

INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS INIAP
ESTACION EXPERIMENTAL "SANTO DOMINGO

PROGRAMA INTEGRADO DE PALMA AFRICANA

INFORME ANUAL TECNICO DE ACTIVIDADES

1982.

PERSONAL TECNICO Y ADMINISTRATIVO DEL PROGRAMA INTEGRADO DE PALMA
AFRICANA. EESD.

LIDER DEL PROGRAMA * I.A. MSc. Alcívar Ramírez R. (1)

JEFE DEL PROGRAMA I.A. MSc. Eduardo Maldonado P.
Agr. Víctor Guerra V.
Agr. Franklin Zapata S.
Agr. Zenón Chica V.

SUBPROYECTO 2: NUTRICION

RESPONSABLE I.A. Guido Romero V.
I.A. Roberto Bohorquez H. (2)
Egdo. Jaime Zavala J.
Agr. Jorge Toscano A.

SUBPROYECTO 3: CONTROL DE
ENFERMEDADES

RESPONSABLE I.A. Manuel Figueroa N.
I.A. Eloy Mora C. (3)
Agr. Luis Valle M.

SUBPROYECTO 4: CONTROL DE PLAGAS

RESPONSABLE I.A. MSc. Jorge Sandoval S. (4)
I.A. Francisco Orellana M. (2)
Egdo. Napoleón Expinoza R. (5)
Agr. Napoleón Rodríguez P.

Graciela Heredia I.
SECRETARIA DEL PROGRAMA.

- (1) Desde Mayo de 1982
- (2) Becado en el Exterior
- (3) Hasta Septiembre de 1982
- (4) Hasta Agosto de 1982
- (5) Hasta Septiembre de 1982.

1. INTRODUCCION

El Programa de Palma Africana viene laborando desde 1961, dos años antes de que fuera creada la Subestación Experimental "Santo Domingo" en la zona del mismo nombre.

Durante su vida el Programa ha implementado más de 80 experimentos encaminados a fomentar el cultivo inicialmente y en lo posterior a mejorar el material germoplásmico, y a introducir y promover técnicas agronómicas adecuadas para aumentar los rendimientos.

El medio más adecuado para esto ha sido la organización de días de campo y cursos de tal manera que en la actualidad podemos decir que más del 80% de los agricultores y técnicos dedicados a este cultivo han recibido la mayoría de sus conocimientos de parte del personal técnico del Programa de Palma Africana del INIAP.

En lo que se refiere al fomento del cultivo, hasta finales de 1982 el área plantada con palma africana en el país está alrededor de 36.000 has, incluyendo 3.500 has establecidas en la zona nor-oriental del país, de éstas 36.000 has plantadas se hallan alrededor de 29.000 en producción, hábiles para producir cerca de 58.000 toneladas de aceite rojo y cerca de 10.000 toneladas de almendras o palmiste.

En el transcurso del año 1982, concretamente a partir de Junio, el Programa de Palma Africana ha adquirido otra fisonomía al integrarse to dos los Departamentos en un solo cuerpo; el Programa Integrado de Palma Africana, con la única finalidad de trabajar más coordinadamente en todos los proyectos de investigación del cultivo y aprovechar al máximo

el material técnico y humano disponible, condiciones que no se daban en el pasado por la estructura misma del Programa.

Se elaboró una planificación preliminar para los trabajos de investigación por cinco años, con el ánimo de proyectar ordenadamente todo el proceso investigativo del cultivo dando prioridades a los Sub-proyectos que tienen que ver con los problemas inmediatos y de urgente solución. A este respecto se dio especial énfasis al Subproyecto 2: Nutrición debido al gran problema nutricional presente en el cultivo por más de 10 años y conocido como "amarillamiento de la palma africana".

Pero la difícil situación económica del país en general, y del Instituto en particular, ha limitado el dinamismo en la búsqueda de la solución al problema planteado así por ejemplo en el Subproyecto en mención sólo se ha contado con un técnico recién graduado y con escaso - "background" que difícilmente podría aportar conocimientos amplios para la ejecución de trabajos encaminados a encontrar el origen y solución del mal, descontando su gran entusiasmo por trabajar.

En el Subproyecto 4: Control de plagas, por una desacertada decisión se trasladó a otra Estación al técnico responsable de llevar adelante trabajos en este campo, dejando al Subproyecto sólo por más de 6 meses, el mismo que recién se va a dinamizar con el aporte de un técnicopost-graduado, a partir de 1983.

La escasez de dinero para adquisición de insumos, especialmente fertilizantes, no ha permitido incorporar aquellos al suelo, lo que viene ocurriendo por 3 años consecutivos, en detrimento de los rendimientos y de la presentación externa de los lotes experimentales recibién-

dose más de una crítica de los agricultores por esta situación.

Los problemas de orden laboral como faltas también han estado al orden del día pues por ser un cultivo de producción indeterminada y constante se requiere de bastante personal para limpias, cosecha, recolección y demás labores, pero por el status actual de contratación colectiva la poca eficacia laboral es evidente; no habiendo por ejemplo la aportación de un número de obreros en un momento determinado para una labor en perjuicio del correcto manejo de los experimentos.

Con todo se ha venido laborando siempre orientando nuestro trabajo a cosas más concretas y que tengan que ver con las urgentes necesidades del cultivo.

2. ESTRATEGIA SEGUIDA

A pesar de que la integración del Programa de Palma Africana se hizo realidad recién a mediados del año, se ha tratado de todas maneras de encasillar todos los trabajos dentro de la planificación de tal modo que se obvie la ejecución de trabajos sin importancia aparente.

Se realizó una evaluación del problema del amarillamiento en la zona concluyéndose que más del 80% de las plantaciones de palma africana padecían (para el mes de Septiembre de 1982) de este problema en mayor o menor grado. Se instaló dos ensayos tendientes a resolver el problema y se pensó en la implementación de más trabajos apoyándose en las futuras sugerencias o recomendaciones que podrían dar un equipo de técnicos contratados por FAO para el estudio y solución de esta anomalía. Desgraciadamente su estancia aquí fue por poco tiempo y las recomenda-

ciones esperadas no se obtienen todavía.

En 1982 se reinició el Programa de producción de semillas con la finalidad de cumplir con las necesidades para el fomento del cultivo y replantaciones. La deficiente germinación de la semilla almacenada en años anteriores debido a problemas en el almacenamiento con motivo de una prolongada huelga de trabajadores, ocasionó incumplimientos en las entregas de material comercial vendido bajo contrato a agricultores problema que estará vigente también para el año 1983 por la falta de semilla en stock.

3. RESULTADOS OBTENIDOS

Cuatro ensayos correspondientes al Proyecto 1: Mejoramiento y que se los llevó por más de 14 años, se dieron por concluídos en 1982, resultados se los dará a conocer en sendos informes individuales en el futuro. Uno de los puntos débiles del Programa ha sido justamente el es caso número de publicaciones de carácter divulgativo de los trabajos que se han llevado a cabo, lo cual será ampliamente dinamizado a partir de 1983.

Los resultados de cada uno de los experimentos que se detallan más adelante, indican sólo un avance, por cuanto la mayoría de los mismos incluyen varios años de estudio.

Entre las variables estudiadas en la mayoría de los mismos incluyen principalmente: rendimiento expresado en peso y número de racimos por hectárea, medidas de crecimiento, control de plagas y enfermedades y otros.

4. PRODUCCION DE MATERIAL COMERCIAL DE SIEMBRA

Durante el presente año se tuvieron en observación unas 90 palmas madres Dura rigurosamente seleccionadas en base a rendimientos, calidad y características biométricas. Las fecundaciones artificiales de estas palmas han generado una producción de 84.000 semillas Tenera INIAP las cuales han sido vendidas en su totalidad a los agricultores en adición a esto se han proporcionado 6.875 plantas de vivero y 3.710 plántulas de previvero. Este material es apto para plantar alrededor de 538.3 ha de palma africana.

5. PRODUCCION DE RACIMOS, ACEITE ROJO Y ALMENDRAS.

De todos los lotes experimentales que incluyen unas 113.5 has, se obtuvieron 981.7 toneladas de racimos, 176.9 toneladas de aceite rojo y 18.0 toneladas de almendras.

Los totales y promedios de producción de racimos, aceite rojo, al mendras y % de extracción de aceite y almendra se presenta en el Cuadro 1 y la fluctuación mensual de producción de racimos y % de extracción de aceite y almendra se indica en la figura I.

De acuerdo a estos cuadros la producción más alta está en los meses de Abril y Junio y la más baja ocurre en el mes de Noviembre, el resto de meses están más o menos en el promedio que es de 81.8 ton de racimos.

Los porcentajes de extracción de aceite rojo de palma tienen sus

más altos índices en Julio, Agosto, Septiembre y Octubre, y los más bajos en Diciembre y Enero.

El porcentaje de extracción de almendra tuvo su más alta proporción en el mes de Julio que coincide con el más alto porcentaje de extracción de aceite. El índice más bajo sucedió en Agosto, lo que no está de acorde con el porcentaje de extracción de aceite que en este mes es relativamente alto. Una cosa si parece clara es que el índice de producción de racimos es inversamente proporcional al porcentaje de extracción de aceite, en este caso particular y durante el año en mención.

CUADRO 1. PRODUCCION MENSUAL DE RACIMOS, ACEITE ROJO Y ALMENDRAS DE LOS CAMPOS EXPERIMENTALES DE PALMA AFRICANA (EN TONELADAS) EN 1982.

MES	RACIMOS	ACEITE ROJO	ALMENDRAS	% EXTRACCION ACEITE.	% EXTRACCION ALMENDRA.
Enero	92.7	15.7	2.3	17.05	2.48
Febrero	60.8	10.6	1.3	17.37	2.14
Marzo	80.6	14.0	2.2	17.30	2.73
Abril	111.4	20.1	2.7	18.00	2.42
Mayo	83.7	14.6	2.2	17.50	2.63
Junio	111.1	20.4	2.1	18.65	1.89
Julio	82.2	16.7	3.4	20.35	4.14
Agosto	93.3	17.4	0.7	18.75	0.75
Septiembre	71.8	13.4	2.2	18.75	3.06
Octubre	73.6	14.2	2.1	19.27	2.85
Noviembre	46.6	8.0	1.1	17.15	2.36
Diciembre	73.7	12.0	2.4	16.30	3.26
TOTAL	981.5	177.1	24.1		
$\bar{X}$ MENSUAL	81.8	14.8	2.0	18.04	2.56
$\bar{X}$ PROD. TON/HA	8.6	1.55	0.22		

La baja productividad en racimos/ha (8.6 ton) y consecuentemen
te de aceite (1.55 Ton) se debe a dos factores: 1 la edad de algu
nos lotes experimentales y el deficiente estado nutricional que pres
entan la mayoría de aquellos.

FIG. I. FLUCTUACION MENSUAL DE LA PRODUCCION DE RACIMOS, % EXTRACCION
DE ACEITE Y % EXTRACCION DE ALMENDRA EN LOS CAMPOS EXPERIMEN
TALES DE PALMA AFRICANA EN 1982.

