

ESTACION EXPERIMENTAL "SANTO DOMINGO"

PROGRAMA PALMA AFRICANA

1980

PERSONAL TÉCNICO

Ing. Agr. Eduardo Maldonado P. (M.S.) Jefe desde Marzo de 1980
Ing. Agr. Alcívar Ramírez R. (M.S.) Labora desde Junio de 1980
Ing. Agr. Wagner Fernández M. Encargado (Enero-Febrero
de 1980).
Ing. Agr. Marcelo Romero A.
Egdo. Alberto Hernández C.
Agr. Víctor Guerra V.
Agr. Franklin Zapata S.
Agr. Zenón Chica V.

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

El Programa de investigación en Palma africana inició sus labores en 1961, primero como dependencia del Ministerio de Fomento (hoy Agricultura y Ganadería) y desde 1963 fue transferido al Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP). Si se considera que en 1961 se tenían solamente alrededor de 500 hectáreas en el país y hoy se superan las 30.000 hectáreas con más del 75% plantadas con semilla producida por INIAP, se puede colegir fácilmente la gran importancia del cultivo y el aporte ofrecido por INIAP para el desarrollo del mismo.

El Programa trabaja en dos líneas principales de investigación:

- a) Selección y mejoramiento
- b) Agronomía

Hay que señalar que por tratarse de un cultivo perenne cuya producción empieza a los tres años después de trasplantado a sitio definitivo, toma cerca de 8 a 10 años la evaluación completa de los resultados experimentales, pues se necesita un mínimo de cuatro años de registros de producción para conocer el potencial del material genético o de la práctica cultural respectiva.

rrectiva.

3.- Determinación de las relaciones nutricionales en invernadero y campo.

4.- Ensayos a largo plazo buscando información consistente, relacionada al efecto de la fertilización en la producción y a la determinación de niveles óptimos de contenido de elementos en las hojas.

PROYECTO 3: Investigación de Invernadero
SUBPROYECTO 2: Estudio de la relación de Nutrimientos
ENSAYO : Determinación de la Relación Mg/K en suelos cultivados con palma africana (invernadero).

MATERIALES Y METODOS

Se utilizaron suelos de diez plantaciones, ubicadas en los siguientes sectores:

Sector 1 Vía Sto. Domingo-Quinindé- 4 suelos
Sector 2 Vía Sto. Domingo-Quevedo - 3 suelos
Sector 3 La Villegas-Monterrey - 2 suelos
Sector 4 Pagua UTM Prov. El Oro - 1 suelo

Utilizando macetas de 1 Kg de capacidad y sorgo como planta indicadora se realizaron dos siembras sucesivas de 15 semillas por maceta, a intervalos de 30 días.

Los suelos de la zona de Santo Domingo fueron clasificados como Oxic Dystrandept. y el de Pagua provincia de El Oro como Fluventic Ustropepts.

Los niveles de fertilización utilizados fueron:
Para K; 0, 0,2. 0,4 , 0,6, y 0,8 meq/100 ml de suelo y
para Mg; 0, 0.83, 1.66, 2.50 y 3.33 meq/100 ml de suelo.

Los datos que se tomaron fueron los siguientes:

- Análisis de suelo antes del ensayo
- Análisis de suelo después de los dos cortes
- Rendimiento de materia seca de sorgo por maceta y por corte
- Contenido de K y Mg en la materia seca de sorgo por corte.

RESULTADOS:

De los datos obtenidos en el invernadero y una vez analizados se obtuvo las siguientes conclusiones y recomendaciones:

- La aplicación de altas dosis de magnesio aumenta el contenido foliar pero disminuye el rendimiento de materia seca, especialmente con los niveles bajos de K, por el contrario las aplicaciones de K, aumentaron el rendimiento de materia seca y el contenido foliar del sorgo, con mayor significación cuando los niveles de Mg. aplicado fueron bajos.
- El aumento de la relación Mg/K aplicada al suelo disminuye el rendimiento de la materia seca de sorgo, disminuye el contenido foliar de K y aumenta los contenidos de Mg en los tejidos de sorgo.

RECOMENDACIONES:

- Solamente en suelos cuya relación natural Mg/K sea menos

a 2.5 se podrá realizar aplicaciones unilaterales de Mg como fertilizante.

- En los suelos cuya relación Mg/K esté comprendida entre 2.6 a 5, no se deberá aplicar Mg sin considerar cuidadosamente los contenidos de K y otros elementos.
- Finalmente los suelos con relaciones Mg/K de 5.1 a 12, bajo ninguna circunstancia se deberá aplicar Mg en forma unilateral, sino formulaciones debidamente balanceadas de acuerdo a los análisis de suelos y foliares del cultivo en mención.

