

RESUMEN

El criterio de selección de palmas dura como progenitores hembra y pisífera como progenitores macho se investigó mediante el proceso de regresión múltiple escalonada. La ecuación de regresión incluye las siguientes variables paternas y maternas: (1) producción (P) y (2) índice del racimo (IR), que es la proporción total de materia seca utilizada para racimos de fruta en los progenitores hembra. Se incluyeron igualmente los siguientes rasgos secundarios de ambos progenitores: (3) nivel de Mg en la hoja (HMG), (4) relación hoja area (**RHA**), o sea la relación entre el area de la hoja nueva producida y la materia seca utilizada para el crecimiento vegetativo, y (5) la proporción por sexos (PS), o sea la relación de las florescencias hembra con respecto al total. La contribución conjunta del nivel de Mg por hoja de los dos progenitores explica el 80% de la variable de producción del vastago. El valor de la variable total del índice del racimo se explica, en orden decreciente de importancia, por el nivel de Mg de los progenitores pisífera y por la producción y la relación hoja racimo de los progenitores dura. Las dos primeras variables explican las variaciones del índice del racimo del vastago en un 70%. La proporción por sexos y el índice del racimo no parecen ser significativos en la explicación de la producción y el índice del racimo del vastago. Una de las implicaciones de lo anterior, desde el punto de vista práctico, es que permite tamizar la pisífera en forma eficaz, sobre la base única del nivel de Mg por hoja, en los programas de prueba. En las pruebas de progenitores dura, la selección se debe llevar a cabo con base en valores altos del nivel de Mg por hoja, producción y relación hoja area.

INTRODUCCION

La producción de la palma de aceite por área unitaria puede aumentarse sembrando material que tenga un alto índice de racimo (IR), o sea la proporción de material seco de la superficie por palma utilizado para los racimos de fruta (P), (Hardon y colaboradores 1972). Breure & Corley (1983) presentaron alguna evidencia que respalda esta hipótesis. En el cultivo de trigo se sugiere con frecuencia que la selección se lleva a cabo con base en altos índices de cosecha, junto con un valor de producción superior a un mínimo determinado. Este método se denomina "Sistema de Niveles de Selección

Independiente" (Spitters, 1985). Parecería ser de utilidad adoptar un sistema similar de selección que combine la P y el IR en la palma africana. Sin embargo, Breure & Corley (1983) encontraron que la heredabilidad del IR y de la P era bastante baja en el material sometido a prueba en el medio ambiente de Nueva Bretaña Occidental. Un problema adicional es que las palmas pisífera, que son los progenitores macho del material de siembra comercial que se produce en la actualidad con cruce de dura x pisífera, no se pueden seleccionar sobre la base de P ni de IR porque, en su mayoría, las pisíferas son estériles en cuanto a hembras. Cabe subrayar que la selección adecuada de las pisíferas es de vital importancia. En primer lugar, una sola pisífera puede producir alrededor de 500.000 semillas al año, mientras la dura produce únicamente 10.000. En segundo lugar, las variaciones del rendimiento de la progenie estudiadas en los programas de prueba pueden ser muy marcadas (Hardon y colaboradores 1982). Salvo en lo que se refiere a la selección esporádica por tolerancia a la marchitez en el medio de Africa Occidental (Rajacopalan y colaboradores, 1978; Renard y colaboradores, 1972) la selección de pisíferas se ha basado únicamente en la observación visual. Dentro de las condiciones ambientales del presente estudio, aún no se ha presentado la marchitez vascular y la selección de pisíferas a través de la simple observación, se basa principalmente en características mal definidas. En razón del inconveniente de la falta de fertilidad en lo que a hembras se refiere, deberían desarrollarse criterios de selección de pisíferas diferentes a P y a IR.

