimación del área foliar de la hoja Nº 17 (m<sup>2</sup>). Se siguió el método descrito por Hardon *et al.* (7).

D Peso seco de la hoja 17 (kg). Estimado a partir de la ecuación sugerida por Corley (3) para palma africana

Resultados y discusión

Potencial de producción de aceite por hectárea

En los Cuadros 3 y 4 se detallan las características del racimo y del fruto de los diferentes cruces

Cuadro 3 —Características del fruto y del racimo de palmas tenera de diferentes cruces comerciales D x P - Exp: 34.1 - Coto, Costa Rica.

Código	Pedigree Original				Tipo	Nº Análisis	S (%)	F/B (%)	F (g)	M/F (%)	Sh/F (%)	K/F (%)	K/B (%)	O/M (%)	O/B <sup>1/</sup> (%)	
	Cruce															
HC 128	J1/16	x	4/23	Deli	x	BM 119	40	7,1	71,5	18,24	84,9	7,5	7,6	5,4	50,5	25,6
IRHO 158	L412D	x	L324P	Deli	x	YA3	39	6,4	67,3	10,86	83,8	9,9	6,3	4,2	52,5	24,7
CHE 119	UR428/21	x	4/18	Deli	x	BM 119	38	7,4	70,0	12,79	82,2	9,1	8,7	6,1	51,5	24,7
HC 126	M6/10	x	4/23	Deli	x	BM 119	39	7,1	68,6	15,73	82,0	9,6	8,4	5,8	52,1	24,5
CHE 118	UR307/1	x	4/19	Deli	x	Comp <sup>2/</sup>	37	7,9	66,0	13,59	86,4	6,9	6,7	4,4	50,1	23,9
CHE 122	UR428/31	x	4/16	Deli	x	BM 119	45	8,0	63,2	12,25	86,4	7,3	6,3	4,0	49,2	22,4
HON 1802	SP36	x	NIG 550	Deli	x	NIGERIA	49	9,2	63,1	10,25	84,7	10,1	5,2	3,3	50,3	22,4
HC 127	J2/14	x	4/29	Deli	x	BM 119	49	9,1	68,5	12,88	82,4	9,2	8,4	5,7	46,7	22,0
IRHO 141	L1006D	x	L311P	Dumpy	x	LM6	37	8,1	64,3	8,66	80,3	12,6	7,1	4,6	50,9	21,9
NIF 246	35 352	x	1 2215	Deli	x	ANGOLA	39	8,2	64,5	9,53	81,5	10,6	7,9	5,1	49,6	21,8
NIF 248	35 267	x	1 474	Deli	x	ABA	36	7,3	66,6	10,81	81,8	12,0	6,2	4,1	48,0	21,8
CHE 120	UR476/14	x	4/26	Deli	x	Com <sup>2/</sup>	36	7,3	65,8	13,79	79,7	11,0	9,3	6,1	48,5	21,2
HC 124	H2/25	x	4/29	Deli	x	BM 119	38	8,0	67,4	13,25	78,4	12,7	8,9	6,0	47,5	20,9
IRHO 140	L1207D	x	L311P	Dumpy	x	LM6	38	7,9	65,0	9,62	76,8	14,9	8,3	5,4	50,0	20,8
NIF 247	35 315	x	1 2742	Deli	x	ABA	38	8,9	64,8	7,95	78,8	12,9	8,3	5,4	47,5	20,3
Testigo <sup>2/</sup>	SP62	x	SP6	Deli	x	"Deli" (D x T)	82	8,5	67,5	11,74	72,4	21,2	6,4	4,3	48,8	19,9
NIF 245	44082	x	1 474	CALABAR	x	ABA	41	8,0	64,5	9,17	79,6	11,6	8,8	5,7	45,9	19,7
PROMEDIO							7,9	66,4	11,83	81,3	11,1	7,9	5,0	49,4	22,3	

CLAVE: S = Raquis; F/B = Frutas en el racimo; F = Peso de un fruto; M/F = Mesocarpio en el fruto; Sh/F = Cáscara en el fruto; K/F = Almendra en el fruto; K/B = Almendra en el racimo; O/M = Aceite en el mesocarpio; O/B = Aceite en el racimo

1/ O/B (%) = 1/B (%) x M/F (%) x O/M (%) x 0.835 Tomando en cuenta pérdidas de fábrica y selección de racimos para el análisis (9).

