Contenidos de nutrimentos en diferentes estructuras de palmas híbridas O× G bajo condiciones comerciales de viveros

Nutrient contents in different structures of OxG hybrid palms under commercial conditions of nursery

Autores

Álvaro Hernán Rincón Numpaque
Asistente de investigación, programa de Suelos y Aguas, Cenipalma
arincon@cenipalma.org

Edna Margarita Garzón González
Directora del Laboratorio de Análisis Foliares y de Suelos de Cenipalma
egarzón@cenipalma.org

José Álvaro Cristancho Rodriguez
Investigador postdoctoral del programa de Suelos, Aguas y Mecanización
acristancho@cenipalma.org

Palabras clave

Híbridos, niveles de nutrimentos, Pudrición del cogollo, eficiencia de la fertilización, vivero, palma de aceite. Hybrids, nutrient levels, Bud not, fertilization efficiency, nursery, oil palm.

Recibido: 4 febrero 2012
Aprobado: 30 marzo 2012

Resumen

En Colombia hay sembradas cerca de 23.000 hectáreas de híbridos O×G. A la fecha, existen pocos estudios sobre los requerimientos de nutrimentos de estos materiales. Los objetivos de este estudio fueron: (a) cuantificar la distribución de elementos en las diferentes estructuras de plántulas híbridas O×G y (b) calcular la eficiencia actual de la fertilización en etapa de vivero. Para esto se llevó a cabo un muestreo aleatorio simple. Se seleccionaron y analizaron siete suelos representativos. Se evaluaron las características morfológicas y se analizaron varios elementos en los tejidos de diferentes estructuras de plántulas de 10 meses de edad. Adicionalmente, se registraron las dosis de aplicación de nutrimentos, a fin de calcular la eficiencia de su uso. Los resultados del estudio en vivero permitieron observar que los contenidos de nitrógeno, potasio y magnesio foliar fueron menores en híbridos O×G que en plántulas D×P (<12 a 18%). Los contenidos de P y Ca fueron similares. Se encontró que los niveles de nutrimentos estuvieron influenciados por el tipo de suelo, el material de origen y las dosis de fertilizantes aplicados. El orden de los contenidos de nutrimentos en la planta fue N > K > Ca > Mg > P > S. Se encontró una alta variación en los contenidos de B foliar (11-86 mg/kg). Por otra parte, se observó que la eficiencia de fertilización fue baja (<43,8%). Las diferencias significativas encontradas en el contenido de nutrimentos entre palmas O×G y D×P y las bajas eficiencias de uso, muestran la necesidad de realizar estudios detallados en etapa de vivero para ajustar los planes de nutrición y disminuir los costos de manejo.

Abstract

In Colombia there are planted almost 23,000 ha of O×G hybrid. Up to date, there are few studies on the nutrient requirement of O×G hybrid. The aims of this study were: i) to quantify the partition of elements in the different structures of the hybrid seedlings and ii) to calculate the actual nutrient use efficiency at the nursery stage. A simple randomized sampling was carried out. Seven representative soils were selected and analyzed. Different morphological traits were measured and various elements were analyzed from the tissue of different structures of 10 months old seedlings. Additionally, the fertilizer schedule and rates was registered, in order to calculate the apparent nutrient recovery. The result from the nursery study showed that N, K and Mg leaf content were lower (12 to 18%) in O×G hybrid, in contrast to the commercial oil palm D×P. The phosphorous and calcium content was similar. There was found that leaves nutrient content was influenced by: the soil, origin of the seeds and the fertilizers schedule of the plantations. The ranking for the nutrient contents in the plant was N > K > Ca > Mg > P > S. There was a high variation in B leaf content (11-86 mg/kg). By the other hand, it was found that the nutrient efficiency was low (< 43.8%). The significant differences found on the nutrient content between O×G and D×P palms and the low nutrients use efficiencies showed the need to further detailed studies at the nursery stages to adjust the nutrition's plans and reduce the management costs.