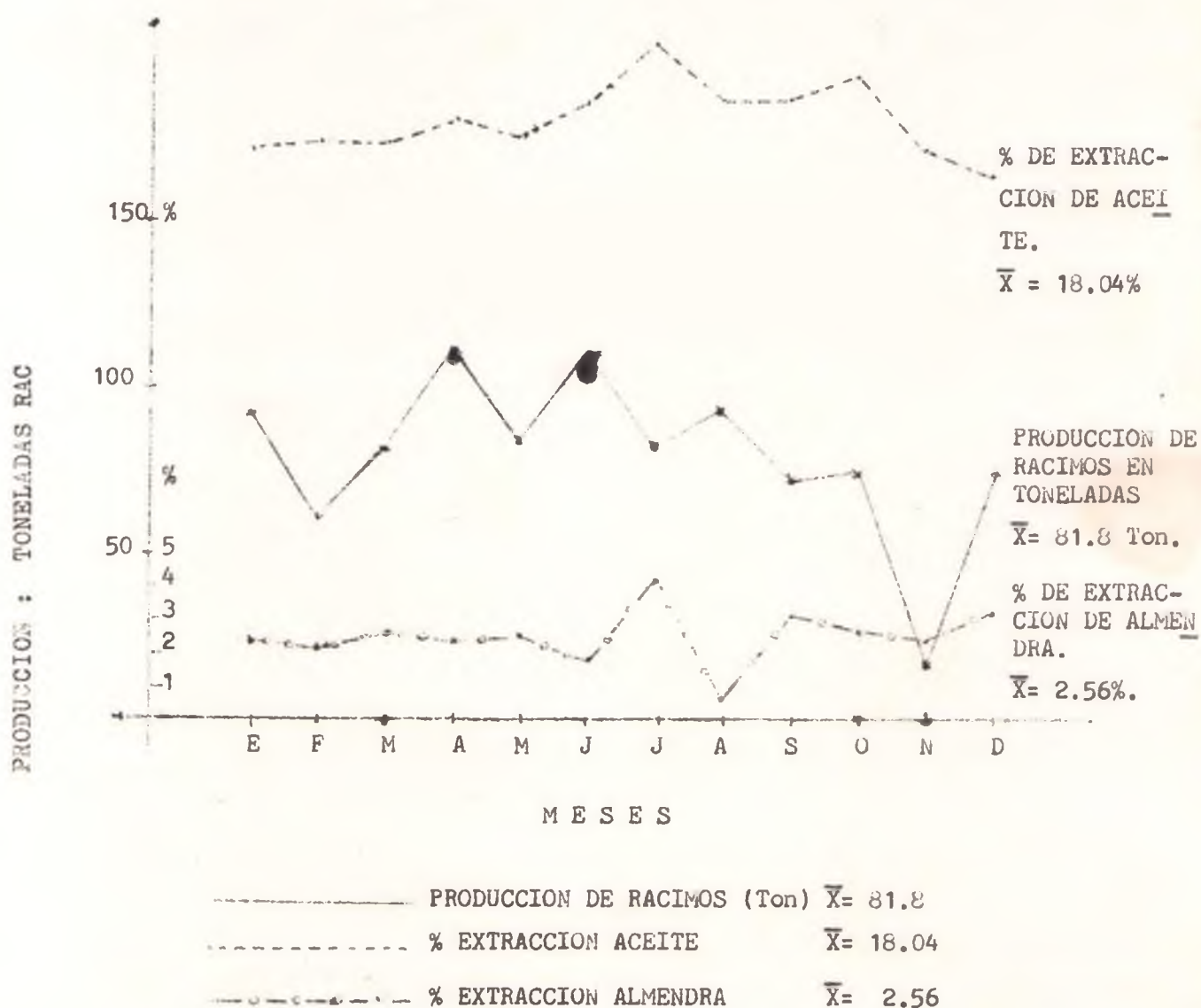
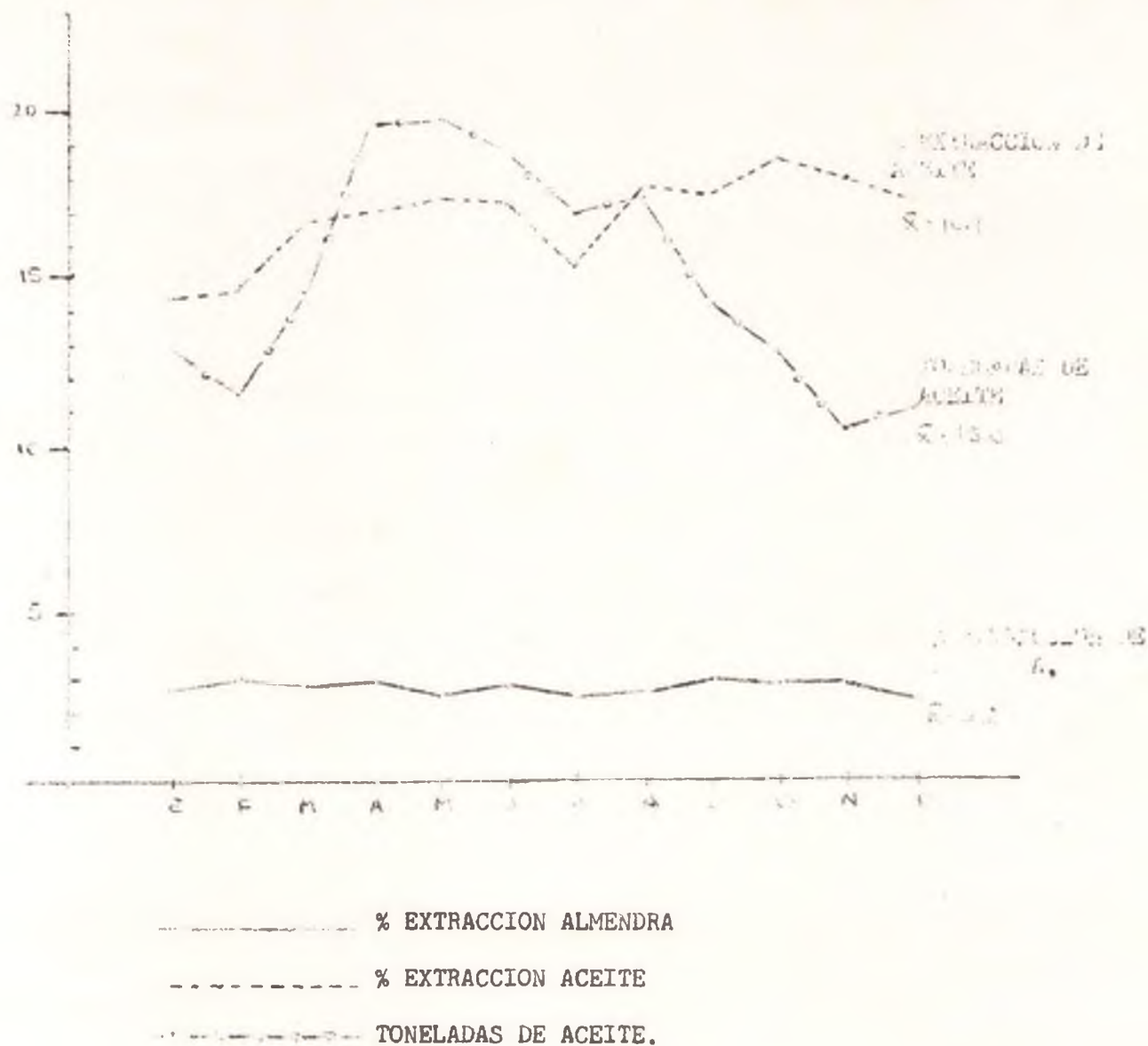


FIG. II. FLUCTUACION PROMEDIA MENSUAL DE PRODUCCION DE ACEITE ROJO
% DE EXTRACCION DE ACEITE % DE EXTRACCION DE ALMENDRA DE
LOS CAMPOS EXPERIMENTALES DE PALMA AFRICANA (PROMEDIO DE
7 AÑOS: 1976-1982).



También se presenta un resumen de la producción de aceite rojo y almendras de los lotes experimentales de palma africana de la Estación durante 7 años consecutivos. Según se puede observar en el Cuadro 2 y Fig. II los meses de mayor producción de aceite rojo está por lo general en los meses de Abril, Mayo, Junio y Agosto, los meses de

CUADRO: 2 PRODUCCION PROMEDIO MENSUAL DE RACIMOS, ACEITE ROJO Y ALMENDRAS DE LOS LOTES EXPERIMENTALES DE PALMA AFRICANA (EN TONELADAS : PROMEDIO DE 7 AÑOS)

MES	RACIMOS	ACEITE ROJO	ALMENDRA	%EXTRACCION ACEITE	% EXTRACCION ALMENDRA
ENERO	76.8	12.9	2.5	14.3	2.8
FEBRERO	67.5	11.7	2.0	14.6	3.0
MARZO	89.5	14.7	2.6	16.7	2.8
ABRIL	114.0	19.6	3.4	17.0	3.0
MAYO	116.1	19.7	3.1	17.3	2.6
JUNIO	107.5	18.8	2.8	17.2	2.9
JULIO	93.5	16.9	2.7	15.3	2.5
AGOSTO	94.9	17.4	2.5	17.5	2.7
SEPTIEMBRE	81.2	14.1	2.4	17.4	3.0
OCTUBRE	69.0	12.7	2.1	18.4	2.9
NOVIEMBRE	58.5	10.4	1.7	17.8	2.9
DICIEMBRE	64.3	11.0	1.5	17.2	2.4
PROMEDIO	86.1	15.0	2.4	16.7	2.8

más baja productividad son en su orden Noviembre, Febrero y Diciembre.

En cuanto se refiere a los porcentajes de extracción de aceite, según estos mismos datos, lo más altos índices para esta variable están en los meses de menor precipitación, es decir sin inversamente proporcionales a los picos de producción que a su vez ocurren en los meses más húmedos.

Referente al porcentaje de Extracción de almendra, este índice parece no tener relación alguna con la época ni con la cantidad de precipitación pluvial.

6. INVESTIGACION

En la actualidad se están llevando 11 experimentos en el Proyecto Mejoramiento y 13 en el Proyecto Agronomía; los resultados, avances y otras actividades de cada ensayo se detalla a continuación.

A. PROYECTO 1 : MEJORAMIENTO GENETICO

SUBPROYECTO 1 : INTRODUCCION

ENSAYO : SD-Pal-1965-5-01-01

Introducción de la palma americana
(Elaeis oleifera) al Ecuador.

Este ensayo consiste en realidad de una sola parcela demostrativa. Se ha evaluado los rendimientos en peso y número de racimos por

12 años consecutivos. Al cabo de este tiempo se han seleccionado los ocho mejores individuos los que se incluirán en un próximo ciclo de selección, así como también en un ensayo de cruzamientos interespecíficos con Elaeis guineensis.

En el Cuadro 3 y Figura III se pueden observar el desarrollo de cada una de las variables: número y peso de racimos por ha y peso medio de racimos.

CUADRO 3. RENDIMIENTOS ANUALES EN NUMERO Y PESO DE RACIMOS POR HA DEL Corozo oleifera. SD-Pal-1965-5-01-01.

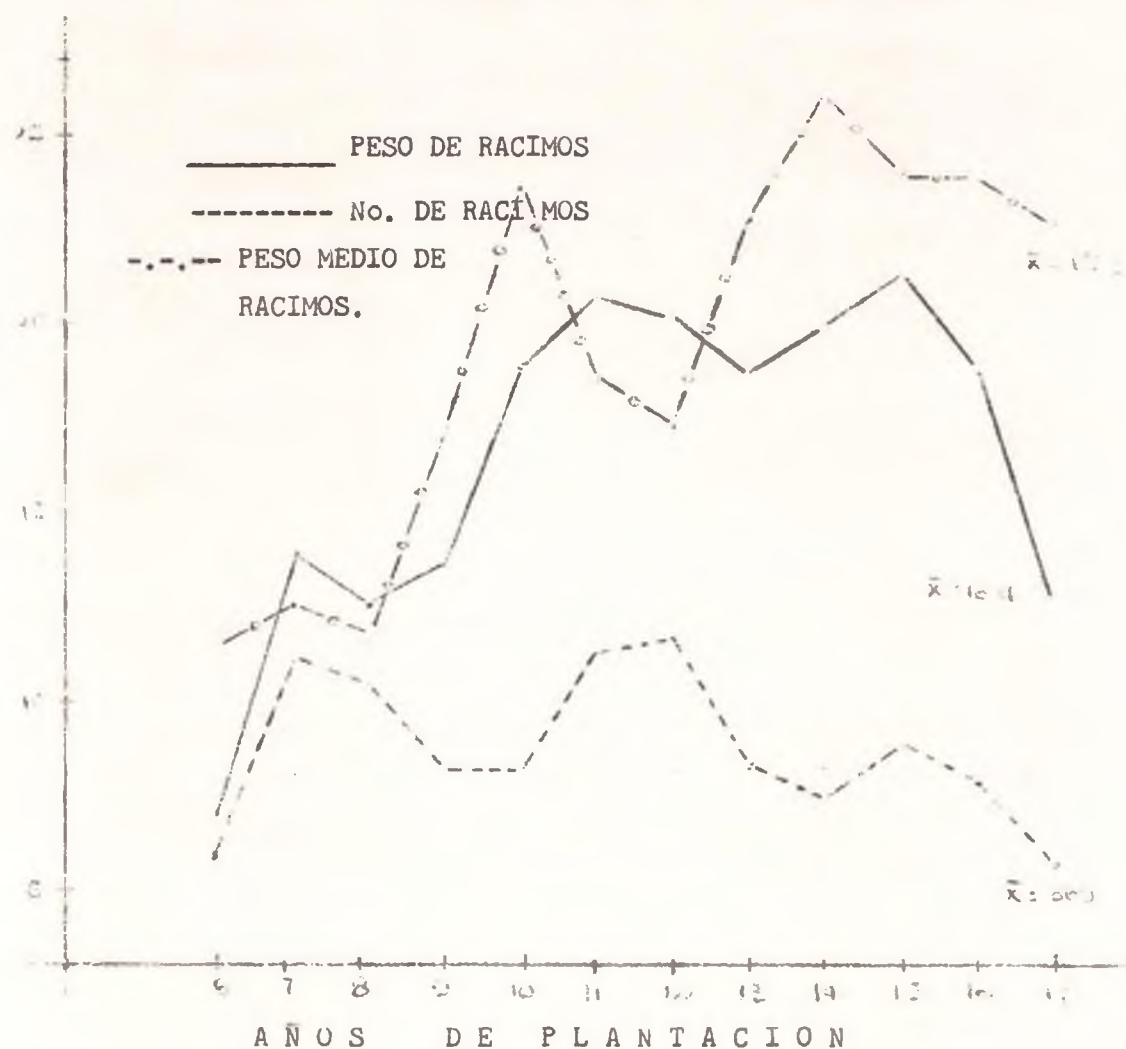
AÑOS	P R O D U C C I O N		
	No. RAC.	PESO RAC.*	P.M.R.**
1970/71	587	6.9	11.4
1971/72	1.100	13.8	12.5
1972/73	1.057	12.5	11.8
1973/74	803	13.7	17.1
1974/75	802	18.8	23.4
1975/76	1.126	20.8	18.4
1976/77	1.160	20.0	17.2
1977/78	820	18.5	22.6
1978/79	737	19.8	26.9
1979/80	385	21.1	23.8
1980/81	786	18.6	23.7
1981/82	559	12.5	22.3
PROMEDIO	869	16.4	19.3

* Peso= Toneladas de racimos por Ha.

** P.M.R. = Peso medio de racimo en Kg.

a. Número de Racimos.

FIG. III. FLUCTUACION DE LA PRODUCCION EN NUMERO, PESO Y PESO MEDIO DE RACIMOS DEL Elaeis gleifera en 12 AÑOS DE PRODUCCION



El número de racimos según lo observado, presenta una secuencia muy irregular en su desarrollo, presentando dos ciclos altos que sobrepasan los 1.000 racimos en el séptimo y octavo año y en el on ceavo y doceavo años de vida; el resto de años, excepto el sexto y el décimoséptimo, están en el promedio. A partir de los quin- ce años de registros de producción se nota un sensible descenso en el número de racimos, a límites por debajo del primer año. Así mientras en el primer año se tiene un rendimiento de 587 racimos, en el décimo séptimo este es apenas de 559 racimos por ha.

b. Peso de racimos.

La curva para esta variable sigue en general una secuencia relativamente parecida al número de racimos aunque en realidad ésta casi siempre es en incremento; teniéndose el pico de producción a los 15 años de plantación. Del décimo al décimo sexto años la producción está sobre el promedio que es de 12.5 ton Rac/Ha, pero a partir del décimo sexto ésta desciende bruscamente.

c. Peso medio de racimos.

