

RECUPERACION DE PALMA ACEITERA (*Elaeis guineensis* Jacq.) BAJO ESTRES POR DESBALANCE CATIONICO DE Ca, Mg y K CON EL USO DE DIFERENTES FUENTES DE Mg y K. LA CONCORDIA

Andrés Suárez¹; Marcelo Calvache²; Raúl Jaramillo³; Rocío Morales⁴

1. Becario tesista ANCUPA. Correo electrónico: a3_suarez@hotmail.com; 2. Asesor en Nutrición Vegetal; 3. Sub Director del IPNI; 4. Responsable (e) de Investigación ANCUPA

INTRODUCCION

Un manejo adecuado de la nutrición y de prácticas de fertilización logra la competitividad en el cultivo de palma aceitera (*Elaeis guineensis* Jacq.), ya que estos factores influyen directamente en los niveles de productividad. La fertilización también influye en la incidencia de plagas y enfermedades que afectan el cultivo. (Múnevar, 2001).

Muñoz (2002) manifiesta que cada uno de los nutrientes difiere en cuanto a cantidad requerida por parte de la palma, también es cierto, que ninguno de ellos es más importante que el otro y que el suministro deberá hacerse manteniendo un balance apropiado de acuerdo al nivel de extracción de cada elemento y las condiciones de disponibilidad por parte del suelo.

El manejo nutricional de las palmas es determinante para lograr su desarrollo adecuado, una producción precoz y abundante y para que crezca en estado sanitario satisfactorio. La demanda de nutrientes de un cultivo, depende fundamentalmente de la edad de las palmas, del tipo de material sembrado, del suelo, del cultivo de cobertura, de los factores ambientales y de los niveles de agotamiento por producción de racimos, (Bernal, 1990)

Vera (2004) menciona que el cultivo de Palma requiere de un sistema de nutrición balanceada, considerando que su producción es afectada por los factores de carencia o déficit nutricional. La aplicación de fertilizantes en forma equilibrada según el requerimiento del cultivo y de los suelos, es el factor principal para lograr altas producciones.

En la interpretación de cationes, se debe hacer en conjunto y no en forma independiente, y que, entre ellos existen antagonismos y sinergismos, los cuales están de acuerdo con la relación numérica que hay entre ellos. De allí que, es muy importante dar una mirada a los últimos parámetros, los que corresponden a las relaciones de Ca/Mg, Mg/K y Ca+Mg/K, (INPOFOS, 1997),

Las reservas de potasio en el suelo se reducen cada año en una plantación de palma aceitera, como consecuencia de la extracción del cultivo y otras pérdidas normales dentro del ciclo del elemento, (Chinchilla, 2004).

La disminución del contenido de potasio en el suelo, crea desbalances a través de los años con otros elementos como el magnesio, calcio y nitrógeno, (Chinchilla, 2004).

León (1998), menciona que las deficiencias de Mg se han encontrado en todas las regiones donde crece la palma. Este es el problema más frecuente en los suelos ácidos y en los de textura fina, donde el suelo superficial ha sido erodado.

El potasio es el nutriente de mayor nivel de extracción por parte de la palma aceitera, está íntimamente asociado con la calidad, la productividad y la sanidad del cultivo. Las palmas deficientes rinden pocos racimos y de tamaño pequeño. (Muñoz, 2002).

Por las razones anteriormente citadas, ANCUPA con la Universidad Central del Ecuador iniciaron una investigación considerando el antagonismo de los cationes Calcio, Magnesio y Potasio induciendo a las palmas a diferentes relaciones de estos elementos en el suelo, en donde se observó que la relación 90%-7%-3% presentaba una alteración fisiológica muy fuerte en las plantas que formaban parte del ensayo, presentando el apareamiento del síntoma conocido como amarillamiento-secamiento, en forma severa y con algunos casos de mortalidad. Por lo que se planteó el uso de diferentes fuentes de Magnesio y Potasio, comparando la fertilización edáfica frente a la fertilización foliar, con lo que se confirmaría que el desbalance catiónico es causa de los síntomas conocidos como amarillamiento secamiento, en la zona de la Concordia.