Introducción

Hasta el año 2006, en la Zona Occidental palmera de Colombia el área sembrada con palma comercial (*Elaeis guineensis*, Jacq. [D×P]) fue de 33.309 hectáreas, con un crecimiento anual de 8% (Fedepalma, 2008). Sin embargo, debido al incremento de la incidencia y severidad de la enfermedad Pudrición del cogollo (PC), la misma se redujo a casi 5.000 hectáreas, con lo que la productividad y la sostenibilidad del cultivo quedaron seriamente comprometidas. Ante esta problemática, se inició la renovación de plantaciones con híbridos interespecíficos (*Elaeis oleifera* × *Elaeis guineensis* [O×G]), como una alternativa de corto plazo para mitigar el impacto de la PC, por su mayor tolerancia a ella.

En los últimos años se han realizado investigaciones importantes sobre el papel del mejoramiento genético en la resistencia a enfermedades en palma de aceite (Meunier 1991; Zambrano, 2004; Rey et ál., 2004), que han hecho énfasis en el conocimiento de la amplia variabilidad genética de la palma americana y su uso potencial en el mejoramiento como fuente de resistencia a la PC, así como en la explotación de otros factores útiles en el desarrollo de plantaciones como son: el porte más bajo de las palmas y la producción de aceite rico en ácidos grasos insaturados (Meunier, 1991).

En Colombia se han ejecutado estudios sobre el comportamiento fenológico y productivo de estos materiales, cuyos hallazgos indican la presencia en ellos de 35 y 40% de materia seca adicional en las hojas y las raíces, respectivamente. (Zambrano, 2004, Rey et ál., 2004). Esto puede implicar un mayor requerimiento de nutrimentos en las palmas híbridas, también llamadas "alto oleico", con efectos en la

productividad, ya que al aumentar las dosis se aumentan los costos de producción (Zambrano, 2004). Los esquemas iniciales para el manejo nutricional de los híbridos en Colombia fueron planteados siguiendo los criterios usados en palma Ténera comercial (D×P), sin diferenciar sus características particulares en crecimiento de raíces, aéreo y de partición de elementos. Los anteriores factores asociados con una menor tasa de extracción de aceite, hacen necesario un manejo nutricional adecuado del híbrido, de manera que se puedan suplir sus requerimientos específicos y aprovechar eficientemente los beneficios de su potencial genético. Con tal propósito se realizó un diagnóstico inicial del estado nutricional de plántulas híbridas en varios viveros comerciales, a partir del cual establecer las bases para el manejo de su fertilización en ellos.

Materiales y métodos

El trabajo se llevó a cabo en la Zona Occidental, en el municipio de San Andrés de Tumaco, que tiene una precipitación media anual de 2.800 mm, temperatura media de 28°C, 1.700 horas de sol por año y humedad relativa superior a 80%. Con el fin de diagnosticar la nutrición en los viveros de la Zona Occidental, se hizo un estudio exploratorio de los factores que influyen en la variación de contenidos de nutrimentos en diferentes tejidos de palmas híbridas de las siguientes plantaciones: Araki S.A., Grupo Central Manigua, Palmas Santa Fe S.A., Astorga S.A. y Oleaginosas Salamanca S.A. Además, de la Zona Oriental se estudiaron palmas del vivero de Hacienda La Cabaña.