2/ Promedios entre racimos Dura y Tenera por ser un cruce D x T "Deli" Tenera germoplasma ilegítimo

3/ Compuesto Chemara (1/4 Deli, 1/4 Yangambi y 1/2 Nigeria)

Cuadro 4.—Características del fruto y del racimo de palma tenera de diferentes cruces comerciales D x P - Exp.: 261A - Coto, Costa Rica.

Código	Pedigree Original				Nº Análisis (%)	S (%)	F/B (%)	F (g)	M/F (%)	Sh/F (%)	K/F (%)	K/B (%)	O/M (%)	O/B <sup>1/2</sup> (%)
	Cruce	Tipo												
IRHO 142	L1129D x L519P	DA83	x YA7	35	7,4	68,3	12,02	85,0	7,9	7,3	5,0	54,7	26,5	
CHE 117	UR428/35 x 4/18	Deli	x Comp <sup>2/</sup>	42	7,3	69,2	12,99	82,7	9,4	7,7	5,3	51,8	24,8	
HC 125	S2/20 x 4/29	Deli	x BM 119	55	8,2	67,4	14,79	81,1	11,9	7,3	4,9	49,7	22,7	
CHE 121	UR404/4 x 4/16	Deli	x Comp <sup>2/</sup>	35	8,1	62,8	12,27	83,3	10,5	6,2	3,9	51,4	22,5	
HC 123	H7/17 x 4/23	Deli	x BM 119	40	7,1	67,9	12,65	79,9	11,7	8,4	5,7	49,1	22,2	
IRHO 139	L995D x L324P	Dumpy	x YA3	33	8,5	64,9	13,51	77,5	13,6	8,9	5,8	49,6	20,8	
HON 1802	SP36 x NIG 550	Deli	x NIGERIA	72	9,4	64,9	11,53	76,7	14,7	8,6	5,6	49,2	20,4	
Testigo <sup>2/</sup>	C T x SP16	Congo T	x Deli (T x D)	125	9,0	67,0	12,40	67,0	24,2	8,8	5,9	48,8	18,3	
PROMEDIO						8,1	66,5	12,77	79,1	13,0	7,9	5,3	50,5	22,3

CLAVE: S = Raquis; F/B = Frutas en el racimo; F = Peso de un fruto; M/F = Mesocarpio en el fruto; Sh/F = Cáscara en el fruto; K/F = Almendra en el fruto; K/B = Almendra en el racimo; O/M = Aceite en el mesocarpio; O/B = Aceite en el racimo.

1/ F/B (%) × M/F (%) × O/M (%) × 0.835 Tomando en cuenta pérdidas de palma y selección de racimos para el análisis (9).

2/ Promedio entre racimos Dura y Tenera por ser un cruce T × D

3/ Compuesto de Chemara (1/4 Deli, 1/4 Yangambi y 1/2 Nigeria)

estudiados en ambos ensayos. Los resultados del porcentaje de aceite sobre racimo (O/B%) fueron multiplicados por las respectivas producciones de fruta fresca (t\*/ha/año) para la estimación del potencial de aceite por hectárea, en los Cuadros 5 y 6.

En el experimento 34.1 (Cuadro 5), se encontró sobre cinco años de producción, un rendimiento promedio de fruta fresca de 166,3 kg/palma/año, equivalente a una producción de 22,4 t/ha/año y 5 t/aceite/ha/año. Mientras que en el ensayo 26.1A se observó un rendimiento promedio de fruta fresca de 160,3 kg/palma/año y 21,6 t/ha/año, con un rendimiento de aceite de 4,8 t/ha/año. Estos rendimientos razonablemente buenos indican que los experimentos fueron conducidos bajo condiciones satisfactorias de cultivo, permitiendo a los diferentes materiales expresar en un alto grado sus potenciales genéticos para la producción.