OBJETIVOS: Determinar las diferentes fuentes de Mg y K, en la recuperación de plantas de palma aceitera sometidas a estrés por desbalance catiónico. Determinar la eficiencia de la fertilización edáfica frente a la foliar, en la recuperación de plantas de palma aceitera sometidas a estrés por desbalance catiónico. Realizar el análisis financiero de los tratamientos en estudio.

METODOLOGIA

La investigación se realizó en el Centro de Investigación en Palma Aceitera (ANCUPA CIPAL) ubicada en la zona de la Concordia Esmeraldas, en su segundo año de ejecución, siendo implementada en un área sembrada con material ASD (Deli x Ghana 648), temperatura promedio de 24.2 °C, precipitación promedio de 2881.2mm al año, humedad relativa de 78% y Heliofanía de 626 horas/luz/año. La conducción del ensayo se realizó sin riego, pero en el Lisímetro MC, se comprobó una deficiencia de agua de 5 meses (Calvache, 2001). Se utilizó un Diseño de Bloques Completos al Azar (DBCA) con cuatro tratamientos y tres repeticiones. Las variables consideradas en el estudio son: diámetro de la base del estípite, altura del estípite, emisión foliar, área foliar, diámetro de la corona foliar, y relación flores masculinas versus femeninas y rendimiento. Además con la finalidad de poder manejar la fertilidad dentro del lote y evidenciar la influencia de los diferentes tratamientos se tomaron muestras de suelo y foliar al inicio y a la finalización de la investigación. Como fuentes de Magnesio y Potasio, se evaluaron los fertilizantes de aplicación edáfica y de aplicación foliar que se presentan en el Cuadro 1. Para el resto de nutrientes se aplicó las dosis en base al manejo del CIPAL.

Cuadro 1. Fuentes químicas comerciales de Mg y K, utilizadas para la Recuperación de plantas de palma aceitera (*Elaeis guineensis* Jacq.). La Concordia, 2010.

Fuentes	Fórmula	K ₂ O	Mg	S	Aplicación
		%			
Óxido de Magnesio + Muriato de Potasio	MgO + KCl	60			Edáfica
Kieserita + Muriato de Potasio	MgSO ₄ .H ₂ O + KCl	60	18.3	18	Edáfica
Sulpomag + Óxido de Magnesio	MgO + K ₂ SO ₄ - 2MgSO ₄	22	11 y 36	22	Edáfica
Sulfato de Magnesio + Sulfato de Potasio	MgSO ₄ + K ₂ SO ₄	50	9-20	18	Foliar

Cuadro 2. Dosis de las fuentes químicas comerciales de Mg y K durante los dos años de ejecución, utilizadas en la Recuperación de plantas de palma aceitera (*Elaeis guineensis* Jacq.). La Concordia, 2010.

FUENTES	AÑO 1		AÑO2	
	kg/planta		kg/planta	
	MgO	KCL	MgO	KCL
T1. Óxido de magnesio + Muriato de potasio	7.14	7.78	2.52	6.26
T2. Kieserita + Muriato de potasio	27.05	7.78	12.59	8.64
T3.Sulpomag + Óxido de magnasio	24.68	4.94	0.00	0.00
T4. Sulfato de Magnesio + Sulfato de potasio	6.93	6.02	9.63	5.40

La determinación del factor de corrección (FC) necesaria para el Área foliar, se la realizo observando el número de hojas afectadas por la sintomatología del amarillamiento secamiento.

En el cuadro 3 se observa los grados de afección del amarillamiento secamiento, con su equivalencia en hojas y el porcentaje de calificación para cada grado observado en campo.

Cuadro 3. Grados de afección y porcentaje para la determinación del FC para el amarillamiento secamiento, utilizadas en la Recuperación de plantas de palma aceitera (*Elaeis guineensis* Jacq.). La Concordia, 2010.