Inicialmente, se recopiló la información de los planes de fertilización de los viveros de palma O×G representativos de la zona, así como la disponible de fertilización en viveros de palma D×P, con el propósito de calcular los aportes netos de nutrimentos en cada plan nutricional y establecer la eficiencia en el uso de los mismos por la palma. También se analizaron muestras de suelos provenientes de los diferentes viveros, a fin de conocer la posible influencia de su fertilidad en el desarrollo de la palma. Asimismo se seleccionaron de forma aleatoria plántulas híbridas de 10 meses de edad con desarrollo normal y sin presencia de ataques por plagas y enfermedades. Los materiales estudiados procedían de casas productoras de semilla como Hacienda La Cabaña, Unipalma y ASD. En las palmas seleccionadas se midieron variables vegetativas tales como: altura de la palma, diámetro del bulbo y peso seco de materia seca de raíces y parte aérea. Posteriormente, se tomaron muestras de tejidos (raíces, bulbo, raquis y foliolos) en las cuales se determinaron las concentraciones de nitrógeno por digestión Kjeldah; fósforo y boro por colorimetría, y calcio, magnesio, potasio, cobre, manganeso, zinc y hierro por absorción atómica. En total se estudiaron 40 palmas de aceite, de las cuales se analizaron 160 muestras de tejido en el Laboratorio de Análisis Foliares y de Suelos de Cenipalma. El cálculo de la eficiencia de los nutrimentos aplicados en la etapa de vivero se realizó teniendo en cuenta los aportes netos de nutrimentos adicionados por cada plan de fertilización, la producción de materia seca y los contenidos de nutrimentos en cada estructura de la palma (Prochnow et ál., 2009).

Resultados y discusión

Planes de fertilización utilizados en plantaciones comerciales

La Tabla 1 muestra los contenidos de nutrimentos en forma de óxidos sugeridos por varios autores para fertilizar palmas D×P y O×G en un esquema comercial. Se observa que la cantidad de nutrimentos aplicados varía de acuerdo con el criterio de la plantación. Las dosis de boro suministradas al híbrido O×G fueron superiores a las suministradas a palmas Ténera (D×P), en gran parte por los síntomas visuales observados en viveros y atribuidos a las deficiencias de este elemento, tales como la malformación de las hojas y la formación de ganchos en los ápices de los foliolos.

Caracterización de los suelos empleados en viveros

La fertilidad de los suelos utilizados en los viveros tiene un gran impacto en el desarrollo de las palmas, por lo cual los planes nutricionales deben estar acordes con ella. Los suelos estudiados de la Zona Occidental en su gran mayoría fueron de origen aluvial, con excepción de uno proveniente de piedemonte, el cual se enriqueció adicionándole tusas descompuestas (Tabla 2). En general, los suelos presentaron de moderados a adecuados niveles de bases intercambiables, aunque se observó una alta variabilidad. Por el

Tabla 1. Aportes de nutrimentos adicionados con diferentes planes de fertilización tanto en palma O×G como D×P

Contenido de nutrimentos aplicados en 10 meses (g/palma)						
Fuente	N	P_2O_5	K_2O	MgO	S	B_2O_3
	---------- D×P ----------					
Inpofos	91,05	48,38	62,71	32,5	23,80	
Plan general Zona Central	107,35	109,72	75,05	42,08	25,15	1,94
Unipalma de Los Llanos S.A.	35,42	34,41	33,03	15,01		1,08
Hacienda La Cabaña	45,60	45,60	45,60	17,68	14,28	1,20
(Fairhust y Rankine, 1999)	41,79	41,79	62,51	23,42	12,60	
Promedio palma ténera DxP	**64,24**	**55,98**	**55,78**	**26,14**	**18,96**	**1,41**
	---------- O×G--- ----------					
Hacienda La Cabaña	42,9	42,9	42,9	16,38	13,23	3,93
Palmas Santa Fé S.A.	34,17	12,06	45,31	11,49	9,13	4,80
Astorga S.A.	55,37	46,05	31,48	4,86	1,89	0,75
Agrigan S.A.	43,72	16,24	49,86	8,34	3,78	4,80
Palmas Oleaginosas Salamanca S.A.	45,46	28,40	19,50	4,50	3,15	4,80
Grupo Central Manigua S.A.	39,52	33,44	72,96	12,16	12,16	9,60
Palmar Santa Elena S.A.	36,90	104,30	22,50			4,80
Palmeiras S.A.	41,65	28,68	19,50	4,50	3,15	4,80
Promedio híbrido OxG	**39,20**	**35,91**	**38,45**	**9,85**	**7,94**	**4,79**

contrario, presentaron bajos contenidos de fósforo y micronutrimentos. Se puede esperar que debido a las características de fertilidad, se obtenga una mayor capacidad de respuesta a las aplicaciones de fertilizantes.