El cruce testigo usado en el ensayo 34.1, corresponde al material típico D x T Deli Dura, que se usó en las plantaciones comerciales de Costa Rica entre los años 1965 y 1970. En el experimento 26.1A, el testigo es otro material T x D también ampliamente difundido en las plantaciones comerciales de Costa Rica y Honduras, y se refiere a la combinación Deli Dura x Congo Tenera (12, 13)

Las combinaciones más productivas en el ensayo 34.1, fueron los cruces entre palmas madres Dura Deli y la fuente de polen derivada de la familia BM 119 de Malasia. El mayor potencial de producción de aceite por hectárea por año, correspondió al cruce HC 128: Deli x BM 119 (7,7 t). El cruce IRHO 138 (Deli x Yangambi) mostró un rendimiento potencial alto (6,0 t) similar a los cruces Deli x BM 119, HC 126, HC 127, CHE 122 y CHE 119. Las combinaciones menos productivas bajo las condiciones de Coto, resultaron ser las de Nigeria: NIF 245, 246, 247 y 248 y el cruce de origen Honduras HON 1802 que tuvieron rendimientos entre 3,2 y 4,5 t y no mostraron diferencias significativas con el testigo (3,7 t) a excepción del cruce NIF 246. Los cruces del IRHO 141 y 140 de palmas "Dumpy" con polen de Lamé, tuvieron rendimientos entre 4,7 y 5,2 t similares a los cruces Deli x compuesto Chemara: CHE 118 y CHE 120 y al cruce HC 124 (Deli x BM 119).

Los resultados encontrados en el experimento 26.1A. muestran una tendencia similar al experimento 34.1. El mejor cruce HC 123 con un potencial de producción de 5,8 t de aceite/ha/año, fue derivado del mismo tipo de cruce Dura Deli x BM 119 que el cruce HC 128 del experimento 34.1. En este ensayo no se incluyeron cruces de Nigeria. Todos los cruces estudiados, incluyendo el testigo, mostraron rendimientos superiores al cruce Honduras HON 1802. Los cruces IRHO 139 (Dumpy x Yangambi) e IRHO 142

\* t = tonelada métrica (10<sup>3</sup> kg)

Cuadro 5 — Estimación del potencial de aceite por hectárea de diferentes cruces comerciales D x P de palma africana. Exp 34.1, Coto, Costa Rica Plantación 1969 (1973-75, 1977-78; 60 meses de observaciones).

Código	Cruce Tipo		Fruta Fresca kg/palma/año	Nº de Racimos palma/año	Peso Promedio Racimo (kg)	Fruta Fresca TM/ha/año <sup>1/</sup>	Aceite TM/ha/año <sup>2/</sup>	(%) Respecto al testigo
HC 128	Deli	x BM 119	223,3	15,8	14,1	30,1	7,7 a	208
HC 126	Deli	x BM 119	193,4	14,2	13,6	26,1	6,4 b	173
HC 127	Deli	x BM 119	210,9	17,4	12,1	28,5	6,3 bc	170
CHE 119	Deli	x BM 119	183,8	13,2	13,9	24,8	6,1 bc	165
IRHO 138	Deli	x YA3	180,3	15,2	11,9	24,3	6,0 bc	162
CHE 122	Deli	x BM 119	181,6	15,2	11,9	24,5	5,5 cd	149
IRHO 141	Dumpy	x LM6	174,5	16,2	10,8	23,5	5,2 d	141
CHE 118	Deli	x Comp <sup>3/</sup>	161,3	11,3	14,3	21,7	5,2 de	141
CHE 120	Deli	x Comp <sup>3/</sup>	178,9	11,7	15,3	24,1	5,1 de	138
HC 124	Deli	x BM 119	169,5	14,2	11,9	22,9	4,8 de	130
IRHO 140	Dumpy	x LM6	168,4	13,0	12,9	22,7	4,7 de	127
NIF 246	Deli	x ANGOLA	152,9	15,8	9,8	20,6	4,5 ef	122
NIF 248	Deli	x ABA	133,6	11,9	11,2	18,0	3,9 efg	105
HON 1802	Deli	x NIGERIA	126,2	8,8	14,3	17,0	3,8 fg	103
Testigo	Deli	x "Deli"	139,0	9,3	14,9	18,8	3,7 g	100
NIF 247	Deli	x ABA	128,0	14,1	9,1	17,3	3,5 g	95
NIF 245	CALABAR	x ABA	121,6	16,4	7,4	16,4	3,2 g	86
PROMEDIO			166,3	13,7	12,3	22,4	5,0	—
D M S (5%)			22,7	1,8	—	3,1		
C. V. (%)			10,8	10,5	—	10,8		

1/ Fruta fresca en kg/palma/año x Meunier *et al* (9)

2/ Promedios seguidos de la misma letra no son significativamente diferentes (P = 0.05 Duncan)

3/ Compuesto de Chemara (¼ Deli, ¼ Yangambi y ½ Nigeria)

(Deli x Yangambi) tuvieron rendimientos similares al cruce CHE 121 (Deli x compuesto Chemara)

En el experimento 26.1A, el cruce HON 1802 mostró un rendimiento potencial de aceite menor que en el experimento 34.1, sin embargo el número de racimos fue similar (Cuadros 5 y 6).

