

FERTILIZACION DE LA PALMA AFRICANA DE ACEITE
(Elaeis guineensis Jacq.) EN COLOMBIA *

Rodrigo Muñoz A. **

1. INTRODUCCION

La palma africana es el cultivo oleaginoso que mayor cantidad de aceite produce por unidad de superficie. Este produce por hectárea año, entre 3.000 a 5.000 kg de aceite de pulpa; además, 600 a 1.000 kg de almendra. Una de las características del cultivo de la palma africana es la utilización racional y económica de extensas áreas marginales para otros cultivos oleaginosos como el maní, ajonjolí, algodón, soya y girasol.

2. CARACTERISTICAS FISICAS Y QUIMICAS
DE LOS SUELOS

En Colombia, este cultivo ocupa zonas planas y de colinas suaves en los departamentos del Litoral Atlántico, Litoral Pacífico, Santanderes y Llanos Orientales, principalmente. Estas zonas presentan suelos aluviales y coluviales en terrazas pobremente drenadas, siendo éste uno de los principales limitantes para el buen desarrollo del cultivo.

* Contribución del Programa de Suelos. División de Agronomía, ICA.

** Ingeniero Agrónomo, M.S. del Programa de Suelos del ICA. Estación Experimental Tulio Ospina, Apartado Aéreo 51764, Medellín.

Las propiedades químicas son a su vez muy variables, dependiendo del suelo y del manejo de las plantaciones. En la Tabla 1 se indican las características químicas del suelo para pH, materia orgánica, fósforo, potasio y la relación calcio-magnesio para cultivos de palma africana en varios departamentos.

De acuerdo con estos resultados, en el Litoral Atlántico, que comprende los departamentos de Antioquia, Chocó y Córdoba, predominan los suelos moderadamente ácidos a neutros; bajos en materia orgánica, P aprovechable y en K intercambiable. La relación Ca:Mg de 1:1 es apenas un 32%, presentando las demás muestras un ligero desequilibrio en favor del magnesio.

Los suelos del Meta y Caquetá, son de una fertilidad natural muy baja. Estos son suelos extremadamente ácidos a fuertemente ácidos, bajos a medios en materia orgánica, bajos en fósforo aprovechable y en K intercambiable. En esta zona, un 43% de los suelos presenta una relación Ca:Mg de 1:1.

En el departamento de Nariño, en el Litoral Pacífico, los suelos cultivados con palma africana son en un alto porcentaje entre moderadamente ácidos y ligeramente ácidos, bajos en materia orgánica, en fósforo aprovechable y K intercambiable. En estas zonas, un 75% de las muestras presentan una relación Ca:Mg desequilibrada en contra del calcio. Condiciones similares de fertilidad presentan las plantaciones de los departamentos de Santander del Norte y Santander del Sur.

En resumen, los datos de la Tabla 1, indican que en Colombia, los suelos cultivados con palma africana son de una fertilidad entre baja y media, presentando una alta probabilidad de respuesta a las aplicaciones de N, P_2O_5 , K_2O y al encalamiento, con cal dolomítica ($CaCO_3 + MgCO_3$). Los ensayos de campo corroboran esta afirmación.

TABLA 1. Distribución porcentual del pH, materia orgánica, fósforo, potasio para los suelos cultivados con palma africana de aceite en Colombia.

Elemento - Categoría	Antioquia Córdoba Chocó	Meta y Caquetá	Nariño	N. Santan- der y San- tander Sur
pH				
Menor 5,5 fuertemente ácido	36	85	25	17
5,6 - 6,5 mod. a lig. ácido	30	15	55	67
6,6 - 7,3 neutro	32	-	17	13
mayor 7,3 alcalino	2	-	3	3
% de materia orgánica				
Menor 3,0 bajo	73	48	70	75
3,1 - 5,0 medio	9	47	11	8
5,1 -10,0 alto	18	5	19	17
P (ppm Bray II)				
Menor 10,0 bajo	47	95	98	43
10,1 - 20,0 medio	15	3	2	24
20,1 - 40,0 alto	23	2	-	24
mayor 40,1 muy alto	15	-	-	9
K intercambiable (meq/100 g)				
Menor 0,15 medio	100	100	75	53
0,16 - 0,30 medio	-	-	25	40
0,31 - 0,60 alto	-	-	-	4
mayor 0,61 muy alto	-	-	-	3
Relación Ca : Mg				
1 : 1 normal	32	43	-	44
1 : 2 - 4 desequilibrado	68	57	100	56
Número de muestras (n)	70	50	30	35