Esta variable presenta un desarrollo bastante diferente en su desarrollo al peso y número de racimos. Siendo su incremento mayor a medida que aumenta la edad de las palmas, siendo el máximo índice al noveno año de producción con un peso medio de racimos de 26.9

Una particularidad bastante notable para las tres variables es que a partir del décimo año de producción sus índices empiezan a decrecer. La razón para esto todavía está por verse. Si esto fuera la regla sería negativo ya que, descontando su escaso rendimiento en aceite por ha, la finalidad principal es transmitir sus características de lento crecimiento en altura en los híbridos interespecíficos con E. guineensis lo cual tendría poca importancia si los rendimientos no son rentables a partir del décimo sexto año, período de explotación normal para la palma africana.

d. Area foliar.

El área foliar determinada en promedios de toda población de palmas de este experimento fue de $7:14 \text{ m}^2$.

ENSAYO

: SD-Pal-1968-1-02-09

TITULO

: Comparación de rendimientos entre 11 cruces T x T y una autofecundación Tenera, procedentes de Nigeria y Camerún (Africa).

OBJETIVO

: Introducir nuevo material germoplásmico tenera al país.

DISEÑO

: Bloques al azar con 3 repeticiones y 24 palmas por parcela

FECHA DE PLANTACION

: Marzo 1968

AREA UTIL

: 6 Ha.

POBLACION DE PALMAS

: 864

INICIO DE PRODUCCION

: Agosto 1971

TIEMPO DE REGISTRO DE PRODUCCION : 11 años.

El rendimiento, expresado en número y peso de racimos por ha, ha descendido significativamente en el último año en relación al promedio de los años anteriores en todos y cada uno de los tratamientos. La razón fundamental para esto radica, a más de la avanzada edad de las palmas, al hecho de que no se han aportado fertilizantes por más de 3 años presentando todas las descendencias un alto grado de amarillamiento.

Los datos de número, peso y peso medio de racimos del último año así como un promedio general de 11 años tanto para la población segregante Tenera como para la población Dura se presenta en el Cuadro 4. Las descendencias 3.1035 x 4.493 T, y 3.386Y x 32.3605T se destacan nítidamente en número y peso de racimos del resto de

CUADRO 4: PROMEDIO DE RENDIMIENTO EN NUMERO Y PESO DE RACIMOS POR HA
EN 12 CRUCES T X T SD-Pal-69-1-02-09

DESCENDENCIA	P R O D U C C I O N								
	1969/70 - 1980/81			1981/1982			PROMEDIO GENERAL		
	No.	Peso	P.M.R.	No.	Peso	P.M.R.	No.	PESO	P.M.R.
ENERA									
31035 x 4493	1374	15.3	8.7	238	2.8	11.8	1286	14.3	11.1
3386 x 323005	1471	14.4	10.6	675	10.9	16.1	1409	14.1	10.0
2/5710 x 14/6710	911	14.1	17.0	559	11.8	17.5	883	13.9	15.7
12228 x 1.2224	826	11.8	15.4	430	7.1	16.5	795	11.4	14.3
43488 x 42411	1155	11.5	11.0	485	7.9	16.3	1066	11.2	10.5
2/2311 x 2/5710	946	11.2	12.9	503	9.1	18.1	911	11.0	12.1
14493 x 4/1624	1279	11.0	9.2	585	7.7	13.2	1226	10.7	8.7
32/364 x 13352	934	10.9	13.6	316	5.3	16.8	886	10.5	11.8
2/5710 x 2/5710	812	10.3	14.5	405	8.2	20.2	780	10.1	12.9
7/1782 x 7.370	752	9.7	15.7	235	4.8	20.4	735	10.1	13.7
12223 x 12224	870	10.1	12.9	329	5.6	17.0	828	9.7	11.7
4.2411 x 32.3005	1150	10.3	9.9	232	3.0	12.9	1079	9.7	9.0
PROMEDIO	1040	11.7	12.6	416	7.1	16.4	990	11.4	11.8
DURA									
3.386 x 32315	1251	13.5	12.5	417	6.7	16.1	1186	13.0	11.0
32364 x 13352	879	12.0	14.8	397	7.2	18.1	841	11.6	13.8
43488 x 42411	1086	12.0	11.7	255	3.3	12.9	967	11.3	11.7
31035 x 4493	1178	11.5	10.6	280	4.0	14.3	1108	10.9	9.8
12228 x 12224	689	10.5	16.9	262	4.8	18.3	379	10.1	9.8
12229 x 12224	802	10.1	14.1	341	6.7	19.6	766	9.8	12.8
2/5710 x 14/6710	717	9.5	13.2	450	8.2	18.2	696	9.4	13.5
2/2311 x 2/5710	708	9.2	14.7	519	11.7	22.5	693	9.4	13.6
42411 x 323005	977	9.6	11.1	270	3.9	14.4	922	9.2	10.0
7/1782 x 7.370	721	9.2	15.5	405	7.3	18.0	697	9.0	12.9
4.493 x 1624	1004	9.1	10.1	324	4.5	13.9	952	8.7	9.1
2/5710 x 2/5710	590	7.6	14.2	534	12.8	24.0	586	8.0	13.6
PROMEDIO	884	10.3	13.3	371	6.7	17.5	816	10.0	11.8

descendencias, mientras que la descendencia 2/5710T x 14/6710T es la que produce el más alto peso medio de racimos.

Este material constituye una importante fuente de material germoplásmico Tenera introducido, siendo la base actual para la provisión de "padres" Pisífera en la obtención de semilla comercial, de los que se tienen 55 palmas seleccionadas de las mejores descendencias.

<u>SUBPROYECTO 2</u>	: <u>Bloque de Cruzamientos</u>
<u>ENSAYO</u>	: SD-Pal-1966-1-02-05
<u>TITULO</u>	: <u>Comparación de rendimientos de ocho autofecundaciones y cuatro cruzamientos Dura.</u>
OBJETIVO	: Evaluación de varias descendencias
DISEÑO	: Bloques al azar 10 repeticiones y 15 palmas por parcela.
AREA UTIL	: 12.6 Ha.
ROBLACION DE PALMAS	: 1.800
INICIO DE PRODUCCION	: Mayo 1969
TIEMPO DE REGISTROS DE PRODUCCION	: 13 años.
FECHA DE PLANTACION	: Febrero de 1966.

Los datos para número, peso de racimos y peso medio de racimos así como el promedio general de 13 años de registros de producción para cada una de estas variables se incluye en el Cuadro 5.

CUADRO 5: PROMEDIOS DE RENDIMIENTO EN NUMERO Y PESO DE RACIMOS POR ha EN
8 AUTOFECUNDACIONES Y 4 CRUCES DURA EXP. 1966-1-02-05

DESCENDENCIA	P R O D U C C I O N								
	PROMEDIO						PROMEDIO GENERAL		
	1969/70 - 1980/81 - 1981/82								
	No.	PESO	P.M.R.	No.	PESO	P.M.R.	No.	Peso	P.M.R.
157D x 376D	975	19.2	19.7	626	15.8	25.2	948	18.9	19.9
212D x 137D	987	18.2	19.5	532	14.5	27.2	952	17.9	18.8
437D x 137D	1.036	17.6	18.6	591	15.4	26.0	1.002	17.4	17.4
212D x 254D	796	15.8	22.5	346	8.8	25.4	1.000	15.3	15.3
427D x 427D	803	15.2	19.0	426	10.9	25.5	774	14.9	19.2
157D x 157D	800	14.4	17.9	430	10.6	24.7	771	14.1	18.3
268D x 268D	773	14.5	19.8	328	8.3	15.3	139	14.0	18.9
131D x 131D	1.191	14.1	14.2	532	9.5	17.9	1.140	13.6	11.9
359D x 359D	765	13.8	21.1	294	7.5	25.5	729	13.3	18.2
185D x 185D	912	12.7	14.9	481	9.7	20.2	879	12.2	13.9
116D x 116D	1.050	10.9	10.7	458	7.6	16.6	1.004	10.6	10.5
472D x 472D	850	10.1	12.0	357	5.3	14.8	812	9.7	11.9
PROMEDIO	912	14.7	7.6	9.5	10.3	22.8	896	14.3	16.2

Las descendencias 157D x 376D, 212D x 254D y 437D x 137D presen
tan los más altos índices en peso de racimos con 18.9, 17.9 y 17.4 to
neladas de racimos por ha, respectivamente, en los cruces Dura x Du-
ra.

En las autofecundaciones, las descendencias 427D, 268D y 157D pre

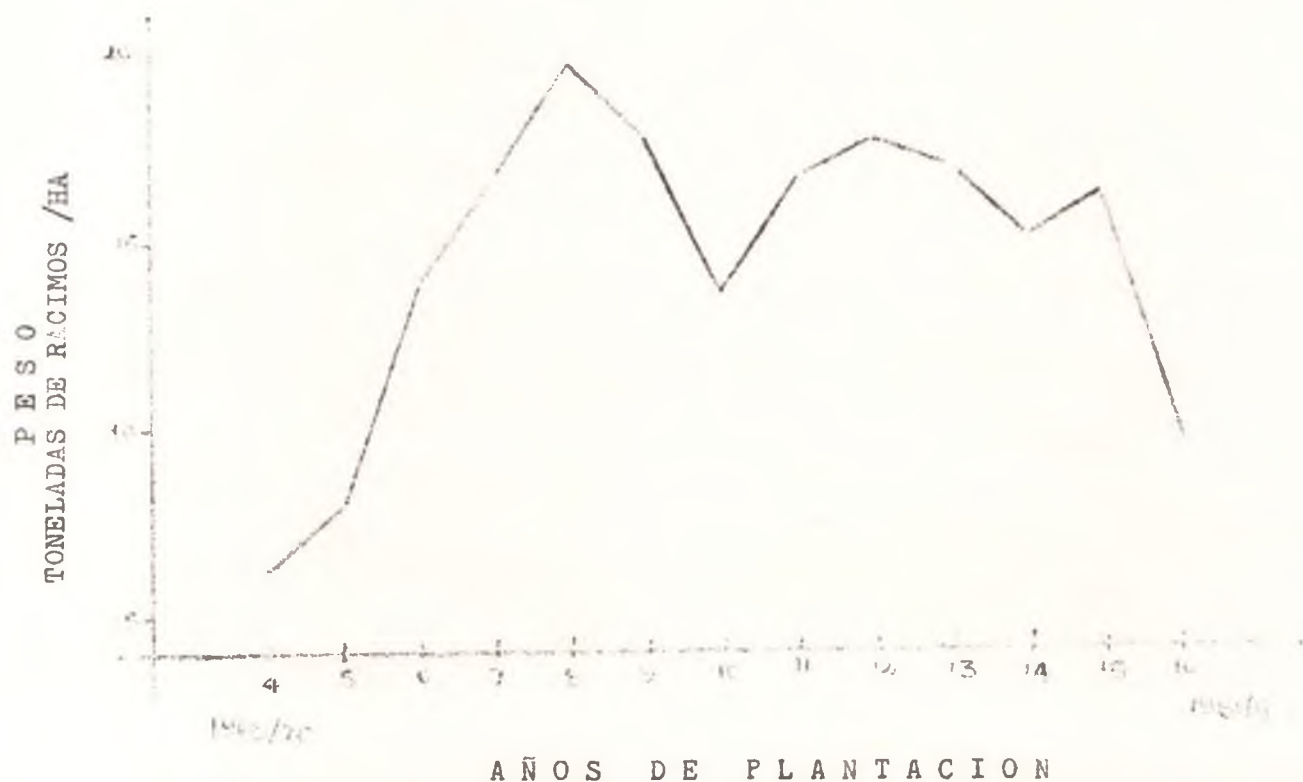
sentan los más altos rendimientos.

El número de racimos es más alto en la autofecundación 131D para ambos tipos de material.

De este experimento se ha elegido 5 descendencias como base para la selección de palmas madres Dura en el Programa de Producción de semilla comercial en base a rendimiento y calidad. Estas incluyen a las siguientes: 157D x 376D ; 212D 137D; 212D x 254D; 427D x 427D y 157D x 157D.

En la figura IV se esquematiza la evolución de rendimiento de todas las descendencias de este experimento.

FIG. IV.



El más alto rendimiento se obtuvo en el octavo año de vida (quinto de producción) con un promedio de 19.6 toneladas de racimos por ha; del séptimo al décimo quinto año, excepto al décimo, estos rendimientos están sobre el promedio que es de 14.3 Ton Rac/ha.

A partir del décimo quinto año el descenso en la producción es realmente fuerte pues ésta baja a 9.5 ton/Rac/Ha, cifra muy por debajo del promedio.

210

<u>ENSAYO</u>	: SD-Pal-1968-1-02-10
<u>TITULO</u>	: <u>Comparación de rendimientos de 10 cruces Dura nacionales.</u>
OBJETIVO	: Evaluación de descendencias
DISEÑO	: Bloques al azar de 3 repeticiones y 24 palmas por parcela.
FECHA DE PLANTACION	: Marzo de 1968
AREA UTIL	: 5.0 Ha.
POBLACION DE PALMAS	: 728
INICIO DE PRODUCCION	: Mayo 1971
TIEMPO DE REGISTRO DE PRODUCCION	: 11 años.

En este experimento de alguna forma se ha probado la habilidad combinatoria de ciertas descendencias Dura x Dura provenientes de la selección masal inicial.

Se han registrado datos de rendimiento por 11 años consecutivos, determinándose hasta la fecha que los cruces 137D x 430D; 113D x

268D; 212 x 430D y la 137D x 113D son más sobresalientes con rendimientos promedios por ha de 19.7; 18.4; 17.9 y 16.7 en su orden, respectivamente. Estas descendencias han sido seleccionadas para elección de palmas madres, en un número de 49.