Los resultados de rendimiento de fruta fresca y aceite por hectárea demuestran un comportamiento variable de los diferentes tipos de cruce bajo las condiciones de Coto. Las combinaciones Deli x BM 119 y Deli x Yangambi, evidencian la superioridad de los cruces entre germoplasma no relacionado (5, 9). Los valores de producción de fruta fresca y porcentaje de aceite en el racimo, observados en las combinaciones más productivas, no son excepcionales; similares resultados experimentales se encontraron en

Malasia, donde se destacan rendimientos de fruta fresca mayores a 32 t/ha/año (6).

La productividad de la palma africana es marcadamente afectada por las condiciones climáticas (2, 5, 6, 11). Turner y Gillbanks (9), estiman en forma general, que en Centroamérica la producción de fruta fresca de la palma africana tiende a ser baja. Sin embargo, Bomers (2) señala que las condiciones de clima y suelo del valle de Coto son excelentes para el cultivo de palma africana. Los resultados observados en ambos ensayos evidencian esta afirmación.

Es importante señalar que los cruces de origen IRHO y NIFOR usados en los ensayos, fueron obtenidos de material comercial normal, mientras que los cruces de Harrisons and Crosfield y Chemara, son cruces de programas de genética, pero que representan sus respectivos materiales comerciales.

Cuadro 6—Estimación del potencial de producción de aceite por hectárea de diferentes cruces comerciales D x P de palma africana - Exp 26 1A - Coto, Costa Rica - Plantación 1969 (1973-75, 1977-78, 60 meses de observaciones).

Código	Cruce Tipo	Fruta Fresca kg/palma/año	Nº de Racimos palma/año	Peso Promedio Racimo (kg)	Fruta Fresca TM/ha/año <sup>1/</sup>	Aceite TM/ha/año <sup>2/</sup>	(%) Respecto al testigo
HC 123	Deli x BM 119	196,0	13,1	15,0	26,5	6,0 a	146
HC 125	Deli x BM 119	185,5	17,7	10,5	25,0	5,7 a	139
CHE 117	Deli x Comp <sup>3/</sup>	167,6	14,9	11,2	22,7	5,6 a	137
IRHO 142	DA83 x YA7	139,7	11,0	12,7	18,8	5,0 ab	122
CHE 121	Deli x Comp <sup>3/</sup>	167,8	14,7	11,4	22,6	4,9 ab	120
Testigo	CONGO I x Deli (T x D)	167,8	10,3	16,3	22,7	4,1 b	100
IRHO 139	Dumpy x YA3	145,0	10,0	14,5	19,6	4,1 b	100
HON 1802	Deli x NIGERIA	112,9	8,8	12,8	15,2	3,1 c	76
D M S (5%)		31,8	2,2	—	4,3		
C V. (%)		15,3	13,6	—	15,3		

1/ Fruta fresca en kg/palma/año  $\times$  135 Meunier *et al.* (9)

2/ Promedios seguidos de la misma letra no son significativamente diferentes ( $P = 0.05$  Duncan)

3/ Compuesto de Chemara ( $\frac{1}{4}$  Deli  $\frac{1}{4}$  Yangambi y  $\frac{1}{2}$  Nigeria)

Es evidente, que el comportamiento de cruces específicos proporciona una guía de lo que ocurrirá en una plantación comercial, que es una mezcla de muchos cruces. En el experimento 341 por ejemplo, se observó que el cruce HC 124 que es una combinación Deli x BM 119, no rindió como los otros cruces del mismo tipo. La diferencia podría estar en el grado de habilidad combinatoria específica del padre masculino 4/29, que dio buenos resultados en el cruce HC 127 con la palma madre J2/14, mientras que con la madre H2/25 del cruce HC 124, los resultados fueron significativamente inferiores. Sin embargo, la tendencia general demostrada por este material indica un alto potencial para la producción comercial, ya que los cruces Deli x BM 119 y Deli x Yangambi resultaron ser superiores a los cruces comerciales típicos testigos D x T, tanto en rendimiento de fruta fresca como en aceite por hectárea. Este aspecto es importante, ya que se puede esperar una elevación considerable del rendimiento bajo las condiciones de Coto, por el uso de variedades de alto rendimiento.