3. ENSAYOS DE FERTILIZACION Y MANEJO DE SUELOS

Los ensayos de fertilización y manejo de suelos con palma de aceite son muy escasos hasta la fecha en Colombia, si se tiene en cuenta el área cultivada y potencial y la gran diversidad de suelos donde están establecidas las plantaciones. En este sentido, se han realizado ensayos con plántulas a nivel de viveros, en plantaciones desde transplante hasta producción y en plantaciones adultas.

En vivero, los ensayos se han efectuado con suelos aluviales de la Estación Experimental El Mira en Tumaco y rojos de terrazas altas del Piedemonte, en Acacías. En esta última localidad, los suelos son franco arenosos, medios a altos en materia orgánica (4,9%), bajos en P (12,2 ppm) y en Ca y Mg (0,8 y 0,4 meq/100 g) y medios en K (0,22 meq/100 g). Son suelos extremadamente ácidos (pH 4,4) y altos en aluminio intercambiable.

Los resultados de la fertilización en vivero para transplantar plántulas sanas y vigorosas a los 12 meses aproximadamente, indican que para las terrazas altas del piedemonte y similares, se deben aplicar 2 a 4 t/Ha de cal dolomítica ($\text{CaCO}_3 + \text{MgCO}_3$) y 200 kg/Ha de P_2O_5 (como superfosfato triple) y K_2O (como cloruro de potasio). En estos suelos, con 4,9% de materia orgánica, no se requiere la aplicación de N. Los fertilizantes en este ensayo se aplicaron a bolsas de 15 litros de capacidad a razón de una tercera parte del N y K_2O al mes de siembra y luego, cada tres meses, las dos terceras partes restantes. El P_2O_5 y la cal se aplican en su totalidad al momento de la siembra en las bolsas.

En El Mira, los resultados en base a emisión foliar, diámetro del estipe y área de la hoja número cuatro, indican que las palmitas se deben fertilizar con 16 g de nitrógeno (como úrea) por bolsa de 15 kg

de suelo, más 32 g de P_2O_5 (como superfosfato triple) y 16 g de K_2O (como cloruro de potasio).

En este ensayo, los elementos se aplicaron fraccionados a razón de un sexto, dos sextos y tres sextos al mes, tres y seis meses de la siembra, respectivamente.

Los cultivadores de palma utilizan varias dosis y modalidades de fertilización para plántulas en la fase de vivero en bolsas. En los Llanos Orientales, se recomienda hacer una mezcla de los abonos siguientes: Un bulto de úrea más un bulto de cloruro de potasio, más medio bulto de carbonato de magnesio. De esta mezcla se aplica cada mes aproximadamente 16 g en cada bolsa, hasta el trasplante definitivo al campo. Esta fertilización se complementa con aspersiones de úrea foliar cada mes a razón de 100 g de este fertilizante por 20 litros de agua. Las aspersiones se inician en plántulas de un mes para evitar quemazón de las hojas.

En la plantación Indupalma (San Alberto), se acostumbra preparar una mezcla de un bulto de superfosfato triple, más un bulto de sulfato de potasio y otro de sulfato de magnesio. De esta mezcla se aplican 12 g por bolsa cada dos meses; iniciando en plántulas de dos meses. La dosis de 12 g se incrementa en cuatro gramos cada dos meses hasta completar un máximo de 25 g.

La fertilización anterior se complementa con úrea a razón de 12 g por bolsa cada dos meses hasta el trasplante.

En la plantación de Hipilandia (Río de Oro, Cesar) se sigue aproximadamente el siguiente plan de fertilización:

Edad (meses)	Gramos de 12-12-17-2 por palmita
4	7
5 - 6	10
7 - 8	15
9 - 10	20
10 - 13	23
14 o más	40

Cuando se presenta un amarillamiento por deficiencia de nitrógeno se complementa la fertilización con Nitrón 26, en dosis que varían de 20 hasta 100 g por bolsa; dependiendo de la edad de las plántulas. En caso de deficiencia de magnesio, se aplica el sulfomag (22% de K_2O y 18% de MgO) a razón de 100 g repartidos en dos a tres aplicaciones antes del trasplante.