GRADO DE AFECCIÓN	ÁREA AFECTADA	EQUIVALENCIA (hojas)	%
Sin amarillamiento	0	0	0
Amarillamiento inicial	1/3	1 - 9	0 - 10
Amarillamiento medio2	2/3	10 - 19	10 - 30
Amarillamiento avanzado	> 2/3	> 20	> 30

RESULTADOS

En el gráfico 1, durante el primer año de evaluación se observó que el tratamiento T3 (Sulpomag + Óxido de magnesio, edáfica) presentó la mejor respuesta con 15.95 Tm/ha. y el tratamiento T4 (Sulfato de magnesio heptahidratado + Sulfato de potasio heptahidratado, foliar) presenta la menor respuesta con una productividad 13.41 Tm/ha/año. Durante el segundo año de ejecución, se observa que el tratamiento T3 (Sulpomag + Óxido de magnesio, edáfica) presenta nuevamente el mejor rendimiento con 21.18 Tm/ha/año., a pesar de que no se aplico fertilizante con Mg y K al suelo, debido a que contenía cantidades adecuadas en el suelo, debido a la fertilización del año pasado; y el tratamiento T1 (Óxido de magnesio + Muriato, edáfica) presenta la menor respuesta a la fertilización consecutiva de dos años, con una productividad de 16.33 Tm/ha/año.