#### Características vegetativas

En el Cuadro 7 se presenta un resumen de las características vegetativas de los distintos cruces estudiados. La información fue agrupada en atención al tipo de cruce, con el objetivo de caracterizar a los diferentes materiales.

Se encontró una correlación significativa entre el área foliar de la hoja 17 con el rendimiento de fruta

fresca por hectárea ( $r = 0,71^*$ ). El efecto directo de valores altos del área foliar es la competencia por luz, por lo tanto la densidad de siembra podría ser diferente para cada material en particular (4). Para un tipo de palmas como las del cruce Calabar x Aba, que mostraron el valor promedio más bajo de área foliar de la hoja 17, el rendimiento observado bajo las condiciones de Coto, podría estar por debajo del óptimo esperado, debido a que se usó una densidad inadecuada para este material en particular.

Una excesiva altura del tronco antes de los 20 años de edad de la palma podría limitar la vida económica de una plantación. Los árboles del tipo Deli x BM 119 tienden a ser altos, sin embargo, no es posible precisar exactamente, hasta que grado las diferencias de altura de tronco encontradas podrían incidir en las labores de cosecha.

Las palmas Dumpy son reconocidas por su crecimiento lento, aunque sus rendimientos de aceite, no han sido del todo satisfactorios (6). En las condiciones de Coto, los cruces Dumpy mostraron, efectivamente, los valores más bajos de altura de tronco (4,93 y 4,99 m) comparados con las palmas de los cruces Deli x BM 119 (5,66 m)

#### Resumen

En Coto, Costa Rica, se plantaron en 1969 dos ensayos comparativos de rendimiento, de diferentes cruces comerciales D x P (Dura x Pisifera) de palma

\*  $P = 0.05$

Cuadro 7.—Características vegetativas de diferentes tipos de cruces comerciales de palma africana - Expt. 34.1 y 26.1A - Coto, Costa Rica, - Plantación 1969 (Observaciones noviembre 1979).

Tipo de Cruce	Nº de Cruces	Área Foliar Hoja 17 (m <sup>2</sup> )	Peso Seco de la Hoja 17 (kg)	Longitud Hoja 17 (m)	Altura del Tronco (m)	Rendimiento TM/ha/año	
						Fruta Fresca	Aceite
Deli x BM 119	6	11,94	4,81	8,24	5,66	26,5	6,1
Deli x YANG	2	11,80	5,38	8,37	5,05	21,6	5,4
Deli x Comp	6	11,23	4,58	8,09	5,70	23,4	5,4
Deli x Deli 1/	1	11,06	4,45	8,04	5,51	18,8	3,7
Dumpy x LAME	1	10,41	4,41	6,88	4,43	19,6	4,1
Dumpy x ABA	2	10,36	3,64	8,21	4,99	23,1	5,0
Deli x NIGERIA	2	10,23	4,37	8,09	4,82	17,6	3,8
Deli x ANGOLA	2	9,86	4,04	7,43	5,02	16,1	3,4
Deli x ABA	1	9,41	3,96	7,97	4,93	20,6	4,5
CALABAR x ABA	1	8,73	3,22	7,34	5,40	16,4	3,2
Correlación 2/		0,715*	0,479	0,594	0,348	—	—

1/ "Deli" = germoplasma Deli Dura ilegítima.

2/ Coeficientes de correlación con el rendimiento de fruta fresca (\*P=0,05).

africana (*Elaeis guineensis* Jacq.) El objetivo de este estudio fue el de evaluar material genético diverso bajo condiciones locales, para posteriormente reproducir los cruces mejor adaptados.

Se estudiaron cuatro fuentes de material comercial: Guthries-Chemara, Malasia; Harrisons and Crosfield, Malasia; Institut de Recherches pour les Huiles et Oleagineux, Costa de Marfil y Nigerian Institute for Oil Palm Research, Nigeria y un cruce D x P de origen Honduras.

Después de cinco años de observaciones del rendimiento a partir del cuarto año de plantación, las combinaciones Deli Dura x BM 119 y Deli Dura x Yangambi, fueron las que mostraron el mayor potencial de producción de aceite por hectárea por año.

Las palmas más altas, con mayor longitud de la hoja 17 y con mayor área foliar, fueron las del tipo Deli Dura x BM 119.