Diferencias en variables vegetativas

Las variables vegetativas registradas en las palmas híbridas de vivero permitieron observar que los materiales no son uniformes entre sí. Las palmas de materiales Unipalma y ASD presentaron mayores diámetros de bulbo y materia seca por palma que las provenientes de Hacienda La Cabaña (Tabla 3). Sin embargo, para la altura de la planta esta tendencia no se observó y de este parámetro se encontró alta variación en los diferentes viveros, posiblemente por estar más asociado al manejo propio de cada plantación (Tabla 3).

Tabla 2. Características de los suelos utilizados en los viveros de la Zona Occidental

Parámetro	Unidad	C. Manigua	S. Elena	M. panvilar 1	M. panvilar 2	Astorga	Salamanca	Palmeiras
Textura						F - A	F – A	Ar
M.O.	%	1,75	4,97	4,86	3,69	4,84	4,72	2,14
pH		5,64	5,89	5,43	5,76	5,67	5,32	4,62
A.I.		-	-	0,12	-	-	0,19	1,25
C.I.C.		8,29	12,4	13,4	9,79	13,3	14,4	8,32
K		3,02	0,17	0,16	0,10	0,08	0,19	0,27
Ca		1,03	3,26	0,79	1,21	2,66	0,88	1,42
Mg		0,12	0,49	0,14	0,15	0,39	0,34	0,47
Na		0,07	0,09	0,14	0,13	0,04	0,04	0,04
Al								1,04
CICE	cmo(+)/kg	4,24	4,01	1,23	1,59	3,17	1,45	3,24
P		3,97	6,57	4,38	6,67	3,4	2,40	3,88
S		17,9	14,9	11,3	18,1	9,8	9,1	19,7
Mn		4,68	6,69	6,96	4,19	6,4	6,92	24,7
Fe		2,60	2,51	2,19	3,73	2,8	3,49	34,8
B		0,35	0,28	0,28	0,14	0,11	0,14	0,39
Cu		0,13	0,15	0,12	0,16	0,11	0,09	1,18
Zn	mg/kg	0,50	0,69	1,63	1,66	0,65	0,32	0,53

*M.O.= materia orgánica, A= arena, Ar= arcilla, F= franco, A.I.= Acidez intercambiable

Contenidos de nutrimentos en diferentes tejidos

Los resultados de los análisis de tejido muestran que los contenidos de elementos tales como nitrógeno, fósforo, potasio, magnesio, calcio y azufre, presentaron diferencias que se pueden explicar en gran parte por el origen genético de los materiales y el manejo de los viveros. Sin embargo, a pesar de existir estas diferencias la proporción de los nutrimentos en la planta fue similar para las diferentes estructuras (Tabla 4). Los contenidos de los elementos en los diversos tejidos presentaron el mismo orden: N ≥ K > Ca > Mg > P > S. Al confrontar los resultados de los análisis de

Tabla 3. Promedio y desviación estándar de medidas vegetativas y materia seca de palmas híbridas O×G de 10 meses de edad provenientes de diferentes plantaciones.