En cuanto al progenitor hembra, Powell (1984) utilizó diversos métodos de ajuste del IR y la P, en un intento de aumentar la correlación progenitor hembra/vastago (heredabilidad del IR y la P en unidades standard), pero estos ajustes fallaron. Por consiguiente, el presente estudio no los contempla. En razón de los defectos de la selección directa por P e IR en el progenitor hembra, valdría la pena buscar características adicionales. Este es el objetivo principal del presente estudio. Parece ser que una de estas características es el nivel de Mg de la hoja. Se encontró que en las zonas donde existen deficiencias de manganeso, como en Nueva Bretaña Occidental, el estado del LMG tiene una relación positiva con la producción (Breure, 1982; Ollagnier, 1983), siendo también muy heredable (Tan & Rajaratnam, 1978; Breure y colaboradores, 1982). Otra característica de gran interés es la relación hoja area (RHA), la cual, para efectos de este trabajo, se define como la relación del area de la nue-

* Investigador, Harrisons Fleming Advisory Services Limited, England.

va hoja que se produce y la materia seca utilizada para el crecimiento vegetativo por dos razones, de las cuales la primera es que los valores promedio de RHA de la progenie están estrechamente relacionados con los valores promedio de IR de la misma (Breure, 1978). La segunda es que la RHA también es muy heredable, tanto para el progenitor hembra como para el progenitor macho (Breure y colaboradores, 1982). Por consiguiente, la selección con base a altos niveles de RHA de ambos progenitores puede influir positivamente en el IR del vastago.

La última de las características en estudio es la proporción por sexo (PS), que representa la relación entre florescencias hembra y el total de las mismas. La razón de lo anterior es que esta proporción está directamente relacionada con el número potencial de racimos producidos y es, por consiguiente, el principal factor que determina la producción. Además, parece ser que la PS tiene un nivel razonable de heredabilidad (Breure, en preparación). Además, es interesante anotar que la selección de pisíferas con base a la PS ya había sido sugerida por Sparnaaij (1972).

Falconer (1961) discutió la aplicación de la selección indirecta de caracteres secundarios. Anotó que en algunos programas de cultivo se puede lograr un mayor desarrollo de una característica determinada mediante la selección de un rasgo correlativo, más que mediante la selección del rasgo en sí. En otras palabras, si queremos optimizar el carácter A, podríamos seleccionar otro carácter B, y lograr un avance, a través de una respuesta correlativa del carácter A. Lo anterior podría justificar la investigación de si la selección indirecta de ambos progenitores sobre la base de altos índices de HMG, RHA, y PS, además de 4a selección del progenitor hembra sobre la base de alta P e IR, tendría como resultado que el desarrollo de la P y el IR fueran más rápidos, en lo que se refiere al material comercial de siembra, lo cual se comprueba mediante el análisis de regresión múltiple, utilizando los registros de una prueba de progenie dura x pisífera y sus progenitores, establecidos en el Centro Dami de Investigación sobre Palma de Aceite en Nueva Bretaña Occidental, Papua Nueva Guinea.

MATERIALES Y METODOS

Todos los experimentos se llevaron a cabo en Dami. Breure (1982) explicó las condiciones ambientales prevalecientes. En la actualidad, el material comercial de siembra es exclusivamente de la forma tenera, la cual constituye un híbrido monofactorial de progenitores hembra dura y macho pisífera. Breure

y colaboradores (1982) proporcionan la descripción de estas formas de fruta y los detalles de los cruces empleados en los experimentos.

Experimento 1. Este experimento fue la fuente de los progenitores hembra dura. Incluye 12 cruces dura x dura, sembrados en diciembre de 1968, en una densidad de 143 palmas por hectárea, en un diseño de bloques aleatorios, con ocho réplicas y 20 palmas por lote.

Experimento 2. Este experimento fue la fuente de los progenitores macho pisífera. El experimento incluye cinco cruces tenera x tenera, sembrados en diciembre de 1968 a 143 palmas por hectárea, en un diseño de bloques aleatorios, con seis réplicas y 16 palmas por lote.