Para corregir deficiencias de boro, en vivero se acostumbra aplicar bórax al suelo en dosis de uno a tres gramos por bolsa o aplicar foliarmente bórax del 60% de B, a razón de un gramo del producto en 10 litros de agua. De esta solución se aplican 100 g por planta, dos a tres veces antes del trasplante al campo.

En plantaciones jóvenes, desde trasplante hasta tres o cuatro años en sitio definitivo, se acepta universalmente la aplicación de N, P y/o P y Mg. Las dosis, frecuencias y fuentes dependen en cada plantación de la fertilidad de los suelos.

En la plantación de COLDESA (Turbo), en suelos aluviales de terrazas pobremente drenados, en plantas jóvenes se recomienda aproximadamente la siguiente fertilización: 125 g de urea, 250 g de sulfato de

amonio y 250 g de cloruro de potasio por palma anualmente. En esta plantación, cuando se presentan deficiencias de B y Mg, se aplican 500 a 1.000 g de Keiserita (sulfato de magnesio) por palma anualmente y 50 a 100 g de bórax (60% de B) por palma anualmente.

En la plantación de Hipilandia, para plantas jóvenes se recomienda aplicación en kg/Ha/año de 1,0 de Nitrón 26, 1,0 de sulfomag, 1,0 de KCL y 50 g de bórax.

En las plantaciones de los Llanos Orientales, se recomienda básicamente el siguiente plan de fertilización: Al momento del transplante, 3,0 kg en cada hoyo de Escorias Thomas y cloruro de potasio, hasta completar tres años, en dosis de 1 a 2 kg/palma. Durante los tres primeros años se aplica además, dos veces, carbonato de magnesio ($MgCO_3$), a razón de 100 g por planta. Al tercer año se inicia el abonamiento con bórax (60% B) a razón de 120 g por palma al año, repartidos en tres aplicaciones.

En plantaciones adultas, en plena producción, las fertilizaciones están basadas en análisis de suelos y especialmente en análisis foliar. De acuerdo con estos resultados, la fertilización en explotaciones intensivas debe satisfacer las necesidades de las palmas para mantenerlas a un máximo de productividad, con dosis de mantenimiento y de establecer, a partir de informaciones permanentes de análisis foliares, una adecuada fertilización con dosis correctivas.

En la palma africana se han definido las hojas 9 y 17 a partir del ápice, para efectuar el análisis foliar. La hoja 9 se usa en plantas jóvenes y la 17 en plantas adultas. Para estas hojas se han definido niveles críticos y óptimos para varios nutrimentos. De acuerdo con estos niveles, se decide la fertilización de una plantación. En la Tabla 2 se presentan estos niveles, basados en experiencias del IRHO, para

TABLA 2. Niveles críticos y óptimos de varios elementos en porcentaje de materia seca en las hojas 9 y 17 de palma africana de aceite.

Características	Elementos en %						en ppm			
	N	P	K	Ca	Mg	Mn	B	Cu	Fe	Mo
<u>Nivel crítico</u>										
Hoja No. 9	2,7	0,160	1,25	0,50	0,23	-	-	-	-	-
Hoja No. 17	2,5	0,150	1,00	0,60	0,24	-	-	-	-	-
<u>Nivel óptimo</u>										
Hoja 17	2,8	0,180	1,15	0,75	0,29	200	12-15	6	100	0,3

plantaciones en otros países. En Colombia apenas se está iniciando este trabajo de investigación, el cual permitirá establecer estos niveles críticos para diferentes localidades.

Siguiendo el criterio de aplicar fertilizantes para mantenimiento y dosis adicionales para corregir las deficiencias que manifieste el análisis foliar, las diferentes plantaciones en Colombia realizan un plan de abonamiento anual. Este generalmente consiste en dosis básicas de mantenimiento en un semestre y de corrección en el semestre siguiente. En las Tablas 3 y 4 se indican las diferentes dosis de fertilizantes anualmente por palma, para obtener altos rendimientos en varias localidades de Colombia.