Material	Plantación	Estadístico	Altura (cm)	Diámetro de bulbo (mm)	No. Hojas	Raíz	Bulbo	Raquis	Foliolos	Total
						---------- Peso seco (g) ----------				
Cabaña	Araki	Promedio	87,8	55,94	12,6	24,12	31,04	24,1	49,1	128,36
		D.S.	6,35	1,78	0,89	3,05	7,13	5,48	5,72	19,12
	Santa fe	Promedio	81,13	75,13	15,5	52,92	93,07	37,98	68,27	252,24
		D.S.	4,28	9,34	1,08	8,96	9,07	46,79	15,44	68,67
Unipalma	Manigua	Promedio	91,95	99,8	16	207,26	154,55	204,82	197,8	764,42
		D.S.	10,26	6,03	0,94	30,92	16,65	36,66	34,35	73,48
	Astorga	Promedio	71,86	93,26	15	121,78	113,36	111,47	135,56	482,17
		D.S.	4,95	4,65	1	10,1	4,21	14,07	11,53	10,8
ASD	Salamanca	Promedio	74	93,58	17,4	108,84	159	177,94	191,84	637,62
		D.S.	13,34	3,45	1,67	40,36	31,25	28,7	17,74	99,65
LC1573	La Cabaña	Promedio	112,6	60,26	14,2	81,52	139	105,89	69,6	396,01
		D.S.	7,8	11,16	1,64	12,18	17,9	10,93	6,66	44,54
LC1621	La Cabaña	Promedio	103,2	59,68	16,6	64	117,26	79,75	158,2	419,21
		D.S.	3,7	3,88	0,55	8,34	18,07	53,9	9,59	62,57

D.S.= desviación estandar

suelos y tejidos se observó que el calcio, aunque no se aplica al cultivo dentro de los planes de nutrición de los viveros, presentó mayores niveles foliares que el magnesio y el fósforo, y ello es indicativo de una alta capacidad de las plántulas para absorberlo.

El contenido de los nutrimentos fue mayor en los foliolos que en los otros tejidos, con excepción del potasio, que se encontró en mayor proporción en el raquis. Foster y Prabowo (2002) reportaron resultados similares en palmas Ténera en producción que mostraron una mayor acumulación de fósforo y potasio en los raquis, y cuyos contenidos se asociaron al rendimiento del cultivo. Por otra parte, la raíz fue la estructura que presentó los menores contenidos de nutrimentos. La distribución de los nutrimentos en los diferentes órganos de la planta obedece a las relaciones fuente-vertedero, en las cuales las hojas en formación son los órganos que tienen la prioridad en el suministro de los nutrimentos y las raíces son los órganos proveedores de los mismos. Resultados similares fueron reportados en palmas Téneras y clones D×P por Cristancho et ál. (2010).

Los contenidos de elementos menores en los tejidos fueron muy variables y estuvieron asociados al tipo de suelo utilizado en los viveros, ya que no se incluyen en los planes generales de fertilización, con excepción del boro. Los mayores contenidos de hierro se encontraron en las raíces y de manganeso, en los foliolos.

Con respecto al boro, sus altos contenidos en algunas estructuras obedecen principalmente al incremento de las dosis de aplicación para aminorar

Tabla 4. Contenido de elementos en diferentes estructuras de palmas provenientes de varias localidades

Material	Plantación	N	P	K	Ca	Mg	S	B	Fe	Cu	Mn	Zn
		%					mg/kg					
Bulbo												
ASD	Salamanca	1,67	0,13	0,89	0,14	0,16	0,14	16,1	85,38	8,43	51,9	14,46
La Cabaña	Araki	1,4	0,25	1,14	0,32	0,23	0,14	6,53	394,7	11,86	55	33,55
	Santa fe	1,19	0,19	1,18	0,27	0,22	0,13	9,22	117,42	11,21	91	21,93
LC1573	La Cabaña	1,71	0,27	0,79	0,17	0,19	0,16	5,74	67,72	11,71	35,5	23,12
LC 1621	La Cabaña	1,71	0,23	0,62	0,13	0,12	0,12	4,83	33,34	7,44	17	9,5
Unipalma	Astorga	1,19	0,13	0,79	0,27	0,17	0,1	7,37	51,06	8,25	25,6	18,84
	Central Manigua	0,97	0,11	0,96	0,3	0,14	0,08	8,79	63,23	5,95	38,8	13,73
Foliolos												
ASD	Salamanca	2,49	0,18	1,49	0,21	0,21	0,14	63,98	116,14	8,64	208,6	19,36
La Cabaña	Araki	2,9	0,21	1,6	0,6	0,27	0,21	60,3	156,83	10,63	274	19,51
	Santa fe	2,49	0,19	1,16	0,67	0,29	0,22	85,84	122,72	8,73	432,6	22,83
LC1573	La Cabaña	3,07	0,27	1,55	0,56	0,31	0,24	11,85	157	12,91	350,8	20,38
LC 1621	La Cabaña	3,1	0,29	1,68	0,46	0,26	0,21	12,62	151,74	13,5	180,2	21,04
Unipalma	Astorga	2,64	0,17	1,48	0,68	0,24	0,17	25,05	148,6	8,38	177,4	17,12
	Central Manigua	2,37	0,16	1,68	0,61	0,17	0,14	32,42	126,8	5,96	171,3	18,76