Experimento 3. Este experimento comprobó 12 palmas pisífera como progenitores macho. Las 12 palmas pisífera pertenecían a dos familias, 42 y 43 (6 palmas de cada familia), seleccionadas en el Experimento 2. Cada pisífera se comprueba sobre un conjunto de cuatro palmas dura obtenidas por muestreo dentro de palmas seleccionadas como semillas progenitoras en el experimento 1. El esquema de cruce que se adoptó se conoce comúnmente como el diseño de apareamiento Carolina del Norte I (Comstock & Robinson, 1952). Las 48 progenies se sembraron en un diseño de lote partido, en el cual los progenitores pisífera determinaban los lotes principales de 16 palmas y los progenitores dura los sub-lotes de cuatro palmas cada uno. Las plantas experimentales se sembraron en abril de 1976, con tres réplicas a 115 palmas por hectárea, y 3 a 143 palmas por hectárea. Se combinaron los registros de las dos densidades, ya que los efectos de la densidad no son relevantes en el estudio que nos ocupa.

En los experimentos 1 y 2 se llevó a cabo la desgemación (la castración o extirpación solía ser el método comúnmente aceptado para retirar las inflorescencias iniciales) a intervalos mensuales durante el primer año de la floración. El ejemplo 3 siguió el método nuevo y no se practicó la desgemación. Los experimentos 1 y 2 fueron sometidos a polinización asistida, por cuanto en ese momento, la polinización natural era deficiente. El experimento 3 se sometió a polinización asistida hasta octubre de 1981, después de lo cual se introdujeron insectos polinizadores más eficientes (Syed, 1982).

OBSERVACIONES

Se registró la producción del racimo (P) en cada

ronda de cosecha. Los datos de producción de los progenitores hembra (experimento 1) correspondían al período entre septiembre de 1972 y marzo de 1975, y de los vastagos (experimento 3) entre junio de 1978 y abril de 1984. Se aplicaron las medidas no destructivas desarrolladas por Hardon y colaboradores (1969), y Corley y colaboradores (1971) para calcular el índice del racimo (IR), o sea la proporción de la producción total de la producción de materia seca de la superficie que se utiliza para los racimos de fruta, y la relación hoja area (RHA), o sea la relación entre el area de la hoja nueva producida y la materia seca producida que se utiliza para el crecimiento vegetativo de superficie. Los valores de IR de la hembra y de RHA de hembras y machos (experimentos 1 y 2) se establecieron para el sexto y séptimo año de siembra. El IR del vastago se estableció anualmente entre el cuarto y el octavo año de la siembra.

La proporción por sexos (PS), o sea la relación entre las florescencias hembra y el total de florescencias se estableció de la siguiente manera: se registró el número de florescencias macho poco después de la antésis, entre abril de 1973 y marzo de 1976. El número de florescencias hembra se deriva del número total de racimos descompuestos

o maduros cosechados seis meses después (el lapso entre la antésis y la cosecha es de aproximadamente seis meses).

En 1981, durante seis meses consecutivos, se recopilaron muestras de la hoja 17 de ambos progenitores de cada progenie para el experimento 3; las muestras fueron analizadas y sopesadas con el fin de determinar el contenido de manganeso.

RESULTADOS

La Tabla 1 presenta los valores de producción del racimo (P) el índice del racimo (IR), la proporción por sexos (PS), la relación hoja area (RHA) y el contenido de Mg de la hoja (HMG), junto con los valores paternos y maternos intermedios de los parámetros que se pudieron establecer para ambos progenitores, o sea PS, RHA y HMG. La misma tabla presenta los valores P e IR del vastago dura x pisífera.