CUADRO 6. PROMEDIO DE RENDIMIENTO EN NUMERO Y PESO DE RACIMOS POR ha DE 10 CRUCES D x D SELECCIONADOS LOCALMENTE EXP. 1968-1-02-10 LOTE 13B.

DESCENDENCIAS	P R O D U C C I O N								
	PROMEDIO						PROMEDIO		
	1971/72 - 1980/81						GENERAL		
	No.	Peso	P.M.R.	No.	Peso	P.M.R.	No.	Peso	P.M.R.
137D x 430D	1431	19.8	26.3	928	19.2	20.7	1385	19.7	14.1
113D x 268D	1024	18.4	19.9	723	19.0	26.1	997	18.4	18.4
212D x 430	1053	18.0	18.7	664	16.7	25.1	1017	17.9	17.0
137D x 254D	1057	16.4	17.4	662	15.9	24.0	1021	16.3	16.0
212D x 268	829	15.5	20.6	617	17.4	28.2	809	15.7	14.5
430D x 250D	708	15.0	21.8	429	14.3	28.3	682	14.9	21.8
137D x 250D	750	14.6	21.9	505	15.8	31.3	727	14.7	20.7
113D x 250D	626	13.1	21.8	367	10.4	28.3	602	13.3	22.1
254D x 250D	445	11.5	23.8	293	9.8	33.4	431	11.3	2.62
PROMEDIO	911	15.9	20.7	593	15.4	27.2	881	14.7	18.6

Según el Cuadro 6 el año pico de producción está en el noveno año de plantación (sexto de producción), se observa además claramente que en los tres años anteriores y posteriores al noveno la pro-

ducción es más o menos similar pero inferior a este año pico, aunque se observa una fuerte depresión en la producción en el octavo año.

Los rendimientos descienden sensiblemente a partir del décimo tercer año con un ligero incremento en el catorceavo. En este caso particular está por verse si este descenso se debe al desarrollo típico del cultivo o la deficiente fertilización llevada a cabo en los últimos 3 años.

211

ENSAYO : SD-Pal-1975-1-02-17

TITULO : Comparación de rendimientos en 3 cruces T x T y un cruce D x T en la segunda generación.

OBJETIVO : Comparación de descendencias

DISEÑO : Bloques completos al azar, con tres repeticiones y 12 palmas por parcela.

AREA UTIL :

POBLACION DE PALMAS :

FECHA DE PLANTACION :

INICIO DE LA PRODUCCION :

TIEMPO DE REGISTROS DE PRODUCCION: 5 años

Los totales y promedios para número, peso y peso medio de racimos se presenta en el Cuadro 7. Se observa una baja sensible en los rendimientos en todas las descendencias durante este año, a límites por debajo a los producidos a los años anteriores excepto el primero.

Del material segregante Dura la descendencia 2.30.10D x 1.15.2D es la que presenta el más alto promedio de rendimiento; mientras en el material Tenera la descendencia 1.15.2T x 1.37.5T presenta el más alto promedio con 16.5 y 15.9 toneladas de racimos por ha en su orden respectivamente, durante los cinco años de producción.

Debe señalarse que este experimento presenta una incidencia fuerte de amarillamiento que podría justificar el descenso en el rendimiento. Los rendimientos en el segundo y tercer año de producción (5 y 6 de plantación) fueron bastante altos.

En cuanto se refiere al área foliar, no se observan diferencias significativas entre tratamientos según se puede observar en el Cuadro 8.

ENSAYO

: SD-Pal-1975-1-02-18

TITULO

Evaluación de rendimientos en 5 cruces Dura en la segunda generación.

OBJETIVO

: Comparación de descendencias

DISEÑO

: Bloques completos al azar con 3 repeticiones y 15 palmas por parcela.

AREA UTIL

:

POBLACION DE PALMAS

:

FECHA DE PLANTACION

:

INICIO DE PRODUCCION

:

TIEMPO DE REGISTROS DE PRODUCCION: 5 años

CUADRO 7: PROMEDIOS DE RENDIMIENTO EN NUMERO Y PESO DE RACIMOS POR
EN 3 CRUCES T X T Y UN CRUCE D X T Exp. SD-Pal-1975-
1.02.17.

TRATAMIENTO	P R O D U C C I O N								
	1978/79 - 1980/81			1982			PROMEDIO GENERAL		
	No.	Peso	P.M.R.	No.	PESO	P.M.R.	No.	PESO	P.M.R.
DURA									
2.30.10 x 1.15.2	1663	17.8	11.8	647	11.5	17.8	1454	16.5	11.3
1.152 x 1.37.5	2206	16.5	7.2	883	10.3	11.7	1941	15.3	7.9
1.12.1. x 1.54.10	1908	16.8	9.0	353	4.5	12.7	1597	14.3	8.8
1.12.1 x 1.15.2	1757	14.8	8.4	593	7.3	12.3	1523	13.3	8.8
PROMEDIO	1884	16.5	9.5						
TENERA									
1.15.2 x 1.37.5	2297	16.5	7.0	1268	13.4	10.6	2091	15.9	
1.12.1 x 1.15.2	1878	16.3	8.6	838	10.9	13.0	1670	15.2	
1.12.1. x 1.54.10	1944	15.4	8.1	228	2.5	11.0	1600	12.8	
PROMEDIO	2040	16.1	7.9						

CUADRO 8. ANALISIS DE VARIANCIA PARA AREA FOLIAR

F . de V.	G.L.	S.M.	C.M.	F.C.
Tratamientos	3	1.87	0.62	3.10
Líneas	3	1.00	0.33	1.65
Columnas	3	0.72	0.24	1.20
Error	6	1.21	0.20	
TOTAL	15	4.80	0.32	

Los datos de rendimiento de este experimento se pueden observar en el Cuadro 9.

Los rendimientos en este año, que corresponde al octavo de plantación han descendido sensiblemente en relación al año anterior. En el anterior el promedio fue de 17.6 toneladas de racimos por ha, mientras que en este año apenas alcanzó a 14.6.

En cuanto al rendimiento entre tratamientos se puede decir que las descendencias 14.12.12.D x 14.9.34D y 14.8.43D x 14.9.34D presentan el mejor promedio tanto en número, peso y peso medio de racimos, en los 5 años de producción.

De estas dos descendencias se han seleccionado un total de 13 palmas madres Dura para la producción de semilla comercial.

La evaluación del área foliar de los 5 tratamientos en estudio se indica en el correspondiente Análisis de Variancia, Cuadro 10 observando diferencias entre tratamientos al 5%. Siendo el tratamiento 14.12.12D x 14.934D superior al resto de tratamientos. El tratamiento 14.843D x 14.9.34 es inferior en esta característica a todos, mientras que los demás tratamientos están en el promedio no diferenciándose significativamente según la prueba "Rango múltiple" de Duncan al 5% señalada en el Cuadro 11.

ENSAYO : SD-Pal-77-1-02-19

TITULO : Programa integrado de cruzamientos y

CUADRO 9. PROMEDIOS DE RENDIMIENTO EN NUMERO Y PESO DE RACIMOS POR ha
EN 5 CRUCES D X D EN LA SEGUNDA GENERACION EXP. SD-Pal-1975-1-02-18

TRATAMIENTOS	P R O D U C C I O N								
	1978/81			1982			PROMEDIO GENERAL		
	No.	Peso	P.M.R.	No.	Peso	P.M.R.	No.	PESO	P.M.R.
D									
14.12.12 x 14.9.34	1538	16.8	10.9	998	17.6	17.6	1430	17.0	11.9
14.8.43 x 14.9.34	1590	16.0	10.0	762	12.9	16.9	1424	15.4	10.8
14.3.17 x 14.9.34	1416	12.4	8.5	979	15.2	15.5	13.29	13.0	9.8
2.3.10 x 2.9.4	1324	134	10.8	543	10.4	19.1	1168	12.8	10.9
2.6.10 x 2.9.4	1200	11.1	10.0	645	14.2	22.0	1089	11.7	10.7
PROMEDIO	1414	13.9	10.0	785	14.6	18.2	1288	14.4	10.8

CUADRO 10. ANALISIS DE VARIANCIA PARA AREA FOLIAR

FUENTE DE VARIACION	G.L.	SE	CM	FC
Total	19	10.484		
Repeticiones	3	6.431	2.144	16.204 **
Tratamientos	4	2.466	0.617	4.661 *
Error	12	1.587	0.132	

CUADRO 11. RANGO MULTIPLE DE DUNCAN PARA AREA FOLIAR Exp. SD-Pal-1975-
1.02-18.

TRATAMIENTOS	PROMEDIOS	RANGO
14.12.12D x 14.9.34D	7.19	a
14.3.17D x 14.9.34D	6.54	b
2.6.10D x 2.9.4.D	6.15	b
2.3.10D x 2.9.4D	5.96	bc
14.8.43D x 14.9.34D	5.51	c

$\bar{X}$ - 6.27

autofecundaciones de las 8 mejores descendencias Dura y 8 mejores descendencias Tenera plantadas en la EESD.

- OBJETIVO : Probar la aptitud combinatoria del material sobresaliente Dura y Tenera INIAP.
- DISEÑO : Este ensayo se establecerá en diferentes bloques según el material. El diseño a utilizarse será bloques al azar con 3 repeticiones y 12 palmas por parcela.
- AREA UTIL :
- POBLACION DE PALMAS :
- FECHA DE INICICION : 1978.

INICIO DE LA PRODUCCION : Varias fechas

FECHA INICIO TOMA DE DATOS : Enero 1983

Para cumplir con la programación de este trabajo se han venido efectuando las polinizaciones artificiales, las cuales casi se han realizado en su totalidad. Pero ha habido problemas en cuanto se refiere al poder germinativo de la mayoría de los cruces, debido posiblemente a deficiencias en el almacenamiento de la semilla, lo cual ha ocurrido con dos tandas de semilla puestas a germinación.

Con todo hasta el presente año sólo se han podido plantar en el campo un total de 8 cruces D x T más el cruce testigo D x P.

Los cruces plantados en el campo son:

1. D 1 x T 1 : 14.436 x 13A.645
2. D3 x T1 : 14.21 x 13A.645
3. D5 x T1 : 14.589 x 13A.645
4. D7 x T1 : 14.69 x 13A.645
5. D1 x T6 : 14.436 x 13A.216
6. D6 x T2 : 2.721 x 13A.399
7. D7 x T6 : 14.69 x 13A.216
8. D5 x T8 : 14.589 x 13A.787
9. Testigo D x P : 14.983D x 13A.428P.

Este bloque se plantó en Julio y en Enero se va a iniciar el Registro de número de hojas, altura, emisión foliar y área foliar.

SUBPROYECTO 4 : Ensayos de Rendimiento

ENSAYO : SD-Pal-1973-1-04-02

TITULO : Adaptación y rendimiento del híbrido in
terespecífico E. oleifera x E. guineen
sis.

OBJETIVO : Evaluación de rendimientos

DISEÑO :

AREA UTIL : 0.6 ha.

POBLACION DE PALMAS : 36

FECHA DE PLANTACION : Abril 1973

INICIO DE LA PRODUCCION : Junio 1976

TIEMPO DE REGISTROS DE TOMA DE PRODUCCION: 6 años.

En este ensayo demostrativo, indicado en el Cuadro 12, los ren
dimientos obtenidos durante el año que decurre fueron 1091 racimos
y 19.7 toneladas de racimos por ha, los que son superiores al año
1980/81 y al promedio general en peso de racimos. Se puede indi-
car que en general los promedios de producción en número de raci-
mos son ligeramente superiores a los obtenidos en palma africana
variedad Dura y más o menos similares a la variedad Tenera.

ENSAYO : SD-Pal-1976-1-04-01

TITULO : Comparación de rendimientos entre sé
milla INIAP e IRHO.

OBJETIVO : Verificación de material comercial

CUADRO 12. RENDIMIENTOS ANUALES EN NUMERO Y PESO DE RACIMOS POR ha DEL
HIBRIDO E. oleifera x E. guineensis Exp. SD-Fal-1973 104-02.

AÑOS	P R O D U C C I O N		
	No.	PESO	F.M.R.
1976/77	1974	13.5	6.9
1977/78	2003	17.2	8.6
1978/79	1788	21.4	12.0
1979/80	1460	23.4	16.0
1980/81	1073	17.6	16.4
1981/82	1091	19.7	18.1
PROMEDIO	1565	18.8	13.0

DISEÑO : Parcelas demostrativas
 AREA UTIL : 0.8 ha
 POBLACION DE PALMAS : 108
 FECHA DE PLANTACION : Mayo de 1976
 INICIO DE LA PRODUCCION : Enero de 1979
 TIEMPO DE REGISTROS DE PRODUCCION: 4 años

Los promedios de rendimiento, indicado en el Cuadro 13 indican que el material tanto Dura x Tenera INIAP son superiores al material Tenera procedente de IRHO. Así mientras el material IRHO produjo un promedio 11.9 toneladas de racimos/ha, el material Tenera INIAP alcanzó a 17.9.

El cruce D x T INIAP produjo rendimientos en Dura de 15.7 y en Tenera de 18.7 toneladas de racimos por ha, en 4 años de registro de producción. Según puede observarse el Cuadro 13.

CUADRO 13. PROMEDIO DE RENDIMIENTO EN NUMERO Y PESO DE RACIMOS POR ha DE UN CRUCE D X T INIAP Y DOS MUESTRAS DE MATERIAL D X P INIAP Y D X P IRHO. Exp. 1976-1-04-01.

PARCELAS	AÑOS DE PRODUCCION								
	1978/79 - 1980/81			1982			PROMEDIO GENERAL		
	No.	Peso	P.M.R.	No.	PESO	P.M.R.	No.	PESO	P.M.R.
D x T INIAP:									
T	1575	15.2	10.4	1056	17.7	16.9	1471	15.7	10.7
D	2024	19.1	9.7	1143	17.1	15.0	1843	18.7	10.1
TENERA INIAP	1868	17.7	9.9	1084	17.9	16.5	1711	17.7	10.3
TENERA IRHO	1507	11.1	7.1	1162	15.1	13.0	1433	11.9	8.3

EL SAYO : SD-Pal-1980-1-04-01

TITULO : Evaluación de rendimientos entre material Tenera INIAP y material Tenera procedente de Costa Rica.