Material	Plantación	N	P	K	Ca	Mg	S	B	Fe	Cu	Mn	Zn
		%					mg/kg					
						Raiz						
ASD	Sala-manca	1,02	0,08	0,93	0,07	0,1	0,09	38,18	207,8	10,21	45,9	12,81
La Cabaña	Araki	1,04	0,16	1,44	0,14	0,2	0,19	12,86	3612,84	56,91	148,5	35,02
	Santa fe	0,93	0,15	1,27	0,16	0,14	0,15	15,79	472,88	16,09	69,8	17,28
LC1573	La Caba-ña	1,19	0,22	1,77	0,1	0,17	0,18	5,08	382,8	15	39,56	13,32
LC 1621	La Caba-ña	1,28	0,2	1,72	0,1	0,16	0,17	6,49	582,2	14,9	37,9	12,12
Unipalma	Astorga	0,85	0,07	1,06	0,11	0,13	0,07	8,2	248,4	9,31	38,3	11,39
	Central Manigua	0,84	0,08	1,56	0,1	0,11	0,06	11,71	200,3	6,79	32,1	8,96
						Raquis						
ASD	Sala-manca	0,82	0,07	1,07	0,2	0,16	0,07	19,33	55,08	3,94	107,3	9,26
La Cabaña	Araki	0,95	0,23	2,69	0,4	0,26	0,08	12,24	103,9	8,23	82,1	13,8
	Santa fe	0,97	0,17	1,96	0,4	0,24	0,13	14,17	248,04	18	118,5	20,97
LC1573	La Caba-ña	1,21	0,38	2,4	0,3	0,27	0,15	7,93	64,9	10,26	80,6	13,16
LC 1621	La Caba-ña	1,46	0,33	2,04	0,33	0,26	0,17	7,72	77,04	8,78	62,9	10,22
Unipalma	Astorga	0,75	0,08	1,81	0,4	0,16	0,04	9,43	48,2	4,83	43,4	10,14
	Central Manigua	0,71	0,08	2,08	0,43	0,1	0,03	9,91	42,83	3,54	60,8	8,81

la expresión de los posibles síntomas de deficiencia. La amplia variación de sus contenidos en los tejidos –especialmente en los foliolos–, y los síntomas visuales de campo, permiten afirmar que estos materiales pueden tolerar aplicaciones altas de él, sin manifestar síntomas de toxicidad. Debido a que el boro es inmóvil en la planta, el suministro a los nuevos tejidos depende del aporte directo del suelo (Barker y Pilbeam, 2007). Adicionalmente, este elemento es indispensable en los procesos de división celular de los meristemos; por consiguiente, los síntomas de deficiencia son más evidentes en las hojas jóvenes. Cuando se realizan aplicaciones altas, el boro no se trasloca hacia tejidos nuevos. Debido a esto, en ocasiones se observan palmas con aparentes síntomas de deficiencia, aunque el contenido de boro es alto en las hojas.