Valores paternos y maternos. Podemos ver que el promedio de P e IR de los cuatro progenitores dura cruzados con las 6 palmas pisífera de la familia 42 son en todos sus aspectos similares a los de los cuatro progenitores dura cruzados con 6 palmas pisífera de la familia 43. Por otra parte, los promedios

Tabla 1
Producción del racimo (P), proporción por sexo (PS), relación hoja area (RHA), nivel de Mg en la hoja (HMG) e índice del racimo (IR) de los progenitores (intermedios), junto con P e IR del vastago. Experimentos 1, 2 y 3

PROGENIE PROG. HEMBRA					PROG. MACHO			PROG. INTERMEDIO			VASTAGO		
P*	IR	PS	RHA	HMG	PS	RHA	HMG	PS	RHA	HMG	P*	IR	
			(%)		(%)	(%)		(%)	(%)		(%)		
42.112	247	.504	87	2.12	.175	85	1.66	.26	86.2	1.89	.218	198	.507
.205	219	.463	79	1.84	.153	76	1.71	.18	77.4	1.78	.167	187	.480
.207	214	.474	78	2.03	.175	95	2.20	.26	86.4	2.12	.218	203	.517
.307	220	.493	84	1.86	.130	88	2.03	.23	85.8	1.95	.180	178	.484
.316	229	.472	89	2.00	.155	84	1.96	.21	86.5	1.98	.183	198	.497
.503	238	.478	79	1.91	.173	57	1.65	.15	67.8	1.78	.162	182	.483
Prom. familia													
42	228	.481	83	1.96	.160	81	1.87	.22	81.7	1.92	.188	191	.495
43.202	207	.467	75	1.80	.140	82	1.70	.17	78.7	1.75	.155	170	.461
.207	221	.480	86	1.88	.163	62	1.79	.13	73.9	1.84	.147	166	.452
.210	205	.440	77	1.81	.140	67	1.78	.14	71.9	1.80	.140	167	.437
.302	267	.519	85	1.88	.160	68	1.90	.15	76.3	1.89	.155	182	.484
.510	218	.504	86	2.03	.143	68	1.65	.15	77.2	1.84	.147	171	.475
.514	244	.512	73	1.91	.133	84	1.82	.13	80.8	1.77	.132	165	.487
Prom. familia													
43	227	.487	80	1.86	.147	72	1.74	.15	76.5	1.82	.146	170	.466

* Racimos de fruta fresca (kg de palma -1 a -1).

Tabla 2

VARIABLES INDEPENDIENTES DE LOS PROGENITORES QUE CONTRIBUYEN POSITIVAMENTE A LAS VARIACIONES DEL VASTAGO. LAS VARIABLES PATERNAS Y MATERNAS INCLUIDAS EN LA ECUACIÓN APARECEN EN ORDEN DECRECIENTE DE IMPORTANCIA.

Conjunto de valores paternos incluidos en Exp. 1 y 2	Variables independientes	Variable contabilizada (%)	
		P vástago	IR vástago
Prog. dura	1 LMG-D	38	—
	2 LAR-D	44	48
	1 LMG-P	66	50
Prog. pisífera	1 LMP-P	66	50
Prog. dura y pisífera	2 LMG-D	80	—
	3 Y-D	—	70
	4 LAR-D	—	72
	5 SR-D	—	77 ¹

Nota: Los guiones indican que no se obtuvo ningún valor paterno ni materno.

(1) Este rasgo presentó un coeficiente negativo de regresión.

que se obtuvieron para PS, RHA y HMG de las primeras duras, cruzadas con las pisíferas de la familia 42, son un poco más altos que los de las últimas duras cruzadas con las pisíferas de la familia 43. Sin embargo, las diferencias familiares a lo largo de las pisíferas, en lo que se refiere a PS, RHA y HMG, son más pronunciadas. Esta diferencia significativa aparece en los valores paternos y maternos intermedios.

Valores del vástago. La Tabla 1 muestra que los promedios de P e IR de los vástagos de las palmas pisífera de la familia 42 eran más altos que los de las palmas pisífera de la familia 43.

La asociación positiva entre los valores paternos y maternos intermedios de PS, RHA y HMG, por una parte, y los valores de P e IR del vástago, por la otra, es evidente. Con el fin de estudiar sistemáticamente el efecto de los valores fenotípicos observados en los progenitores sobre P e IR del vástago, se llevó a cabo el programa de análisis de regresión múltiple escalonada SPSS (Kim & Kohout, 1975), con los parámetros paternos y maternos como variables independientes. El material del programa fueron los valores individuales del conjunto total de doce familias. Los parámetros P e IR del vástago se emplearon en forma separada, en dos corridas consecutivas, como variables dependientes. El programa combina la regresión múltiple estándar y el procedimiento escalonado, en forma tal que permite mantener un control sobre la inclusión de variables independientes en la ecuación de regresión.