En la Tabla 5 se muestran las dosis mínimas de N, P_2O_5 y K_2O , de acuerdo a los niveles críticos tentativos para materia orgánica, fósforo y potasio, en varias regiones colombianas.

Las dosis indicadas en la Tabla 5 se dividen en dos aplicaciones por año y para una población de aproximadamente 120 a 150 palmas adultas, por hectárea. En esa forma, se obtienen los gramos de fertilizante por planta y por aplicación.

TABLA 3. Fertilización de palma africana de aceite en diferentes localidades en Colombia.

Localización	Nitrógeno	Dosis en kg por palma por año Fósforo	Potasio	Bórax*
COLDESA (Turbo)	-	-	1 - 1,5 KCl	0,5 - 1,0 MgSO ₄ 100
Indupalma (San Alberto)	1 - 2 úrea	-	1,5 - 2,0 KCl	1,0 - 1,5 MgCl ₂ 50
Hipilandia (Río de Oro)	4 - 6 Nitrón 26	-	3,0 - 4,0 KCl	3,0 - 4,0 Sulfomag 100
Llanos Orientales	4 úrea o 6 Nitrón	2 Escorias Thomas	4 KCl	120

* El bórax se aplica en la axila de la hoja número nueve de la flecha.

TABLA 4. Fertilización en palma africana de aceite adulta en diferentes localidades de Colombia.

Localidad	Gramos/planta anualmente			Forma de aplicación de los fertilizantes
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O Bórax*	
Motilonia	60 - 120	80 - 160	150 - 300	25 1/2 N y K ₂ O cada seis meses. El P y Bórax anualmente.
Caribia	60 - 120	90 - 160	150	25 1/2 N, P ₂ O ₅ y K ₂ O cada seis meses.
Oleaginosas Risaralda	90	49 - 90	125 - 165	- Como 12-12-17-2 cada seis meses.

* El bórax se aplica en la axila de la hoja número nueve de la flecha.

TABLA 5. Recomendaciones mínimas de N, P_2O_5 y K_2O para palma africana adulta según los niveles críticos de materia orgánica (M.O), fósforo (ppm) y potasio (meq/100 g) en Colombia.

Categorías - Niveles críticos	Dosis en kg/Ha	
	Elemento	Fuente
<u>A - Materia Orgánica (%)</u>	<u>Nitrógeno (N)</u>	<u>Urea del 45% de N</u>
Bajo: Menor 2,0	100 - 150	220 - 330
Medio: 2,1 a 4,0	50 - 100	110 - 220
Alto: Mayor 4,1	Opcional*	- -
<u>B - P en ppm (Bray (II))</u>	<u>Fósforo (P_2O_5)</u>	<u>SFT del 48% de P_2O_5</u>
Bajo: Menor 5,0	150 - 200	330 - 440
Medio: 5,1 a 10,0	50 - 150	110 - 330
Alto: Mayor 10,1	Opcional	- -
<u>C - K en meq/100 g de suelo</u>	<u>Potasio (K_2O)</u>	<u>KCl del 60% de K_2O</u>
Bajo: Menor 0,25	150 - 300	240 - 480
Medio: 0,26 a 0,45	75 - 150	120 - 240
Alto: Mayor 0,46	Opcional*	- -

* En condiciones de sequía prolongada.

4. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. MENA, E. Estudio de la fertilización de la palma de aceite en viveros, en El Mira (Tumaco). Archivo del Programa de Oleaginosas Perennes, 1979. 30p. (Hojas a máquina).
2. MUÑOZ A., R. Aspectos generales de la nutrición y fertilización de la palma africana de aceite (Elaeis guineensis Jacq.) con énfasis en las condiciones colombianas. En: Palma africana de aceite. ICA, Estación Experimental Palmira (Valle), 1978. p.204-253. (Manual de Asistencia Técnica No. 22).
3. OWEN, E.J.; SANCHEZ, L.F.; HINCAPIE, M.A. Fertilización de la palma africana (Elaeis guineensis Jacq.) en vivero en los Llanos Orientales. 1979. 15p. (Sin publicar).