OBJETIVO : Estudiar el comportamiento de 5 descendencias D x P originarios de Costa Rica comparadas con una muestra de semilla

D x P INIAP tomada al azar

DISEÑO : Bloques al azar con 3 repeticiones y
12 palmas por parcela.

AREA UTIL : 1.5 ha.

POBLACION DE PALMAS : 216

FECHA DE INICIACION : Diciembre 1980

INICIO DE LA PRODUCCION :

TIEMPO DE REGISTROS DE TOMA DE DATOS: 1 año

Este experimento fue establecido en 1980 y durante este año se tomó datos, altura de planta, número de hojas, además de esto se inició con la toma de datos de emisión foliar mensualmente y para 1983 se va a iniciar con la toma de la proporción de sexo (sex ratio).

Los correspondientes análisis estadísticos para estas dos variables: altura de plantas y número total de hojas, indicados en los cuadros 14 y 15, no señalan diferencias estadísticas entre tratamientos lo que es un indicativo que aparentemente ambas variedades tienen el mismo comportamiento, estando por verse que ocurriría cuando aumente la edad.

CUADRO 14. ANALISIS DE VARIANCIA PARA ALTURA PROMEDIO DE PLANTAS

F de V.	G.L.	SC	C.M.	Fc
Tratamientos	5	0.07	0.014	0.67 ns
Repeticiones	2	0.43	0.215	10.24
Error	10	0.21	0.021	
Total		0.71	0.041	

CUADRO 15. ANALISIS DE VARIACIA PARA NUMERO DE HOJAS

F. de V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc
Tratamientos	5	28.67	5.73	1.40 N.S.
Repeticiones	2	52.33	26.17	6.38
Error	10	41.00	4.1	
Total	17	122.00		

SUBPROYECTO 6 : Ensayos de verificación

ENSAYO : SD-Pal-1977-1-06-01

TITULO : Identificación de plantas Pisíferas en palma africana (Elaeis guineensis Jacq. e influencia de su fertilidad o esterilidad femenina en la producción de sus descendientes Tenera.

OBJETIVO : Verificar si la fertilidad o esterilidad femenina del material Pisífera afecta las características deseables del material comercial Tenera de palma africana.

DISEÑO : Bloques al azar en arreglo factorial con 3 repeticiones y 12 palmas por parcela

AREA UTIL : 2.3 Ha.

POBLACION DE PALMAS : 324
 FECHA DE INICIACION : Diciembre 1982
 INICIO DE LA PRODUCCION :
 FECHA INICIO TOMA DE DATOS : Enero 1983

Este experimento se estableció en el sitio definitivo en Diciembre de 1982, luego de haber concluido su etapa en vivero. Debido a que hubieron problemas en la germinación del material, no se plantó la totalidad de la población de palmas en algunos tratamientos. La nomenclatura de cada uno de los tratamientos es la siguiente.

TRATAMIENTO	TIPO DE MATERIAL	NO. DE PALMAS
1. 14.1080D x 13A.772P	Fértil	36
2. 14.1080D x 13A.575P	Estéril	36
3. 14.1080D x 13A.779P	Parcialmente estéril	35
4. 14.368D x 13A.772P	Fértil	36
5. 14.368D x 13A.575P	Esteril	36
6. 14.368D x 13A.779P	Parcialmente estéril	36
7. 14.145D x 13A.772P	Fértil	24
8. 14.145D x 13A.575P	Estéril	36
9. 14.145D x 13A.779P	Parcialmente estéril	24

En Enero se va a iniciar la toma de datos de altura de planta, número de hojas, emisión foliar y área foliar.

<u>PROYECTO 2</u>	:	<u>AGRONOMIA</u>
<u>SUBPROYECTO 1</u>	:	<u>Densidad y poblaciones de siembra</u>
<u>ENSAYO</u>	:	SD-Pal-1976-3-06-01 <u>Densidad de plantación óptima en el cultivo de la palma africana (Elaeis guineensis J.) en la zona de Santo Domingo de los Colorados.</u>
OBJETIVO	:	Evaluación de distancias de planta- ción en palma africana.
DISEÑO	:	Cuadrado Latino 5 x 5 con 16 palmas parcela
AREA UTIL	:	1.9 ha.
POBLACION DE PALMAS	:	400
FECHA DE PLANTACION	:	Marzo 1976
INICIO DE LA PRODUCCION	:	Enero 1979
TIEMPO DE REGISTROS DE PRODUCCION: 4 años.		

Como puede apreciarse en el Cuadro 16, se completaron 4 años de registro de rendimiento. En el presente año los mejores rendimientos promedio se han obtenido con las densidades de 10 y 11 m con 16.7 y 15.2 t de racimos por hectárea respectivamente siguiéndole las de 8 y 9 m ambas con 10.7 t de racimos por hectárea y en último término la de 7 m con 7.2 t de racimo por hectárea.

En un promedio de cuatro años, pasó a encabezar los rendimientos la densidad de plantación de 10 m con 14.4 t de racimos por hectárea

seguida muy de cerca por la densidad de 8 y 9 m, ambas con 14.1 toneladas de racimos por hectárea, seguidas luego por las densidades de 7 m y 11 m con 13.4 y 10.8 t de racimos por hectárea respectivamente.

Estos resultados que indican en el cuarto año de producción, comienza a manifestarse con mayor intensidad la competencia entre plantas en la densidad de 7, 8 y 9 m. En cambio en las densidades de 10 y 9 m., las palmas han aumentado notablemente su producción seguramente porque tienen una mayor cantidad de luz a su disposición. También se ha observado que en estas últimas descendencias ha aumentado notablemente el peso medio de racimo.

CUADRO 16. PROMEDIOS DE RENDIMIENTO EN NUMERO PESO DE RACIMOS POR ha EN 5 DENSIDADES DE TRANSPLANTE EN PALMA AFRICANA
Exp. SD-Pal-3-06-01-76.

DISTANCIAS DE SIEMBRA	1979/81			1982					
	No.	Peso	P.M.R.	No.	Peso	P.M.R.	No.	Peso	P.M.R.
D (10m)	1645	13.6	9.0	1101	16.7	15.2	1509	14.4	9.5
B (8m)	1967	15.2	7.9	852	10.7	12.6	1688	14.1	8.4
C (9m)	1852	15.2	8.7	1022	10.7	10.5	1644	14.1	8.6
A (7m)	2053	15.5	7.8	591	7.2	12.2	16.87	13.4	7.9
E (11m)	1450	9.4	7.8	1090	15.2	13.9	1360	10.8	7.9
PROMEDIO	1793	13.8	8.2	931	12.1	12.9	1578	13.4	8.5

ENSAYO

: SD-Pal-1976-3-02-02

TITULO : Estudio de la densidad de plantación óptima en el cultivo del híbrido interespecífico *Elaeis oleifera* x *Elaeis guineensis* en la zona de Santo Domingo de los Colorados.

OBJETIVO : Evaluación de varias distancias de plantación.

DISEÑO : Cuadrado Latino de 4 hileras de 4 plantas.

AREA UTIL : 2.5 Ha.

POBLACION DE PALMAS : 256

FECHA DE PLANTACION : Abril 1976

INICIO DE LA PRODUCCION : Enero 1979

TIEMPO DE REGISTROS DE TOMA DE DATOS : 4 años.

En este experimento se llevan registrando el peso y número de racimos durante 4 años consecutivos, en este tiempo el tratamiento que incluye la distancia de siembra de 9 m es sensiblemente superior al resto de tratamientos tanto en número, peso y peso medio de racimos. El tratamiento que sigue en rendimientos es la distancia de siembra de 10 m aunque no se diferencia en gran forma de los otros dos tratamientos. Según el Cuadro 17.

Es importante destacar que en los dos primeros años casi todos los tratamientos tuvieron rendimientos bastante altos los cuales han descendido en gran forma en los últimos años. Esto ocurrió en la gran mayoría de experimentos.

CUADRO 17: PROMEDIOS DE RENDIMIENTO EN NUMERO Y PESO DE TALLOS POR HA. EN 4 DENSIDADES DE TRANSPLANTE EN EL HIBRIDO Elaeis oleifera x E. guineensis.

DISTANCIA DE SIEMBRA	R E N D I M I E N T O														
	1979			1980			1981			1982			PROMEDIO		
	No.	Peso	P.M.R.	No.	Peso	P.M.R.	No.	Peso	P.M.R.	No.	Peso	P.M.R.	No.	Peso	P.M.R.
9m	3324	22.5	6.7	1937	16.0	8.3	931	10.9	11.7	890	12.4	13.9	1771	15.5	10.2
10 m	2115	12.7	6.0	1540	13.4	8.7	713	7.0	9.8	829	10.6	12.8	1229	10.9	9.3
12 m	1810	11.2	6.2	1115	9.2	8.2	542	4.2	7.7	892	12.2	13.7	1087	9.2	9.0
11 m	1468	9.9	6.7	1023	8.6	8.4	580	5.2	9.0	660	7.5	11.4	933	7.8	8.9
$\bar{X}$	2177	14.1	6.4	1404	11.8	8.4	691	6.8	9.5	818	10.7	13.0	1255	10.8	9.3

PROYECTO: 2

: AGRONOMIA

SUBPROYECTO: 2

: NUTRICION

ENSAYO

: EESD-Pal-77-2-2-1

TITULO

: Fertilización mineral con N-P y K-Mg
en plantaciones jóvenes de palma afri-
cana.

Este estudio que en realidad consta de dos experimentos se estableció en el año 1977, en un lote de la Estación Experimental "Santo Domingo".

Los objetivos que se persiguen son determinar el nivel adecuado para cada uno de los nutrientes en el cultivo, así como establecer un balance adecuado para cada uno de ellos.

En estos experimentos se utiliza un arreglo factorial incompleto en los que se prueban 5 niveles de N y P en el primero y 5 niveles de K y Mg. en el segundo. El diseño es de bloques al azar con 3 repeticiones y 13 tratamientos.

Las fertilizaciones se realizan de acuerdo a un calendario, y las dosis están dadas por el análisis de Suelo y foliar anual, sin embargo en el año 1981 no se realizó ninguna fertilización y en el año 1982 únicamente se fertilizó con P y N. Estas no fertilizaciones se debe a que la Estación por la cuestión económica no poseía ningún tipo de fertilizante.

En los cuadros 18 y 19 se presentan los 13 tratamientos con cada uno de los niveles en estudio rendimientos y análisis foliar.

Fertilización mineral con N y P.

En el Ensayo de N - P (Cuadro 18) se observa que el tratamiento con 2 niveles de N y 4 de P fue el que obtuvo los más altos rendimientos, seguido por el tratamiento 4 con 1 nivel de N y 2 de P, aunque el Análisis de Variancia no presenta diferencia estadística. Los resultados obtenidos en el presente año tienen la misma tendencia del año anterior, pudiendo seberse a que el P por ser de poca lixiviación y lenta movili-zación es aprovechado por el cultivo en mejor forma repercu-tiéndose en la fructificación diferenciándose con el N, que a pesar de aplicarse en niveles altos, dieron rendimientos bajos similares al tratamiento testigo. La causa sería a que el N tiende a perderse por el alto grado de lixiviación y está a -tuando más directamente en el crecimiento vegetativo.

Los análisis foliares para N indican poca variación en los diferentes niveles en estudio. Numéricamente los conte-nidos más bajos se presentó en el tratamiento testigo, aun-que estadísticamente fue igual a los tratamientos 6, 8, 11 y 13.

Para contenidos foliares de P se puede apreciar que los mayores porcentajes se tienen en los tratamientos 3 y 4 que lleva 1 nivel de N con 1 y 2 de P respectivamente, siendo el

tratamiento 4 el que obtuvo uno de los mayores rendimientos.

Fertilización mineral con K y Mg.

En este ensayo (Cuadro 19) se puede apreciar que los tratamientos con iguales niveles de K y Mg, tienen una tendencia a presentar los mayores rendimientos. Así mismo se observa que los tratamientos con mayores niveles de K sobre Mg, presentaron los menores rendimientos, son excepción del tratamiento 12.

Estas tendencias en rendimiento no definidas claramente se puede atribuir que el ensayo recién tiene el segundo año de producción, esperándose en años posteriores tener una mejor información para así poder determinar cual es el trata-miento de mejores resultados, siendo el c.v. de 49% el normal para la edad del cultivo el cual tenderá a bajar conforme se evalúen los rendimientos de acuerdo avanza la edad del cultivo; ya que los primeros años de producción predominó el potencial genético de la planta al efecto de la fertilización.

El análisis foliar con respecto a niveles de K, presenta poca consistencia en los datos, a pesar de la normal fertili-zación, se observa que los suelos presentan buenos contenidos de K ya que en su mayoría los tratamientos están dentro de los niveles óptimos estimados.

El contenido de Mg en las hojas es más o menos similar en todos los tratamientos o parcelas, observándose que el contenido está muy por debajo del nivel óptimo estimado.

CUADRO 18. RESULTADOS DE RENDIMIENTO DE FRUTA FRESCA Y ANALISIS FOLIAR DE LA HOJA No. 17 EN EL ENSAYO DE FERTILIZACION MINERAL CON N- P ^{1/} Santo Domingo. 1982.