Literatura citada

- BLAAK, G.; SPARNAAIJ, C. D. y MENENDEZ, T. Breeding and inheritance in the oil palm (*Elaeis guineensis* Jacq.). II. Methods of bunch quality analysis. Journal of the West African Institute of Oil Palm Research 4:146-155. 1963.
- BOMERS, G. F. Fertilization, Weed Control and Irrigation of United Brands Company Oil Palm Plantation in Central America. Tropical Agricultural Research Services, La Lima, Honduras, Boletín N° 3. 1973. pp. 6-77.
- CORLEY, R. H. V., HARDON, J. J. y TAN, G. Y. Analysis of growth of the oil palm (*Elaeis guineensis* Jacq.) I. Estimation of growth parameters and application in breeding. Euphytica 20: 307-315. 1971.
- CORLEY, R. H. V. Effects of plant density on growth and yield of oil palm. Experimental Agriculture 9: 169-180. 1973.
- CORLEY, R. H. V. y GRAY, B. S. Yield and yield components, In Corley, R. H. V., Hardon J. J. y Wood, B. J., eds. Oil palm research. Amsterdam, Elsevier, 1976. pp. 77-85.
- HARTLEY, C. W. S. The oil palm. Londres, Longmans, 1968. 706 p.
- HARDON, J. J.; WILLIAMS, C. N. y WATSON, I. Leaf area and yield of the oil palm in Malaysia experimental agriculture 5: 25-32. 1969.
- LANAGAN, J. K. The palm oil industry in West Malaysia. U. S. Agricultural Research Service, FAS M - 276, Junio 1977, 25 p.
- MEUNIER, J. y GASCON, J. P. General schema for oil palm improvement at the IRHO. Oleagineux 27 (1):1-11. 1972.
- TINKER, P. B. Soil requirements of the oil palm. In Corley, R. H. V.; Hardon, J. J. y Wood, B. J. eds. Oil Palm Research I, Elsevier, 1976. 168 p.
- TURNER, P. D. y GILLBANKS, R. A. Oil Palm cultivation and Management. Kuala Lumpur Incorporated Society of Planters 1974. pp. 277-885.
- UNITED FRUIT COMPANY. The African oil palm in Honduras. Oil Palm News. London, Nov. 1968, N° 6, pp. 7-8.
- WASHBURN, R. A. The African oil palm in Costa Rica. Oil Palm News. London, Nov. 1973, N° 16, pp. 1-2.

# ARCHIVOS LATINOAMERICANOS DE NUTRICION

ORGANO OFICIAL DE LA  
SOCIEDAD LATINOAMERICANA DE NUTRICION

VOL. XXX

MARZO, 1980

Nº 1

## CONTENIDO:

	Pág
EDITORIAL .....	5
ARTICULOS GENERALES	
Factores a considerar en la producción e introducción de alimentos de calidad proteínica superior.—José Félix Chávez .....	11
TRABAJOS DE INVESTIGACION	
Dietary intakes of preschool children in La Paz, El Salvador, C. A. — Phyllis Wolfe and Frederick L. Trowbridge .....	49
Canasta familiar de alimentos. Definición y metodología. — Marina Flores y Vernon W. Bent .....	58
El haba ( <i>Vicia faba</i> , L) como fuente alternativa de proteína en dietas para pollos. Andrés Bezares S., Manuel Cuca G., Ernesto Avila G. y Carmelo Velázquez P. ....	75
Toxic inhibition of some dehydrogenases by methyl stercolate — a natural occurring substance in cotton seeds. — Y. Malevski and M. W. Montgomery .....	88
Calidad nutritiva del ayocote ( <i>Phaseolus coccineus</i> ) suplementado con metionina en diferentes etapas de la cocción. — Miguel Hernández Infante y Angela Sotelo-López .....	99
GRUPO PERMANENTE DE TRABAJO DE LA SLAN EN SISTEMAS DE VIGILANCIA ALIMENTARIA—NUTRICIONAL .....	117
PROGRAMA MUNDIAL CONTRA EL HAMBRE (World Hunger Programme) DE LA UNIVERSIDAD DE LAS NACIONES UNIDAS .....	129
CARTAS AL EDITOR .....	133
BIBLIOGRAFIA LATINOAMERICANA .....	137
NUEVOS LIBROS .....	145
OTRAS PUBLICACIONES .....	149
NOTAS .....	151
INFORMACION PARA LOS AUTORES .....	155