Con el fin de dar cuenta, como primera medida, de la variación del vástago, se estudió la contribución

de cada una de las variables independientes de los progenitores por separado. Posteriormente, se estudiaron los grupos conjuntos de variables paternas y maternas, para establecer su contribución relativa a las variables del vástago. La Tabla 2 presenta, en orden decreciente de importancia, las variables paternas que explican en gran parte las variaciones totales del vástago, en lo que se refiere a P e IR, respectivamente. Además, la Tabla 2 muestra la proporción de las variaciones representadas por las variables que se incluyen en la ecuación regresiva. Podemos ver que el 80% de las variaciones de P del vástago se deben exclusivamente al HMG de ambos progenitores, con el HMG-P (pisífera) como índice principal (explica el 66%) de la variación. Las variables paternas y maternas que explican, en gran parte, el IR del vástago son, en orden decreciente de importancia, HMG-P (pisífera), P-D (dura), RHA-D y PS-D. Es importante anotar que la combinación de HMG del progenitor pisífera y P del progenitor dura explican el 70% de las variaciones que se observaron en el IR del vástago. La contribución de P-D es sorprendente, puesto que la producción del racimo, por lo general, no se hereda fácilmente (Breure & Corley, 1983).

DISCUSION

La importancia de la selección indirecta de los caracteres secundarios es evidente. El análisis de regresión múltiple demostró que el HMG de los progenitores macho pisífera constituye un índice de vital importancia para la P e IR del vástago te-
-era, puesto que da cuenta del 66 y 50%) de la

variación total de P e IR, respectivamente. La contribución conjunta del HMG de ambos progenitores representa el 80% de las variaciones de la producción." Las variables pisífera restantes, es decir la RHA y PS, parecen tener menor importancia. La RHA también habría podido ser importante si se hubiese establecido en una etapa más temprana, es decir antes del sexto año de la siembra, como lo muestra Breure (1985). La selección del progenitor hembra sobre la base de RHA (y P) parece adquirir importancia cuando se aplica en forma conjunta con la selección de progenitores macho sobre la base del HMG. De nuevo, la contribución relativa de RHA a la P e IR puede aumentar utilizando registros recopilados en etapas más tempranas. Por consiguiente, es importante revisar el papel que RHA representa como carácter secundario, con base en datos de valores RHA recopilados en etapas más tempranas.

El presente estudio no pudo demostrar ningún efecto positivo de la PS sobre el vastago. De hecho, la PS-D presentó un coeficiente negativo pequeño, aunque significativo, en la ecuación regresiva del IR del vastago. La explicación podría ser la siguiente: por razón de un periodo de castración y polinización inicial excepcionalmente deficiente (Breure, 1982), el índice inicial de supervivencia de los racimos, o sea la relación entre los racimos de fruta bien desarrollados y las florescencias hembra que llegan a la antésis, fue relativamente bajo en los progenitores hembra del presente estudio. Por el contrario, los vastagos no fueron sometidos a castración y la polinización fue excelente desde el comienzo de la floración. Es un hecho reconocido que el número de racimos en desarrollo (actividad de producción de fruta) afecta negativamente la PS (Gray, 1969). Es posible que el índice de supervivencia de los racimos de los progenitores hembra (experimento 1) en relación con el de los vastagos (experimento 3) haya opacado la relación natural progenitor/vastago en base a la PS. Debería estudiarse más detalladamente la importancia de la PS como criterio de selección, bajo condiciones excelentes de polinización de los progenitores hembra.