No.	NIVELES		RENDIMIENTO (Kg/ha/año)	ANALISIS FOLIAR % m.s.				
	N	P		N	P	K	Ca	Mg
	0	0	9918 bc ^{2/}	2.14 d	0.10 c	1.27	0.83	0.17
	0	2	11656 bc	2.49ab	0.13abc	1.25	0.88	0.20
	1	1	12251 bc	2.49ab	0.16a	1.23	0.92	0.18
	1	2	14.947ab	2.40abc	0.16a	1.35	0.87	0.19
	2	0	12.855 bc	2.40abc	0.15ab	1.17	0.93	0.19
	2	1	10.072 bc	2.24 cd	0.11 c	1.22	0.87	0.19
	2	2	12.263 bc	2.47ab	0.15ab	1.23	0.83	0.18
	2	3	9.998 bc	2.28 bcd	0.13abc	1.30	0.87	0.19
	2	4	18.913a	2.42a	0.13abc	1.18	0.92	0.19
0	3	2	11.152 bc	2.38abc	0.11 c	1.17	0.93	0.18
1	3	3	8.979 c	2.18 cd	0.13abc	1.15	0.83	0.17
2	4	2	13.360 bc	2.52a	0.13abc	1.20	0.95	0.16
3	4	4	9.915 bc	2.31 bcd	0.12 bc	1.10	0.90	0.20
Nivel Optimo				2.70	0.19	1.10	0.60	0.29
V.%				7	25			

^{1/} Promedio tres repeticiones

^{2/} Promedio en letras iguales no difieren estadísticamente, de acuerdo a la prueba de Duncan al 5%.

CUADRO 19. RESULTADOS DE RENDIMIENTO DE FRUTA FRESCA Y ANALISIS FOLIAR DE LA HOJA No. 17 EN EL ENSAYO DE FERTILIZACION MINERAL CON K - Mg ^{1/} SANTO DOMINGO 1982.

No.	NIVELES		RENDIMIENTO (Kg/ha/año)	A N A L I S I S			F O L I A R	
	K	Mg		K	Mg	N	P	Ca
1	0	0	11.765 abc	1.0 d	0.20 a	1.98	0.12	0.82
2	2	0	6.805 cde	1.11 bcd	0.21 a	2.17	0.13	1.03
3	1	1	13.861 a	1.15 bcd	0.20 a	2.10	0.13	0.86
4	2	1	6.157 de	1.10 bcd	0.17 a	2.19	0.12	0.92
5	0	2	11.091 abcd	1.25abc	0.21 a	2.33	0.14	0.85
6	1	2	9.839 abcd	0.90 e	0.24 a	1.77	0.13	0.88
7	2	2	4.458 e	1.11 bcd	0.19 a	2.01	0.13	0.85
8	3	2	7.547 bcde	1.11 bcd	0.20 a	2.26	0.13	0.83
9	4	2	11.228 abcd	1.08 cd	0.21 a	1.84	0.12	0.92
10	2	3	9.875 abcd	1.35a	0.19 a	2.22	0.13	0.93
11	3	3	11.850 abc	1.28ab	0.21 a	2.31	0.13	0.85
12	2	4	3.222 e	0.97 d	0.22 a	2.08	0.12	0.85
13	4	4	12.354 ab	0.98 d	0.18 a	2.31	0.14	0.91
Nivel Optimo				1.10	0.29	2.70	0.19	0.60
C.V. %				17	12			

^{1/} Promedio tres repeticiones

^{2/} Promedio en letras iguales no difieren estadísticamente de acuerdo a la prueba de Duncan al 5%.

ENSAYO

: EESD-Pal-79-2-2-2.

TITULO

: Epocas de aplicación de Mg en plan-
taciones de palma africana.

Esta investigación se lleva a efecto en una plantación joven de palma africana localizada en la Estación Experimental "Santo Domingo" el objetivo principal es conocer la época más adecuada para la asimilación de magnesio, así como determinar el contenido nutricional de este cultivo.

El experimento se lo sembró en el año 1971, utilizando un diseño de bloques al azar con tres repeticiones.

En este estudio se están evaluando cuatro épocas de aplicación de magnesio:

<u>TRATAMIENTOS</u>	<u>EPOCAS DE APLICACION</u>
1	Julio
2	Octubre
3	Enero
4	Abril

La fertilización se la realiza de acuerdo a los análisis foliares. En los primeros años (1978-80) se utilizó el sulfato de magnesio (18% de Mg). En 1981 no se aplicó. En 1982 debido a la falta de sulfato de Mg se optó por aplicar un fertilizante llamado SUL-PO-MAG (S 22%, K₂O 22%, MgO 18.55).

En el presente Informe se presentan los resultados obtenidos en

el tercer año de cultivo (Cuadro 20). Los datos tomados son: rendimiento, peso seco, área foliar y muestreo para análisis foliares tomados antes y después de 6 meses de la fertilización.

Los análisis de variancia de los resultados obtenidos ~~no~~ indican diferencias estadísticas entre tratamientos en cada una de las variables tomadas. La prueba de Rango mínimo de Duncan al 5% indica que la fertilización realizada en el mes de Julio fue diferente y con rendimientos superiores a las demás aplicaciones. Esto podría deberse a que el ~~promedio~~ promedio de precipitación bajó de 331.5 mm del trimestre anterior a 76.4 mm del trimestre de Julio a Septiembre. Estas precipitaciones moderadas da oportunidad a la mejor asimilación del Mg por la poca lixiviación del mismo y principalmente por la baja liberación de K.

La fertilización con Mg realizada en el mes de enero presenta los más bajos rendimientos, debido a que en estos meses ocurrieron las mayores precipitaciones 423.4 mm y por ende una mayor liberación de K, lo cual se corrobora con los resultados obtenidos en 1980.

En lo que se refiere a peso seco ~~se~~ puede observar que la fertilización hecha en Julio dio los más altos contenidos, no así para el área foliar en que no se encontró diferencias estadísticas.

En los cuadros 21 y 22 se indican los resultados del análisis foliar antes y 6 meses después de la fertilización. Es importante indicar que la fertilización realizada en el mes de Julio ~~da~~ da los más altos contenidos de Mg foliar diferenciándose ligeramente del resto

de tratamientos. Al realizar un cómputo general, se nota que la cantidad de Mg en las hojas subió apenas un 7% con relación al análisis antes de fertilizar, no así con el K que fue de 29% de incremento sobrepasando al nivel óptimo, esto posiblemente se debe a que en este año se utilizó el fertilizante SUL-PO-MAG el cual a más de Mg contiene K y S.

CUADRO 20: PROMEDIO DE RENDIMIENTO, AREA FOLIAR Y PESO SECO DE LA HOJA N°. 17 DE PALMA AFRICANA EN ENSA-
YO SOBRE EPOCAS DE APLICACION DE MAGNESIO SANTO DOMINGO 1982.

TRATAMIENTOS	RENDIMIENTOS (Kg/ha/año)	PESO SECO (Kg)	AREA FOLIAR (m ²)
Julio	15259.6 a ^{1/}	5.98 a	2.28 a
Octubre	15248.0 b	5.65 b	2.23 a
Enero	152825.0 c	5.79 b	2.29 a
Abril	154564.0 bc	5.92 b	2.29 a
c/v/ %	13.0	8.0	5.0

1/ Promedio tres repeticiones

2/ Promedios con letras iguales no difieren estadísticamente, de acuerdo a la prueba de Duncan al 5%.

CUADRO 2. ANALISIS DE LA HOJA No. 17 DE PALMA AFRICANA REALIZADO ANTES DE LA FERTILIZACION, EN EL ENSAYO
SOBRE EPOCAS DE APLICACION DE MAGNESIO ^{1/} SANTO DOMINGO 1982.

TRATAMIENTOS	% m.s.					ppm.			
	N	P	K	Ca	Mg	Zn	Cu	Fe	Mn
Julio	2.03	0.13	1.01	0.78	0.16	23.3	7.50	78	158
Octubre	1.89	0.14	0.98	0.76	0.15	22.0	7.50	68	160
Enero	2.05	0.14	1.01	0.75	0.15	22.6	7.50	83	154
Abril	1.89	0.15	0.96	0.80	0.15	21.0	7.50	75	165
$\bar{X}$	1.97	0.14	0.99	0.77	0.15	22.2	7.50	76	159
Nivel ptimo	2.70	0.19	1.10	0.60	0.29				

^{1/} Promedio tres repeticiones.

CUADRO 22. ANALISIS FOLIARES DE LA HOJA No. 17 DE PALMA FRICANA REALIZADO SEIS MESES DES UES DE LA FERTILIZACION EN ENSAYO SOBRE EPOCAS DE APLICACION DE MAGNESIO 1/ SANTO DOMINGO 1982.

TRATAMIENTOS	% m.s.					ppm.			
	N	P	K	Ca	Mg	Zn	Cu	Fe	Mn
Julio	2.12	0.14	1.16	0.81	0.18	23.6	8.33	150	106
Octubre	2.05	0.12	1.38	0.91	0.17	21.0	8.75	97	119
Enero	1.97	0.14	1.16	0.73	0.15	19.3	9.16	123	116
Abril	1.96	0.11	1.55	0.96	0.18	20.0	7.08	97	112
$\bar{X}$	2.03	0.13	1.31	0.85	0.17	20.9	8.33	117	113
Nivel Optimo	2.70	0.19	1.10	0.60	0.29				

1/ Promedio tres repeticiones.

ENSAYO

: EESD-Pal-82-2-2-3

TITULO

: Prueba de inyección de sustancias
nutritivas al tallo de plantaciones
jóvenes de palma africana con sínto
mas de amarillamiento.

El Departamento de nutrición, desde hace algunos años, viene tr
bajando para tratar de solucionar el problema de amarillamiento y
es así, que en algunos trabajos de investigación se comprobó que el
Mg a pesar de encontrarse en el suelo la planta no la absorbe.

En un informe presentado sobre el problema del amarillamiento
en el Ecuador, se recomienda hacer ensayos aplicando soluciones nu
tritivas mediante perforaciones al tallo de la palma africana ^{1/}.

En otros países se ha demostrado que mediante la inyección de
una sal de Mg al tallo de la palma africana los síntomas de amari-
llamiento desaparecen, siempre que haya deficiencia de este elemen-
to.

Este experimento se inició en Julio de 1982 en la Finca "Mal
Paso", localizada en la vía Villegas-Monterrey, cuya edad fluctúa
entre 7 y 8 años.

Los objetivos son los siguientes:

1/ Turner, P. Ministerio de Desarrollo de Ultramar. Enfermedades
y trastornos de la palma oleaginosa en el Ecuador.
Febrero-Abril. 1979.

1. Tratar de recuperar palmas con síntomas de amarillamiento, mediante la inyección de soluciones nutritivas a base de Mg al tallo de la palma africana.
2. Observar si el contenido de N y Mg en la hoja tiende a variar por efecto de las aplicaciones de estos elementos.

Los resultados del presente trabajo se analizarán estadísticamente utilizando un diseño de bloques al azar con 4 tratamientos y tres repeticiones.

En este experimento se están aplicando soluciones de N y Mg al 0.5% de elemento puro. Estas soluciones se colocan en envases plásticos de suero de 1 lt. de capacidad, los que están conectados mediante un conducto a una perforación hecha al tallo de la palma, a un metro de altura. Estas aplicaciones se repiten cada mes realizándose una nueva perforación debido a que los tejidos perforados tienden a secarse.

Los resultados de este estudio se presentarán en lo posterior, debido que solamente se ha realizado la primera toma de datos.

ENSAYO

: EESD-Pal-84-242-5

TITULO

: Fertilización foliar con Mg en plantaciones jóvenes de palma africana con síntomas de amarillamiento.

En estos últimos años el problema de amarillamiento se ha extendido en forma considerable debido posiblemente a una deficiencia de Mg. En investigaciones realizadas en el pasado se comprobó que el Mg no es absorbido por la planta cuando el K se encuentra en grandes cantidades en el suelo. Esto nos daría la idea de la poca respuesta a las aplicaciones de Mg al suelo realizadas comúnmente a nivel de palmicultor.

En otros países se ha observado que con la aplicación de sulfato de magnesio en solución al 2 y 4% al follaje de la palma corrige la deficiencia de este elemento.

Con este antecedente se señala la importancia de realizar este estudio el cual tiene los siguientes objetivos:

1. Observar si el contenido de Mg en las hojas tiende a variar por el efecto de las aspersiones con este elemento.
2. Tratar de conseguir la recuperación de las plantaciones con síntomas de amarillamiento, mediante las aspersiones con Mg en el follaje de la planta.

Este ensayo se lo está llevando a efecto en dos localidades de

la zona. La primera en la Hda. Mal Paso localizada en la vía Villagas- Monterrey, plantación que tiene de 5 a 6 años de edad y en la finca Palfricasa localizada en el Km. 38 de la vía Santo Domingo- Quinindé, cuya edad fluctúa entre 9-10 años, cuyos resultados serán presentados en el Informe de 1983.

El diseño utilizado para este experimento es de bloques al azar de 5 tratamientos con tres repeticiones.

Las dosificaciones de mg utilizadas son al 2 y 3% empleándose como fuente el sulfato de magnesio. Además se adiciona urea al 0.5%.

Estas soluciones se aplica mensualmente por medio de una bomba neblinadora de 800 lt. de capacidad la cual va acoplada a un tractor. Las dosis de agua se utilizan por palma es de 10 lts. además se añade un surfactante en los meses de alta precipitación.

En el Cuadro 23 se presenta los resultados del porcentaje de amarillamiento, Peso seco y área foliar de la Finca Mal Paso tomada al inicio y 6 meses después de comenzado el experimento.

Los análisis de varianza de cada una de las variables tomados a los 6 meses demuestran que no existió diferencias estadísticas entre tratamientos. Sin embargo, referente al porcentaje de amarillamiento se observa que el tratamiento 4, con aspersiones al 3% de sulfato de magnesio redujo al 10 por ciento de amarillamiento a los 6 meses de iniciado el ensayo. Le sigue el tratamiento 3, que con aspersiones al 0.5 por ciento de N más 2 por ciento de Mg, disminu-

yó en un 6 por ciento. En los demás tratamientos las diferencias son mínimas entre las dos tomas efectuadas.