PROYECTO 4 : Investigación de campo
 SUBPROYECTO 1: Palma africana
 ENSAYO : Determinación de la Relación Mg/K en suelos cultivados con palma africana (campo).

MATERIALES Y METODOS:

Se seleccionaron suelos de dos plantaciones de palma africana ubicadas en los siguientes sectores:

- 1- Vía Santo Domingo-Quiniadé Plantación Canaima
- 2- Vía Santo Domingo-Quevele Plantación Mayra

Utilizando un diseño de bloques al azar con tres repeticiones, en base a una selección de tratamientos provenientes de un factorial 5^2 se estudiaron los siguientes niveles:

K: 0.200, 400, 600 y 800 gr de K_2O /planta
 Mg: 0.200, 400, 600 y 800 gr de Mg O/planta.

Los suelos en los que se realiza el estudio correspondían a la clasificación de Oxic Dystrandept ^{1/}.

Los datos que se tomaron de los dos ensayos fueron los siguientes: - Análisis de suelo al inicio y a los 12 meses.

- Análisis foliares de la hoja No. 17 al inicio, a los 6 y

1/ Planificación para el desarrollo de la Región 1
 Junta Nacional de Planificación. Publicación No. 30
 Noviembre 1979.

a los 12 meses.

- Area foliar a los 6 y 12 meses de la fertilización.

Del análisis de los resultados obtenidos se obtuvo las siguientes conclusiones:

- A los 12 meses, los contenidos foliares tanto de K como de Mg no fueron significativamente afectados por los niveles de fertilización en los dos ensayos.

- La fertilización potásica a niveles altos incrementó el área foliar y el peso seco de la hoja No. 17 especialmente en el ensayo de la plantación "Mayra" (vía Quevedo).

Al realizar una nueva fertilización de los tratamientos en el ensayo de la plantación "Mayra" en el año 1980 (Enero) se pudo apreciar que las aplicaciones de niveles altos de K mejoran el contenido foliar de este elemento, mientras que con las aplicaciones de Mg sólo se encontró una tendencia no significativa.

El área foliar y el peso seco de la hoja No. 17 de las palmas se incrementó considerablemente cuando se aplicó niveles altos de K con los niveles bajos de Mg.

Cuando los niveles altos de K estuvieron en combinación con cero Mg, estos incrementos no fueron tan marcados; igual cuando los niveles de Mg fueron muy altos.

PROYECTO 4 : Investigación de campo
 SUBPROYECTO 1 : Palma Africana
 ENSAYO : Rehabilitación de palma africana con fertilización integral y riego, en plantaciones con amarillamiento.

MATERIALES Y METODOS.

Se están estudiando seis tratamientos en los cuales se combinan todos los elementos necesarios para el crecimiento de las plantas y riegos en la época seca. Los elementos menores se aplicaron una sola vez y el N, P, K y Mg se aplica anualmente en cantidades iguales a todos los tratamientos en base a un promedio del análisis foliar anterior a la fertilización, la aplicación del N se la hace fraccionada en 3 aplicaciones por año.

TRATAMIENTOS:

No.

- 1 N- P- K- Mg- Ca- S- Zn0 Mn- Fe- Cu- B- Mo- cl- Riego
- 2 N- P- K- Mg- Ca- S- Zn- Mn- Fe- Cu- B- Mo- cl
- 3 N- P- K- Mg- Ca- S-----B- Mo- cl
- 4 ----- K-----Zn- Mn- Fe- Cu0 B- Mo- cl
- 5 N- P-----Ca- S- Zn- Mn- Fe- Cu-----
- 6 N- P-----Mg----- Riego

Este ensayo se está realizando en dos plantaciones:

Oleaginosas S.A. Km. 40 vía Quevedo

Palmas 10 años- Tenera- INIAP

Caprito Km. 56 vía Quinindé

Palmas 5 años- TENERA - INIAP

Los análisis de suelos antes del experimento fueron los siguientes:

Caprito:

N	-	27	mg/ml
P	-	11	mg/ml
K	-	0.54	meq/100 ml suelo
Ca	-	11.2	meq/100 ml suelo
Mg	-	1.4	meq/100 ml suelo
Zn	-	5.0	mg/ml
Cu	-	6.1	mg/ml
Fe	-	+100	mg/ml
Mn	-	8.7	mg/ml

OLEAGINOSAS:

N	-	23	mg/ml
P	-	4	mg/ml
K	-	0.15	meq/100 ml suelo
Ca	-	4.0	meq/100 ml suelo
Mg	-	1.3	meq/100 ml suelo
Zn	-	3.7	mg/ml
Ca	-	6.0	mg/ml
Fe	-	99.5	mg/ml
Mn	-	5.6	mg/ml

RESULTADOS PLANTACION CAPRITO

- En esta plantación se pudo observar, que la Fertilización completa más riego mejoró considerablemente el área foliar de la hoja No. 17 de 6.97 m² a 8.44 m² y el peso seco de 2.69 a 3.06 Kg.
- En el tratamiento 4, con sólo K y los elementos menores también se nota un considerable aumento de 5.26 m² a 6.22 m² de área foliar y de 1.96 Kg a 2.43 Kg de peso seco.
- Igualmente la aplicación de fertilizantes mejoró el contenido foliar de hoja No. 17 especialmente en lo relacionado a K, Zn y ligeramente N, Mg y Mn.
- Los aumentos de área foliar, peso seco y contenido foliar estuvieron directamente relacionados con un mejoramiento considerable de la sintomatología de amarillamiento, esto es que las plantas recuperaron gradualmente su coloración natural verde intenso.
- Para esta plantación (5 años) se podría concluir que con la fertilización correctiva en base a el análisis foliar realizado cada 6 meses como mínimo y cada 3 meses como máximo se puede rehabilitar palmas con amarillamiento siempre que la causa sea de carácter nutricional.

- El período de rehabilitación estaría comprendido de 18 a 30 meses a partir de la primera fertilización y en función de la edad de la planta y el tipo de suelo de la plantación; esta rehabilitación mantendrá su consistencia siempre que el programa anual de fertilización sea realizado adecuadamente.

PLANTACION OLEAGINOSA (10AÑOS)

- Aunque en esta plantación se encuentra un efecto muy marcado de N y P en lo relacionado a área foliar que aumenta de 7.90 m^2 a 9.69 m^2 la fertilización completa y riego también tuvieron un efecto positivo en área foliar, la misma que aumenta de 7.19 m^2 a 8.35^2 y el peso de 2.93 Kg a 3.5 Kg.
- Los contenidos foliares de la hoja No. 17 se mejoraron muy poco por efecto de la fertilización, anotando que se encontraban muy por abajo del nivel óptimo.
- Se puede concluir que en esta plantación (10 años) la rehabilitación es mucho más lenta en especial si consideramos que el análisis de estos suelos señalan una pobreza marcada de N, P y K; 2.3 y 4 Mg/ml y 0.15 meq/100 ml, respectivamente.

- La edad de la planta y el grado de afectación de esta plantación pueden ser un factor limitante para una completa rehabilitación con fertilización correctiva, y en un tiempo prudencial.

PROYECTO 4 : Investigación de campo
 SUBPROYECTO : Palma africana
 ENSAYO : Epocas de aplicación de Magnesio en
 palma africana.

MATERIALES Y METODOS.

Utilizando un diseño de bloques al azar con cuatro repeticiones se están estudiando cuatro épocas de aplicación de magnesio, como sulfato de magnesio en una plantación joven de la Estación Experimental "Santo Domingo".

TRATAMIENTOS	EPOCAS DE APLICACION
1	Julio
2	Octubre
3	Enero
4	Abril

RESULTADOS:

Los resultados obtenidos después de 9 meses de producción en Kg por parcela de fruta fresca son los siguientes:

CUADRO 1.- RENDIMIENTO DE FRUTA FRESCA POR PARCELA EN KILOGRAMOS
 (TOTAL DE NUEVE MESES DE PRODUCCION INICIAL)

REPET.	T R A T A M I E N T O S			
	JULIO	OCTUBRE	ENERO	ABRIL
I	853.64	891.36	957.27	972.27
II	832.73	735.0	711.36	840.91
III	867.73	761.36	761.36	857.50
X	851.37	812.27	789.55	890.23

De los resultados obtenidos se puede apreciar lo siguiente:

- La fertilización magnésica realizado en Enero a comienzos de la época lluviosa (usual en la zona) tiene el menor efecto sobre la producción; lo cual puede ser debido a que en esta época se produce la mayor liberación de K, produciendo el consecuente antagonismo en la absorción del magnesio, o también por la lixiviación del Mg por efecto de las fuertes precipitaciones.

- La fertilización realizado en el mes de abril salidas de época lluviosa tuvo el efecto más positivo sobre la producción de fruta, confirmando que la asimilación de Mg es más efectiva, cuando la concentración de K en el suelo es baja, las precipitaciones moderadas, pero con buena disponibilidad de humedad en el suelo.