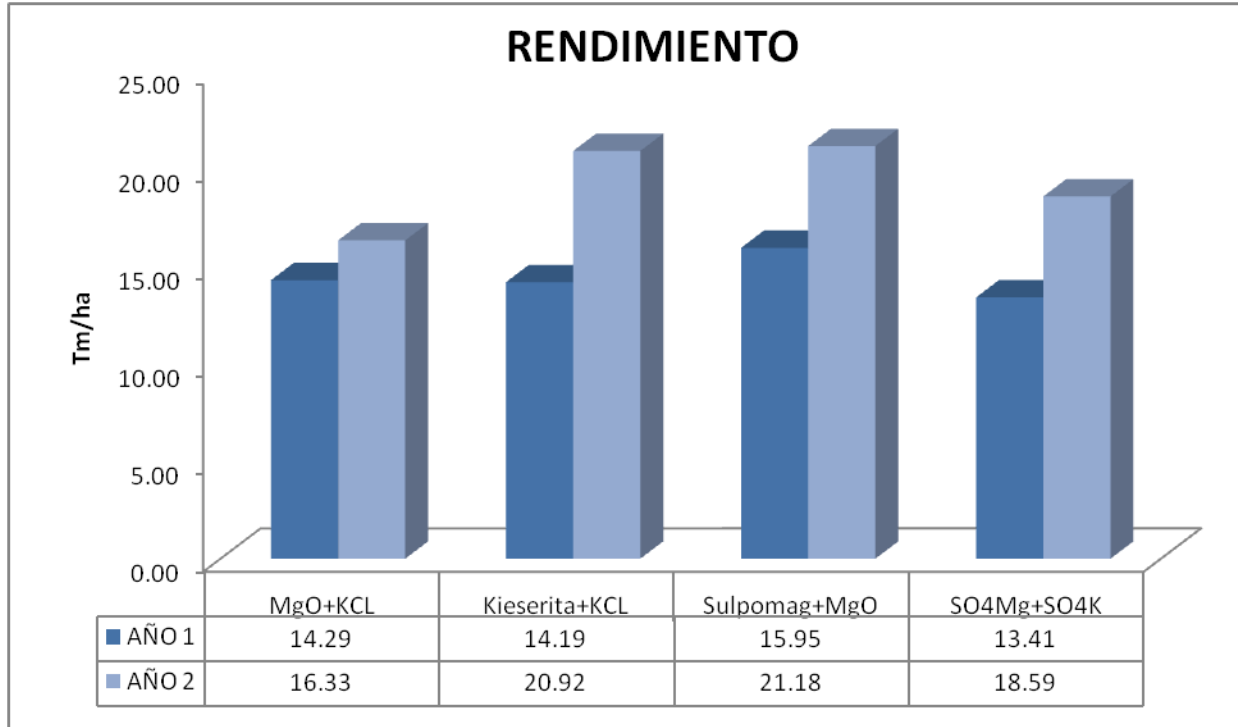


Gráfico 1. Rendimiento comparativo de los dos años de ejecución, en la Recuperación de plantas de palma aceitera (*Elaeis guineensis* Jaq.) bajo estrés por desbalance catiónico de Ca, Mg y K con el uso de diferentes fuentes de Mg y K, en su segundo año de ejecución. La Concordia 2010.

La clorofila es el único componente estable en las plantas que contiene un átomo de magnesio como constituyente fijo. La mitad o más de magnesio de la hoja puede estar en cloroplastos; la plástida, evidentemente contiene mucho magnesio en adición a aquel que es parte de la clorofila. Además, el magnesio es el activador de enzimas más comunes concernientes al metabolismo de la energía. (Slobbe 1998).

En el gráfico 2, se observa que la Emisión foliar tiene un comportamiento similar entre tratamientos, presentándose con la mayor respuesta el tratamiento T4 (Sulfato de Magnesio heptahidratado + Sulfato de Potasio heptahidratado, foliar), frente a la menor respuesta del tratamiento T1 (Óxido de Magnesio + Muriato de Potasio, edáfica).

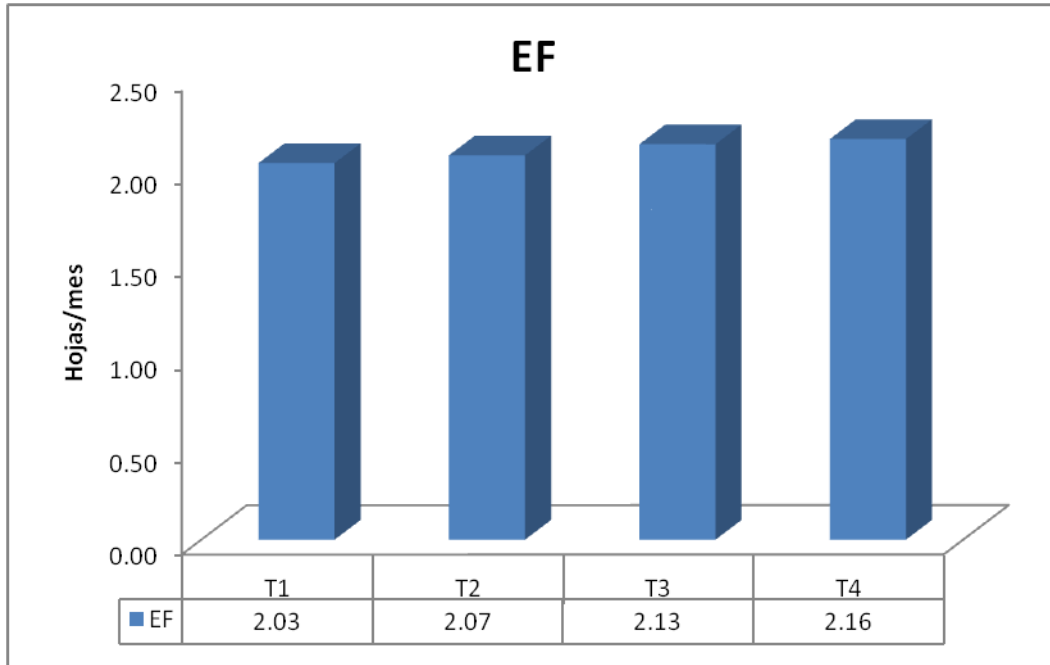


Gráfico 2. Emisión foliar del ensayo Recuperación de plantas de palma aceitera (*Elaeis guineensis* Jaq.) bajo estrés por desbalance catiónico de Ca, Mg y K con el uso de diferentes fuentes de Mg y K, en su segundo año de ejecución. La Concordia 2010.