En los resultados de peso seco y área foliar se observa que el tratamiento testigo es el de menor incremento (0.16 Kg y 0.50 m², respectivamente). El tratamiento 5 es el de mayor incremento en peso seco con 0.62 Kg. Esto no ocurre con el área foliar en la que el tratamiento 2 tuvo el más alto incremento de 1.17 m².

Los resultados del análisis foliar se presentan en los cuadros 24 y 25. Se puede observar que el tratamiento testigo tienen los contenidos más bajos en N y Mg, diferenciándose ligeramente del resto de tratamientos (Cuadro 25).

El tratamiento 4 presentó contenidos de Mg similares en los dos muestreos, no así el resto de tratamientos que bajaron su contenido foliar, en la evaluación realizada de los 6 meses. Esto se debe posiblemente a que el muestreo se lo realizó en el mes de Diciembre donde hubo altas precipitaciones (521.8 mm) con la consiguiente lixiviación de elementos minerales de la hoja. Los próximos análisis se realizará en la misma época del primer muestreo, para poder evaluar de una mejor forma estos resultados así como los datos de amarillamiento, peso seco y área foliar, siendo los resultados presentados en este Informe preliminar.

CUADRO 23. PORCENTAJE DE AMARILLAMIENTO, PESO SECO (Kg) Y AREA FOLIAR (M²) DE LA HOJA No. 17 DE PALMA AFRICANA EN EL ENSAYO DE FERTILIZACION FOLIAR CON MAGNESIO ^{1/} SANTO DOMINGO 1982.

No.	TRATAMIENTOS		% AMARILLAMIENTO		PESO SECO (Kg)		AREA FOLIAR (M ²)	
	N	Mg.	0 MESES	6 MESES	0 MESES	6 MESES	0 MESES	6 MESES
1	0	0	24.0	20.0	2.91	3.07	7.21	7.71
2	0	2%	23.0	22.0	2.41	2.98	5.54	6.61
3	0.5%	2%	27.0	21.0	2.68	3.13	5.79	7.33
4	0	3%	32.0	22.0	2.52	2.70	6.71	7.56
5	0.5%	3%	20.0	21.0	2.81	3.43	6.71	7.81
			24.6	21.2	2.77	3.06	6.39	7.40
6	V		29.0	20.0	16.0	25.0	15.0	11.0

^{1/} Promedio tres repeticiones.

ORDO 24. ANALISIS FOLIAR DE LA HOJA No. 17 DE PALMA AFRICANA, REALIZADO AL INICIO DEL EXPERIMENTO EN EL ENSAYO DE FERTILIZACION FOLIAR CON MAGNESIO ^{1/}: SANTO DOMINGO 1982.

No.	TRATAMIENTOS ^{2/}		% m.s.					p.p.m.			
	N	Mg	N	P	K	Ca	Mg	Zn	Cu	Fe	Mn
1	0	0	2.35	0.13	1.58	1.15	0.18	24.7	10.0	136	88
2	0	2%	2.29	0.13	1.35	1.29	0.18	21.3	10.0	130	97
3	0.5%	2%	2.38	0.10	1.58	1.23	0.16	21.3	8.8	119	77
4	0	3%	2.29	0.09	1.18	0.92	0.13	18.0	10.4	86	69
5	0.5%	3%	2.36	0.12	1.35	1.09	0.19	20.7	8.6	125	106
$\bar{X}$			2.33	0.11	1.41	1.14	1.17	21.2	9.8	119	87
Nivel óptimo			2.70	0.19	1.10	0.60	0.29				

^{1/} Promedio tres repeticiones

^{2/} Como fuente de N y Mg se utilizó Urea y Sulfato de magnesio respectivamente.

JADRO 25. ANALISIS FOLIAR DE LA HOJA No. 17 DE PALMA AFRICANA, REALIZADO A LOS 6 MESES, EN EL ENSAYO DE FERTILIZACION FOLIAR CON MAGNESIO ^{1/} SANTO DOMINGO 1982.

No.	TRATAMIENTOS ^{2/}		% m.s.					p.p.m.			
	N	Mg	N	P	K	Ca	Mg	Zn	Cu	Fe	Mn
1	0	0	2.18	0.09	1.07	0.70	0.11	23.3	6.7	92	74
2	0	2%	2.24	0.11	0.90	0.72	0.12	17.0	6.7	100	68
3	0.5%	2%	2.26	0.12	0.90	0.75	0.13	17.0	7.9	106	72
4	0	3%	2.26	0.13	1.13	0.75	0.14	19.0	7.1	100	73
5	0.5%	3%	2.27	0.12	1.10	0.73	0.13	18.7	7.5	92	90
$\bar{X}$			2.24	0.11	1.02	0.73	0.13	19.0	7.2	98	75

^{1/} Promedio tres repeticiones

^{2/} Como fuente de N y Mg se utilizó Urea y Sulfato de Magnesio.

I N T R O D U C C I O N

Las labores realizadas por el Subproyecto 3: Control de Enfermedades del Programa de Palma Africana de la Estación Experimental "Santo Domingo", estuvieron encaminados a identificar y determinar el o los posibles agentes causales de las principales enfermedades de la palma africana, en el laboratorio, invernadero y campo. Así mismo se iniciaron estudios de identificación y control químico sobre el "amarillamiento" de este cultivo. Además se continuó con el registro de las enfermedades que inciden a lo largo de toda la zona de este cultivo.

ENSAYO

: SD-Pal-Fi.71.2.3.1.

TITULO: Reconocimiento e identificación de las enfermedades de la palma africana.a. Aislamientos.Amarillamiento de la palma africana.

Para este estudio se seleccionaron plantas de 5 a 7 años de edad con síntomas de amarillamiento en estado inicial, medio y avanzado, de cada una de las partes de las plantas, como: raíz, raicillas, pecíolo, folíolos, ráquis, base del tronco, zona meristemática e inflorescencias; se sembraron 100 trocitos de la

zona de transición entre tejido sano y enfermo en cajas petri que contenían diferentes medios de cultivo; selectivos para hongos y bacterias.

Los organismos más frecuentemente aislados fueron: Thielaviopsis sp., Fusarium sp., Pestalotia sp., Rhizoctonia sp. Colletotrichum sp., y Bacterias.

b. Prueba de Patogenicidad.

Las pruebas de patogenicidad de los microorganismos aislados se realizaron en el Invernadero, utilizando plantas de 8, 10 meses y un año de edad; con la ayuda de un cuchillo se hizo un corte en la parte media del ráquis, en cuya parte interior se colocó un disco de Agar de 8 mm de diámetro que contenía el microorganismo prueba. Luego, alrededor del área de inoculación se cubrió con algodón esterilizado, el mismo que se mantuvo húmedo durante 30 días.

Hasta el momento, las inoculaciones solamente se han realizado con el hongo Thielaviopsis sp., Para esta prueba se escogieron 10 plantas dejando igual número para el testigo y al que sólo se aplicó un Disco de Agar sin micelio.

Hasta los 30 días de observación ninguna de las plantas inoculadas presentó síntoma alguno del problema en estudio.

ENSAYO

: SD-Pal-Fi-1982-2.3-2

TITULO

: Determinación del agente causal de

.../

: la "pudrición Basal" de la palma africana.

De los aislamientos realizados se obtuvo varios microorganismos de palmas afectadas con la "Pudrición Basal". Las pruebas de patogenicidad se efectuaron en el invernadero y campo. Los microorganismos aislados crecieron en Papa dextrosa Agar durante 15 días. La suspensión del inóculo se formó después de triturar en una licuadora eléctrica el contenido de 20 cajas petri que contenían PDA y el microorganismo prueba en un litro de agua destilada esterilizada. Para el tratamiento testigo el inóculo se formó con PDA sin ningún crecimiento fungoso; en otros casos sólo se utilizó discos de PDA sin ningún crecimiento.

a. Inoculaciones en invernadero.

En la prueba de Invernadero se emplearon cuatro métodos de inoculación utilizando para cada uno de ellos ocho plantas de 1, 3, 6 y 9 meses de edad dejando 3 plantas como testigo, solamente se probó la patogenicidad del hongo Thielaviopsis sp. ya que los demás microorganismos resultaron no patogénicos en pruebas realizadas anteriormente (Informe Anual Técnico 1981).

Primer método.

Este método de inoculación consistió en extraer las plantas con todas sus raíces, las mismas que se lavaron con agua a fin de eliminarles el suelo. Luego se hirió las raíces por medio del corte, con una tijera en la porción terminal. Inmediatamente, se sumergieron las raíces en la suspensión de inóculo por un

minuto. Las plantas inoculadas se sembraron en macetas con arena.

Segundo Método.

Se realizó todos los pasos del método anterior y después de haberla sembrado en maceta con arena se añadió 200 ml de la suspensión de inóculo de la planta. Posteriormente se cubrió todo el suelo con un plástico a manera de cámara húmeda, por el tiempo de 7 días.

Tercer Método

Este método de inoculación consistió en la extracción de las plantas, lavado y heridas de las raíces, inmediatamente se sembraron en maceta con arena. Luego se aplicó 200 ml de la suspensión de inóculo alrededor de la planta. Posteriormente se cubrió el suelo por 7 días igual que el método anterior.

Cuarto Método.

Este método fue similar al método 3 con la diferencia que no se hirieron las raíces.

Los resultados obtenidos a los dos meses después de efectuadas las inoculaciones, fueron positivos con los cuatro métodos en plantas de 1 y 3 meses de edad.

b. Inoculaciones en el campo.

Para esta prueba se utilizó el mismo hongo, inoculando plantas de dos años de edad, utilizando dos métodos de inoculación

y ocho plantas por cada método.

El primer método consistió en descubrir las raíces en varios sitios alrededor de la planta y lo más cercano al bulbo. Luego con un cuchillo se procedió a herir las raíces e inmediatamente se vertió un litro de la suspensión de inóculo. Posteriormente, las raíces inoculadas se cubrieron con arena, manteniéndola húmeda durante un mes.

El segundo método de inoculación consistió en inocular directamente al bulbo, perforando con taladro manual un orificio de 1 cm de diámetro y 3 cm de profundidad. En dicho orificio se colocó un disco de Agar que contenía el microorganismo prueba. Luego se cerró el orificio con un algodón esterilizado, el mismo que se mantuvo húmedo durante 7 días. Las plantas inoculadas con Thielaviopsis sp., permanecieron sanas hasta los 60 días de observación.

Reconocimiento e Identificación de Organismos fitopatógenos que afectan diferentes cultivos.

En el laboratorio se recibieron muestras de plantas enfermas procedentes de diferentes cultivos y localidades agrícolas colectadas por el personal del Departamento y por agricultores.

En el Cuadro 1 se presenta una lista de enfermedades identificadas en varios cultivos de la zona norte del Litoral ecuatoriano.

CUADRO 1. ORGANISMOS IDENTIFICADOS EN MUESTRAS ENVIADAS AL LABORATORIO DE SANTO DOMINGO

CULTIVO	LOCALIDAD	ENFERMEDAD	ORGANISMO AISLADO	PORTE AFECTADA
Café	Vía Santo Domingo-Quinindé	Mal de hilacha	<u>Korticium Kuleroga</u>	Hoja
Cítrico	Vía Santo Domingo-Quevedo	Antracnosis	<u>Penicillium</u> sp.	Fruto
Caucho	Vía Santo Domingo-Quinindé	.-	<u>Thielaviopsis</u> sp.	Corteza
Palma Africana	Vía Santo Domingo-Quevedo	Pudrición Basal	<u>Thielaviopsis</u> sp.	Bulbo
	Vía Santo Domingo-Quinindé	Pudrición Cogollo	<u>Fusarium</u> sp.	Cogollo
			<u>Colletotrichum</u> sp.	
			<u>Thielaviopsis</u> sp.	
			<u>Rhizoctonia</u> sp.	
	Vía Santo Domingo-Quinindé			
	Quevedo.	Amarillamiento	<u>Thielaviopsis</u> sp.	Raíz
			<u>Fusarium</u> Sp.	Raíz
			<u>Pestalotia</u> sp.	Folíolos
			<u>Colletotrichum</u> sp.	Folíolos
Papaya	Vía Santo Domingo-Quinindé	Pudrición de raíz	<u>Fusarium</u> Sp.	Raíz
Piña	Vía Santo Domingo-Quinindé	.-	<u>Penicillium</u> sp.	Fruto
Soya	Vía Santo Domingo-Quinindé	Cercosporiosis	<u>Cercospora</u> sp.	Hoja
Tomate	Vía Santo Domingo-Quevedo	Antracnosis	<u>Colletotrichum</u> sp.	Fruto
Zuca	Vía Santo Domingo-Quevedo	Antracnosis	<u>Gloeoporum</u> sp.	Hoja

ENSAYO

: SD-Pal-1982-2-2-3-2

TITULO

: Determinación del Agente causal de la "Pudrición del Cogollo" de la palma africana.

Con la finalidad de determinar el o los posibles agentes causales de la "Pudrición del cogollo" de la palma africana se procedió a efectuar aislamientos de microorganismos en diferentes medios de cultivo selectivos para diferentes microorganismos. Las muestras fueron tomadas a partir de tejidos enfermos principalmente de la base de la flecha y parte superior del bulbo. En este estudio se logró aislar los siguientes hongos: Fusarium sp. Rhizoctonia sp. Thielaviopsis sp. y Colletotrichum sp.

ENSAYO

: SD-Pal-80-2-3-5.

TITULO

: Evaluación de la incidencia de en
fermedades de la palma africana en
la zona de Santo Domingo.

El presente trabajo tiene como objeto lograr determinar los organismos y naturaleza de diseminación de las enfermedades de la palma africana mediante observaciones mensuales de incidencia. En el presente año se disminuyó el número de plantaciones de palma africana, seis están ubicadas en la vía Santo Domingo-Quevedo y 11 en la vía Santo Domingo-Quinindé. Los resultados de 10 meses de evaluación se presentan en el Cuadro 2.