PROYECTO 4 : Investigación de campo
SUBPROYECTO : Palma africana
ENSAYO : Fertilización mineral con N, P, K y Mg
en palma africana.

MATERIALES Y METODOS:

Utilizando dos experimentos factoriales incompletos, en los cuales se prueba 5 niveles de N y P en el primero y 5 de K y Mg en el segundo, en diseños de Bloques al azar con tres repeticiones; al tercer año del trasplante se obtiene los siguientes resultados.

RESULTADOS:

- Al analizar las medidas biométricas en el primer ensayo (N-P) se puede apreciar que el N tiene un efecto favorable sobre la altura de planta y el P sobre la circunferencia del cuello.

- En el ensayo (K-Mg), tanto el K como el Mg tiene una ligera influencia en estas medidas biométricas, pero sin diferencia significativa en relación al testigo.

CUADRO 2.- ANALISIS FOLIAR HOJA No. 17 EN PORCIENTO DE LA
MATERIA SECA (ENSAYO N-P) 1980.

TRATAMIENTO	% DE MS.	
	N	P
1	1.89	0.14
2	2.31	0.11
3	2.17	0.12
4	2.33	0.15
5	2.33	0.12
6	2.36	0.10
7	2.33	0.12
8	2.17	0.12
9	2.31	0.13
10	2.24	0.13
11	2.22	0.13
12	2.36	0.15
13	2.31	0.13

- Del cuadro anterior se puede apreciar que el nivel de N en el testigo decreció considerablemente en relación al análisis de 197 , debido posiblemente al inicio de la producción.
- Para P ocurrió algo similar, aunque no en la misma sig-

nificación que para N.

CUADRO 3.- ANALISIS FOLIAR HOJA No. 17 EN PORCIENTO DE LA
MATERIA SECA (ENSAYO K Mg) 1980.

TRATAMIENTO	K	Mg.
1	0.95	0.20
2	1.15	0.21
3	0.93	0.21
4	0.88	0.19
5	0.98	0.21
6	0.95	0.22
7	0.83	0.23
8	0.88	0.24
9	0.97	0.18
10	0.85	0.21
11	1.02	0.23
12	0.93	0.21
13	0.87	0.21

- Los análisis foliares de K y Mg no tuvieron correlación con los niveles de fertilizante aplicado.

- Para los dos ensayos se tiene producción de 9 meses, esperándose completar el año de producción para proceder a su análisis estadístico y correlación con niveles de fertilización aplicados.

PUBLICACIONES:

Se publicó el Boletín divulgativo No. 118 de Mayo de 1980 sobre "COMO TOMAR MUESTRAS FOLIARES DE PALMA AFRICANA PARA SU ANALISIS QUIMICO".

Este Boletín fue reproducido en la página agrícola de el diario "El Comercio" y en la publicación "El Agropecuario" No. 261 de Enero de 1981.

Se remitió un resumen del trabajo titulado "Capacidad de abastecimiento de potasio de los suelos cultivados con palma africana", para publicar en la Revista de la Potasa.

DIFUSION DE TECNOLOGIA:

- Se dictó un seminario interno sobre "Preparación de ayudas visuales para cursos y charlas" en el mes de Octubre de 1980.

- Se dictó la parte correspondiente a suelos y fertilización de palma africana, en el curso para administradores realizado en la Estación en el mes de Diciembre de 1980. Para el efecto se preparó el mimeografiado correspondiente que fue distribuido a los participantes.

PREPARACION DE PERSONAL:

- El egresado Guido Romero obtuvo su grado de Ing. Agrónomo en el mes de Noviembre de 1980, su trabajo de tesis versó sobre " DETERMINACION DE LA RELACION Mg/K EN SUELOS CULTIVADOS CON PALMA AFRICANA". Trabajo que mereció las felicitaciones del tribunal.

- El egresado Jaime Zavala se encuentra preparando su tesis de grado sobre "EVALUACION DE LA FERTILIDAD DE SUELOS CULTIVADOS DE LA PROVINCIA DE ESMERALDAS".

- El antes mencionado egresado también recibió un corto entrenamiento en la Estación Experimental "Santa Catalina" sobre metodología de trabajos de invernadero.

- El Ing. Vicente Novoa asistió durante los meses de Julio a Septiembre a un curso de "FERTILIZACION Y METODOS DE EXTENSION " en la República de Israel.

Ing. Vicente Novoa H.

JEFE DEPTO. SUELOS EESD.

ghi.