La aparente importancia de P, RHA y HMG de los progenitores hembra en la predicción de P e IR de sus vastagos, implica también que se debe tener en cuenta estos rasgos en los experimentos de prueba de las pisíferas. Por ejemplo, los vastagos derivados de la pisífera 42.307 presentaron un menor valor de P e IR del que cabría esperar, en virtud del valor relativamente alto de HMG de esta pisífera (ver Tabla 1). Esta inesperada deficiencia del vastago de la pisífera 42.307 podría deberse a los bajos valo-

res de HMG de los progenitores dura cruzados con la pisífera 42.307. Dentro de los mismos lineamientos, el vastago de la pisífera 43.302 presentó valores relativamente altos de P e IR, los cuales podrían deberse más a la sobresaliente P de los progenitores dura cruzados con esta pisífera, que al potencial genético de la pisífera 43.302. Por consiguiente, es importante seleccionar altos, y pocos, valores variables de los rasgos relevantes de las palmas de prueba, o sea P, RHA y HMG, cuando las pisíferas se someten a prueba como machos potenciales. Parece ser que la baja heredabilidad de P, la cual no puede optimizarse mediante métodos de ajuste (Powell, 1984) constituye una desventaja para el correcto tamizado de los progenitores hembra sobre la base de P. Uno de los ajustes de Powell se basaba en el comportamiento de las seis palmas circundantes. Los últimos resultados de la denominada selección de panal, sin embargo, demuestran que los ajustes deben basarse en un mayor número de palmas circundantes (Stam, 1984). Por lo tanto, se requieren investigaciones más profundas, en lo que se refiere a métodos de ajuste, con el fin de lograr resultados más fructíferos.

En conclusión, la selección de caracteres secundarios parece promisoria, dentro de las condiciones locales. En primer lugar, la selección de la pisífera sobre la base del HMG es eficiente. En segundo lugar, los resultados señalan que en los programas de tamizado de pisíferas, es importante seleccionar cuidadosamente los progenitores dura sobre la base de los caracteres importantes, es decir P, RHA y HMG. No obstante, es necesario tener en cuenta que los resultados que aquí presentamos se basan únicamente en datos progenitor/vastago obtenidos de un experimento, lo cual restringe su confiabilidad. Los resultados de este estudio ameritarían que se llevaran a cabo más pruebas sobre la contribución específica de las características paternas y maternas en otros programas de prueba de pisíferas.

AGRADECIMIENTOS

Queremos expresar nuestros agradecimientos al personal del Centro Dami de Investigación sobre Palma de Aceite por su colaboración en la recopilación y procesamiento de datos. Así mismo, agradecemos al Dr. I. Bos y al Dr. P.J.G. Keuss por sus discusiones constructivas.

El autor agradece al Instituto de Desarrollo de la Palma de Aceite de Nueva Bretaña (Centro Dami de Investigación sobre Palma de Aceite) y a Servicios de-Asesoría Harrison Fleming Limitada por permitir la publicación de este trabajo.

FEDEPALMA agradece al autor por autorizar su publicación en español, cuya versión en Inglés fue tomada de *Euphytica* 35 (1986).