CUADRO 2. INCIDENCIA DE ENFERMEDADES DE LA PALMA AFRICANA EN LA ZONA DE SANTO DOMINGO DE LOS COLORADOS . 1982.

PLANTACIONES	E N F E R M E D A D E S ^{1/}				
	F	A	B	M	C
ALZAMORA 1	2	0	0	0	0
ALZAMORA 2	6	10	0	0	2
TARRAGONA	1	1	0	0	0
PEXA	0	0	0	1	0
SAN AGUSTIN	1	1	0	0	0
CRISTINA	0	0	1	0	0
MONSERRAT	0	0	0	0	0
COCOLA	0	0	0	0	3
MONICA	6	3	0	0	2
RANCHO TOVAR	0	0	0	0	1
MARUJITA	0	0	0	0	0
CHAPINGO	0	0	0	0	7
DINSA	1	2	0	0	2
PROCARSA	1	0	0	0	0
EL PALMAR	0	0	0	0	2
DUNNIA 1	1	1	0	1	2
DUNNIA 2	1	0	0	0	0
INIAP	0	0	0	0	0

¹ P= PUDRICION DE LA FLECHA

A= ARCO DEFOLIADO

B= PUDRICION BASAL

M= MOTEADO DEL COGOLLO

C= PUDRICION DEL COGOLLO

Las enfermedades más comunes son: "El arco defoliado" y la "Pudrición de la flecha". Estas enfermedades se encuentran siempre asociadas. La "Pestalotiopsis" se encuentra generalizada en todas las plantaciones.

"La pudrición del cogollo" es otra de las principales enfermedades que causa la muerte de las plantas, cuya presencia se está generalizando.

La incidencia del "moteado del cogollo" y la "pudrición basal" es mínima, aparentemente con tendencia a desaparecer. (Cuadro 2).

ACTIVIDADES.

El Dr. Gerardo Martínez Fitopatólogo contratado por la FAO-IAIG, visitó el Departamento de Fitopatología durante el mes de Noviembre. Su propósito principal fue el reconocimiento del "Amarillamiento" de la palma africana.

Se ofrecieron varias charlas sobre las principales enfermedades que atacan al cultivo de la palma africana a estudiantes del Quinto Curso de la Universidad Estatal de Guayaquil y Colegios Agropecuarios entre otros.

SUBPROYECTO

: 4

TITULO

: Control de Plagas

I N T R O D U C C I O N

El Subproyecto 4: Control de Plagas de la E.E.S.D., durante 1982, ha conducido trabajos de investigación en palma africana y café. Las investigaciones estuvieron orientadas a resolver problemas que inciden económicamente en los cultivos tradicionales de la zona de influencia de la Estación "Santo Domingo". Así como también en la identificación de problemas entomológicos.

ENSAYO

: SD-Pal-1976-2-4-01

TITULO

: Colección e identificación de insectos plagas y benéficos en relación con el cultivo de palma africana (Continuación indefinida).

La identificación científica de las especies de insectos de interés, es parte de la investigación básica para el mejor entendimiento de los problemas entomológicos.

OBJETIVOS : Determinar la ubicación taxonómica de los insectos plagas, y/o beneficios relacionados con la palma africana.

El insecto Rhizoecus sp., fue colocado anteriormente en plantas de vivero, pero en posteriores colectas se lo localizó en el sistema radical de plantas adultas. Fue reidentificado nuevamente como Rhizoecus sp. prob. americanus Hambleton (Homoptera-Pseudococcidae)

por el Dr. D. Miller.

ENSAYO : SD-X-1977-2-4-1

TITULO : Colección e identificación de insectos plagas y benéficos en otros cultivos y medioambientes.

Con ocasión de los frecuentes ataques de abejas a personas y animales domésticos a lo largo del litoral ecuatoriano, se procedió al envío de muestras al Instituto Smithosiano de Investigaciones tropicales en Panamá. El reporte respectivo mostró que los especímenes enviados corresponden al tipo de abeja común altamente africanizada; la determinación fue realizada por el Dr. David Roubik.

ENSAYO : SD-Pal-1981-2-4-01

TITULO : Respuesta a la aplicación de insecticidas granulados sistémicos para combatir la "escama roja de las raíces".
Neolecanium silverai Empell (Homoptera - Lecanidae).

El insecto identificado como N. silverai, más comúnmente conocido como "escama roja", según la literatura disponible, es una especie restringida a la parte noroccidental de Sud América. Aparentemente está ampliamente distribuida en las plantaciones de palma africa-

"Santo Domingo", particularmente en un experimento del híbrido Elaeis guineensis x Elaeis oleifera se detectó en 1980 una elevada infestación de N. silverai en el sistema radical.

El ataque de este insecto provoca en la plantas infestadas un amarillamiento característico, es decir una clorosis acentuada de todo el follaje. Por estas razones el Departamento de Entomología de ese entonces creyó oportuno iniciar estudios en esta nueva plaga de la palma africana.

OBJETIVOS : Efectuar estudios en el campo sobre hábitos y comportamiento de la "escama roja de las raíces" N. silverai
Determinar la eficacia de la aplicación de insecticidas granulados sistémicos para el combate de esta especie.

Durante 1981 se probaron los siguientes insecticidas sistémicos granulados:

Carbofuran (Furadan 5% G.)	70 g P.C. por planta
Aldicarb (Temik 10% G.)	50 g P.C. por planta
Acephate (Orthene 10% G)	50 g P.C. por planta

Durante este período los mejores resultados se obtuvieron con los insecticidas Furadan y Orthene.

Debido a la persistencia del insecto en todos los tratamientos, se planificó continuarlos durante 1982.

OBJETIVOS:

- Efectuar estudios en el campo sobre hábitos y comportamiento de la "escama roja de las raíces" R. silvera.
- Determinar la eficacia de la aplicación de los insecticidas granulados sistémicos para el combate de esta especie.

RESULTADOS:

En el Cuadro 1 se pueden apreciar los resultados del presente estudio en los que se refiere a las variables grado de desprendimiento y grado de infestación.

Como se podrá ver, el análisis estadístico de las variables antes mencionadas muestra simultáneamente que todos los tratamientos antes de la aplicación de los insecticidas se hallaban en igualdad de condiciones. A los 40 días de la aplicación, todos los tratamientos insecticidas difieren significativamente del testigo, el mismo que manifiesta menor grado de desprendimiento y mayor grado de infestación, respectivamente. A los 70 días, en lo que se refiere al grado de desprendimiento, los mejores tratamientos son los insecticidas Furadan, Volaton y Temik. En cuanto al grado de infestación, en este mismo lapso, el mejor tratamiento lo constituye el producto Furadan, que difiere significativamente del resto de tratamientos; le sigue en importancia el insecticida Orthene. A los 150 días, los resultados de las dos variables estudiadas, son estadísticamente iguales al testigo.

ro 1. Grado de desprendimiento y de infestación en el sistema radical de la "escama roja de las raíces"
N. silverai a través del tiempo. Estación Experimental "Santo Domingo" 1982.

TRATAMIENTO	GRADO DE DESPRENDIMIENTO				GRADO DE INFESTACION			
	Días después de la aplicación				Días después de la aplicación			
	Preapl.	40	70	150	Preapl.	40	70	150
FURADAN	2.17 a	2.17 a	2.83 a	1.67 a	1.50 a	1.0 a	1.0 b	2.0 a
VOLATON	1.83 a	2.17 a	2.83 a	2.33 a	1.67 a	1.83 b	2.67 a	2.83 a
TEMIK	1.83 a	2.0 a	2.67 a	1.67 a	1.50 a	1.67 b	2.67 a	2.50 a
ORTHENE	2.17 a	1.87 a	2.33 ab	1.83 a	1.67 a	1.67 b	2.50 ab	2.50 a
TESTIGO	1.83 a	1.17 b	1.67 b	2.33 a	1.83 a	3.50a	3.17 a	2.83 a
CV	33%	23%	18%	17%	20%	25%	21%	20%

Rango Múltiple de Duncan al 5%

En el Cuadro 2, se presentan los resultados obtenidos con respecto a las variables Número de escamas por árbol y Porcentaje de raíces infestadas por árbol con la escama N. silverai.

Como se puede notar, el número de escamas y el % de raíces infestadas por árbol al inicio del estudio estuvieron también en igualdad de condiciones. Para la variable de escamas por árbol, a los 40 días se puede notar un claro efecto de control, en el que el tratamiento con Furadan se manifiesta como el mejor; en segundo término se ubican Tanik y Orthene; y finalmente el producto Volaton. Hasta este período de tiempo todos los insecticidas son superiores al testigo.

A los 70 días el insecticida Furadan continúa siendo el mejor tratamiento, seguido por los productos Tanik y Orthene; el tratamiento con Volaton no difirió estadísticamente del testigo.

Para la variable porcentaje de raíces infestadas, a los 40 días, el análisis de los resultados muestra que todos los tratamientos insecticidas tuvieron un efecto de control superior al testigo. A los 70 días, todos los tratamientos son iguales estadísticamente, aunque numéricamente las plantas tratadas con el insecticida Furadan, presentan un menor Porcentaje de raíces infestadas. Para los 150 días después de establecido el ensayo, nuevamente el insecticida Furadan constituye el mejor tratamiento.

Conclusiones:

Los resultados de este experimento son similares a los ob-

tenidos en 1981, resultando que los insecticidas Furadan y Orthene, en las dosis aplicadas son los mejores tratamientos. En menor grado, el producto Temik controla en alguna forma a la escama N. silverai

Por estas razones se piensa continuar los estudios en el año 1983, pero aumentando las dosis de los productos probados en una tercera parte.

0 2. NUMERO DE ESCAMAS Y PORCENTAJE DE RAICES INFESTADAS POR ARBOL, DURANTE EL ESTUDIO DE CONTROL DE N. silverai
ESTACION EXPERIMENTAL "SANTO DOMINGO.

TRATAMIENTOS	NUMERO DE ESCAMAS POR ARBOL ^{1/}				% DE RAICES INFESTADAS POR ARBOL ^{2/}			
	Días después de la aplicación				Días después de la aplicación			
	Preapl.	40	70	150	Preapl.	40	70	150
FURADAN	4.40 a	4.17 c	5.47 c	6.07 a	17.17 a	18.27 b	18.35 a	20.17 a
VOLATON	4.23 a	6.90 b	10.47 a	10.14 a	19.81 a	21.75 b	31.01 a	30.72 ab
TEMIK	4.37 a	4.70 bc	8.50 bc	10.14 a	18.31 a	20.89 b	25.43 a	24.74 ab
ORTHENE	4.07 a	5.73 bc	8.53 b	10.25 a	19.84 a	19.60 ab	27.74 a	32.63 b
Testigo	4.67 a	12.30a	11.60 a	9.40 a	20.47 a	38.96 a	32.31 a	24.77 ab
CV	20%	19%	10%	28%	22%	18%	30%	22%
Rango Múltiple de Duncan al 5%								

^{1/} Datos ajustados por $\sqrt{X}$

^{2/} Datos ajustados por arc-sen $\sqrt{\%}$

ACTIVIDADES VARIAS

1. REESTRUCTURACION DEL PROGRAMA.

A partir de Mayo de 1982, se resolvió reestructurar el Programa de Palma Africana con la finalidad de trabajar más coordinadamente en las diferentes áreas. Se nombró un Líder del Programa que recayó en la persona del Ing. Alcívar Ramírez R.

2. PREPARACION DE PERSONAL.

- En Septiembre de 1982 el Egdo. Napoléon Espinoza, estudiante en preparación en el área de Entomología, optó el título de Ingeniero Agrónomo.
- El Ing. Francisco Orellana se halla realizando estudios de posgrado en el Instituto Tecnológico de Monterrey, México.
- El Ing. Roberto Bohórquez se encuentra realizando estudios de Post-grado en la Universidad Estatal de Michigan, E.U.A.

3. CURSOS Y DIAS DE CAMPO.

No se llevó a cabo ningún curso ni día de campo en el presente año.

4. PUBLICACIONES.

Se realizó una publicación por la prensa indicando detalles sobre el problema del amarillamiento en la palma africana.

5. VISITAS.

Se aceptaron visitas de varias entidades y personas al Programa. Siendo la más notoria la venida de un grupo de estudio con

tratado por FAO para tratar de resolver el problema del amarillamiento en la palma africana, Esta comisión estuvo integrada por el Dr. Gerardo Martínez López, fitopatólogo y el Ing. Francis Corrado, Nutricionista. Emitieron sendo informe con algunas recomendaciones al respecto. La Comisión estuvo aquí durante un mes (Septiembre y Octubre 1982).

6. REUNIONES ASISTIDAS.

- El Ing. Eduardo Maldonado asistió a una reunión evaluativa relativa a la situación actual de las oleaginosas en el área andina, Reunión que fue patrocinada por el Pacto Andino, en Junio de 1982.
- El Ing. Alcívar Ramírez R. asistió a la "Segunda Mesa Redonda Internacional sobre la palmera de aceite" celebrada en Honduras C.A. del 21 al 26 de Junio de 1982.

7. COLABORACION INTERDEPARTAMENTAL.

- Departamento de Suelos de la E.E. Santa Catalina
- Departamento de Biometría del INIAP.
- Departamento de Suelos de la E.E. Pichilingue
- Departamento de Suelos de la E.E. Boliche
- Departamento de Fitopatología de la E.E. Boliche
- Departamento de Entomología de la E.E. Pichilingue.

8. COLABORACION INTERINSTITUCIONAL.

- Facultad de Ciencias Agrícolas de la Universidad Central.
- Ministerio de Agricultura y Ganadería

- Asociación Nacional de Cultivadores de Palma Africana.
ANCUPA.
- Banco Nacional de Fomento
- Programa Nacional de Regionalización PRONAREG
- Municipio del Cantón Santo Domingo.