Contraste de valores medios de nutrimentos en palmas híbridas O× G y téneras D× P

La Tabla 5 ilustra los valores medios de contenidos de elementos en palmas O×G y su contraste con reportes de literatura de contenidos en palmas Ténera D×P en vivero. En general, los híbridos interespecíficos (O×G) presentaron menores contenidos de nitrógeno, potasio y magnesio que las palmas Ténera D×P. En el caso de calcio y fósforo, los contenidos en ciertos casos fueron similares o menores. También es de notar las diferencias en contenidos de boro, los cuales son mayores en híbridos O×G, a excepción del híbrido de Hacienda La Cabaña, en el que fueron menores. Estas variaciones obedecen de cierta forma al incremento de las dosis por las razones expuestas anteriormente.

Eficiencia de los nutrimentos aplicados en viveros

Como se observa en la Tabla 6, los nutrimentos que presentaron las mayores eficiencias promedio corresponden a potasio, nitrógeno y magnesio, cuyos valores oscilaron entre 20,7 y 16,4%. En contraposición, el fósforo y el boro presentaron las menores eficiencias con valores promedio de 5,4 y 0,9%. En general, la eficiencia de recuperación de los nutrimentos fue muy baja, lo que confirma la necesidad de modificar los planes de fertilización que contribuyan al mejoramiento de la eficiencia actual de las aplicaciones y a reducir los costos de mantenimiento en palmas de vivero. Queda la duda sobre si las bajas eficiencias de

Tabla 5. Contenidos medios de nutrimentos en palmas híbridas OxG y Ténera DxP.

Material	N	P	K	Ca	Mg	B
			%			mg/kg
			O×G			
La Cabaña (Tumaco)	1,48	0,19	1,56	0,37	0,23	27,12
Unipalma	1,27	0,11	1,47	0,36	0,15	14,64
ASD	1,5	0,11	1,09	0,15	0,16	34,4
La Cabaña Zona oriental	1,84	0,27	1,57	0,27	0,22	7,78
			D×P			
Rankine y Fairhurst, 1999	3,3-3,5	0,19-0,21	1,5-2	0,3-0,4	0,5-0,6	8,0
Cristancho et al., 2010 D×P	1,6-1,89	0,15-0,19	1,65-1,79	0,34-0,46	0,22-0,24	

Tabla 6. Eficiencia de recuperación de nutrimentos en híbridos OxG en la etapa de vivero

Material	Plantación	N	P_2O_5	K_2O	MgO	S	B_2O_3
		----------Eficiencia (%)----------					
ASD	Salamanca	21,7	6,1	43,8	38,5	22,4	1,5
La Cabaña	Araki S.A.	5,6	2,2	13,1	11,5	6,8	0,3
	Santa fe	11,7	9,1	9,8	9	4,8	0,6
L.C. 1573	La Cabaña	18,3	6	17,2	9,9	5,6	0,3
L.C.1621	La Cabaña	20,7	6	17,2	8,6	5,4	0,3
Unipalma	Astorga	15,1	2,8	23,7	29,1	25	2,7
	Central Manigua	21,9	5,7	20,3	13,6	4,9	0,4
Promedio de eficiencia		**16,4**	**5,4**	**20,7**	**17,2**	**10,7**	**0,9**

los nutrimentos en vivero se pueden atribuir al suelo usado para el llenado de las bolsas, al programa nutricional, al mantenimiento y al componente genético de las plántulas.