BIBLIOGRAFIA

- BREURE, C. J., 1978. Research report Dami Oil Palm Research Station 1971-1977, Volume I and II, 215 pp.
- BREURE, C. J., 1982. Factors affecting yield and growth of oil palm tenera in West New Britain. *Oléagineux* 37:213-228.
- BREURE, C. J., 1985. Relevant factors associated with crown expansion in oil palm (*Elaeis guineensis* Jacq.). *Euphytica* 34: 161-175.
- BREURE, C. J., J. Konimor & E. A. R. Rosenquist, 1982. Oil palm selection and seed production at Dami Oil Palm Research Station. *Oil Palm News* 26: 6-22.
- BREURE, C. J. & R. H. V. Corley, 1983. Selection of oil palm for high density planting. *Euphytica* 32: 177-186.
- COMSTOCK, R. E. & H. Robinson, 1952. Estimation of the average degree of dominance of genes. In: J. W. Gowan (Ed.), *Heterosis*. Ames, Iowa State College Press.
- CORLEY, R. H. V., J. J. Hardon & G. Y. Tan, 1971. Analysis of growth of the oil palm (*Elaeis guineensis* Jacq.). Estimation of growth parameters and application in breeding. *Euphytica* 20: 307-315.
- FALCONER, D. S., 1961. *Introduction to quantitative genetics*. London, Oliver and Boyd. 365 pp.
- GRAY, B. S., 1969. The requirements for assisted pollination in oil palms in Malaysia. In: P. D. Turner (Ed.), *Progress in oil palm*. Kuala Lumpur, Incorporated Society of Planters. p. 49-66.
- HARDON, J. J., C. N. Williams & I. Watson, 1969. Leaf area and yield in the oil palm in Malaysia. *Expl. Agric.* 5: 25-52.
- HARDON, J. J., R. H. V. Corley & S. C. Ooi, 1972. Analysis of growth in the oil palm. II. Estimation of genetic variances of growth parameters and yield of fruit bunches. *Euphytica* 21: 257-264.
- HARDON, J. J., R. H. V. Corley & C. W. Lee, 1982. Breeding and selection for vegetative propagation in the oil palm. *Proceeding of the VIII Long Ashton Symposium on 'Improvement of vegetatively propagated plants'*.
- KIM, J. O. & F. J. Kohout, 1975. Multiple regression analysis: sub-program regression. In: N. H. Nie, C. H. Hull, J. G. Jenkins, K. Steinbrenner & D. H. Bent (Eds.), *SPSS: Statistical Package for the Social Sciences* (second edition). New York, McGraw-Hill Book Company, p. 320-367.
- OLLAGNIER, M., 1983. Personal communication. *Institute de Recherches pour les Huiles et Oléagineux*, Paris, France.
- POWELL, M. S., 1984. Personal communication. *Dami Oil Palm Research Station*. Kimbe, West New Britain, Papua New Guinea.
- RAJACOPALAN, K., F. B. Aderungboye, C. D. Obasola & A. Eme, 1978. Evaluation of oil palm progenies for reaction to the vascular wilt disease. *J. W. Afr. Inst. Oil Palm Res.* 5(20): 87-95.
- RENARD, J. L., J. P. Gascon & A. Bachy, 1972. Research on vascular wilt disease of the oil palm. *Oléagineux* 27(12): 581-591.
- SPARNAAIJ, L. D., 1972. Report on a visit to the Nigerian Institute for Oil Palm Research. Limited circulation.
- SPITTEERS, C. J. T., 1985. Personal communication. Department of Theoretical Production Ecology, Agricultural University, Wageningen, The Netherlands.
- STAM, P., 1984. Estimation of genotypic values without replication in field trials. *Euphytica* 33: 841-852.
- SYED, R. A., 1982. Insect pollination of oil palm: Feasibility of introducing *Elaeodobius* spp. into Malaysia. In: El Pushparajah & Chew Poh Soon (Eds.), *The Oil palm in agriculture in the eighties*. Kuala Lumpur, Incorporated Society of Planters. p. 263-289.
- TAN, G. Y. & J. A. Rajaratnam, 1978. Genetic variability of leaf nutrient concentration in oil palm. *Crop Sci.* 18: 548-550.

III Encuentro Nacional sobre Palma Aceitera

SANTA MARTA, SEPTIEMBRE 24 y 25

La Federación, continuando con la tradición desde 1984, está organizando el III Encuentro Nacional sobre Palma Aceitera, haciendo énfasis en temas de tipo administrativo.

Se tratarán entre otros algunos de los siguientes aspectos:

1. Presupuesto y programación de actividades.
2. Sistematización en cultivos de palma africana.
3. Relaciones Industriales.
4. Contabilidad en cultivos de palma africana.
5. Administración de plantaciones de palma africana.
6. Crédito.
7. Planeación en cultivos de palma africana.
8. Auditoría y control.
9. Matemáticas financieras como herramienta de decisión.
10. Sistemas de pago.

Posteriormente daremos a conocer el programa definitivo y detalles sobre lugar de las conferencias y facilidades de alojamiento.