Consideraciones finales

Si bien los resultados obtenidos proporcionan una idea del comportamiento nutricional de los híbridos O×G en vivero, es necesario profundizar en el papel de cada nutrimento y sus interacciones en el desarrollo de las plántulas, con el fin de mejorar las dosis, el fraccionamiento y las fuentes que se han de aplicar en programas nutricionales en esta fase temprana del cultivo. También es necesario complementar la información con registros para palmas Ténera D×P, ya que no se encuentra disponible para adelantar análisis comparativos entre los materiales en el contexto local. Se encontró una variación importante en los niveles de nutrimentos en las diferentes estructuras de los híbridos en etapa de vivero, las cuales podrían ser atribuidas al origen, al suelo utilizado y a las recomendaciones de manejo de nutrientes empleados por cada plantación. Se observaron proporciones similares de los nutrimentos en las palmas híbridas de los diversos orígenes. El consumo de nutrimentos se presentó en el siguiente orden: nitrógeno >potasio >calcio >magnesio >fósforo >azufre. Para el caso específico del boro, los rangos de variación fueron muy amplios, y no se manifestaron síntomas de toxicidad cuando se aplicaron dosis altas; este hecho no hace posible establecer fácilmente sus niveles críticos de aplicación. Sin embargo, es importante considerar las fuentes de boro que se han de utilizar, la dosificación y el método de aplicación, pues de esto puede depender el uso más eficiente del nutrimento por las plantas y la reducción en los costos de producción. Es necesario continuar con la investigación en nutrición, tanto de los nuevos materiales de palma híbrida O×G como de los materiales existentes de D×P.

Agradecimientos

Los autores expresan sus agradecimientos a las plantaciones de las zonas Occidental y Oriental por sus valiosas contribuciones al desarrollo de este trabajo, al igual que a Fedepalma-Fondo de Fomento Palmero, por su financiación.

Bibliografía

Amblard, P.; Billotte, N.; Cochard, B.; Durand-Gasselin, T.; Jacquemard, J.C.; Louise, C.; Nouy, B.; Potier, F. 2004. El mejoramiento de la palma de aceite *Elaeis guineensis y Elaeis oleífera* por el Cirad-CP. Palmas, 25 No. Especial 2 (Colombia): 306-310.

Barker, A.; Pilbeam, D. 2007. *Manual de nutrición de plantas*. Taylor and Francis Group. Nueva York (Estados Unidos). 652 p.

Fedepalma. 2008. *Anuario estadístico*. Bogotá (Colombia). 136 p.

Cristancho, 2010. Aluminum and soil acidity alleviation effects on growth, physiological and biochemical parameter of oil palm (*Elaeis guineensis* Jacq.) seedlings, PhD dissertation, University Putra Malaysia.

Foster, H.L Prabowo, E. 2002. Overcoming the limitations of foliar diagnosis in oil palm. En: *International Oil Palm Conference*. Bali (Indonesia). 8-12 de julio.

Meunier, J. 1991. Una posible solución genética para el control de la Pudrición del cogollo en la palma aceitera. Híbrido interespecífico *Elaeis oleífera* × *Elaeis guineensis*. Palmas 12(2): 39-42.

Prochnow, L.I.; Casarin, V.; Fageria, N.K.; Ferreira, M. 2009. Eficiencia del uso de nutrimentos en Brasil. En: *Sociedad Latinoamericana de la Ciencia del Suelo. Memorias del simposio "Uso eficiente de nutrimentos"*. XVIII Congreso Latinoamericano de la Ciencia del Suelo (26-36). San José (Costa Rica).

Torres, M.; Rey, L.; Gelves, F.; Santacruz, L. 2004. Evaluación del comportamiento de los híbridos interespecíficos *Elaeis oleífera* × *Elaeis guineensis*, en la plantación de Guaicaramo S. A. Palmas 25 No. Especial 2: 350-357.

Zambrano, J. 2003. Los híbridos interespecíficos *Elaeis oleifera H.B.K.* × *Elaeis guineensis* Jacq. Una alternativa de renovación para la Zona Oriental de Colombia. Palmas 25(2): 339-349.

De Palmo A Palma

Hace más de 60 años un cultivo se abría paso entre nuestra tierra colombiana. Y hoy, gracias a un trabajo continuo y conjunto entre los palmicultores y nuestros sistemas de riego, vemos prósperos resultados.

Agua trabajando para usted

Colpozos
Símbolo de Agua

Sede Principal
Calle 70 Norte Nº 2B - 166
Cali - Colombia
T. (+57 2) 664 42 05 / 09
F. (+57 2) 665 56 26
www.colpozos.com