El área foliar se determinó mediante la metodología diseñada por Corley (Chinchilla 2004), en donde se ubicó la hoja número 17 debido a que las palmas utilizadas en el ensayo son mayores a los cuatro años, contabilizando el número total de folíolos, el promedio del ancho de los folíolos, el promedio de largo de los folios, la constante 0.55 y el número total de hojas..

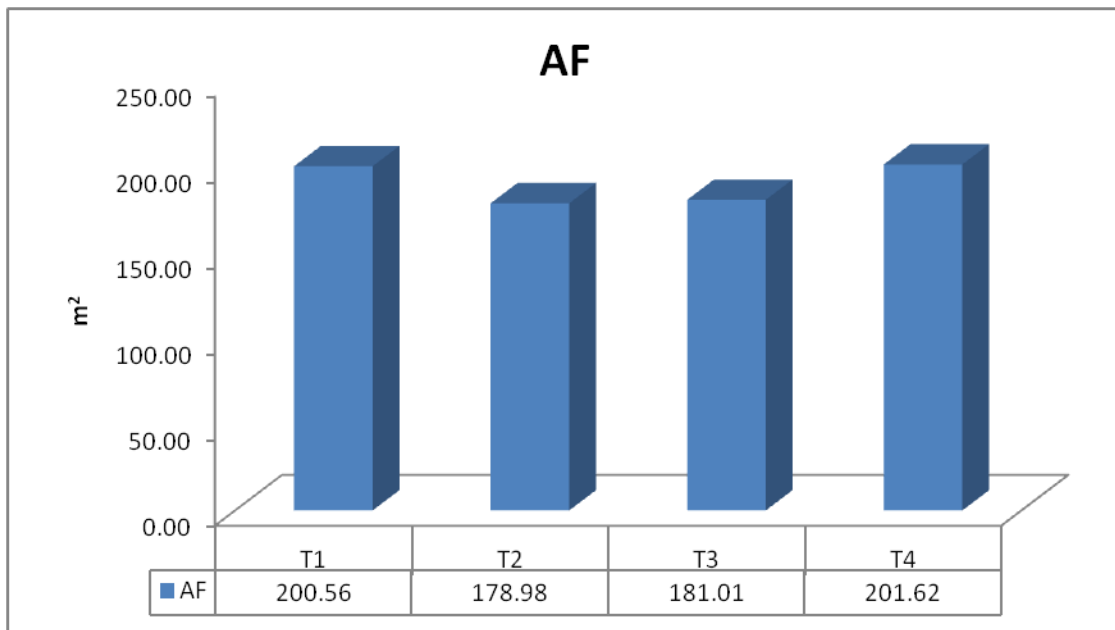


Gráfico 3. Área foliar del ensayo Recuperación de plantas de palma aceitera (*Elaeis guineensis* Jaq.) bajo estrés por desbalance catiónico de Ca, Mg y K con el uso de diferentes fuentes de Mg y K, en su segundo año de ejecución. La Concordia 2010.

En el gráfico 4, se observa que para el tratamiento T1 (Óxido de magnesio + Muriato de potasio, edáfica) durante los años 2008 y 2009 se mantiene en con el índice de amarillamiento inicial, pero en el 2010 presenta un índice de amarillamiento menor; para los tratamientos T2 (Kieserita + Muriato de potasio, edáfica) y T4 (Sulfato de magnesio y Sulfato de potasio, foliar) el índice de amarillamiento disminuye durante los dos años de ejecución; para el tratamiento T3 (Sulpomag + Óxido de magnesio, edáfica), existe una disminución en el período 2009-2010. Al comparar la aplicación foliar y edáfica, se observa que existe una rápida respuesta en la aplicación foliar (T4), pero si se considera que en el tratamiento T3 se aplico una sola vez el fertilizante al suelo, al hacer el análisis financiero, este último es el tratamiento más rentable

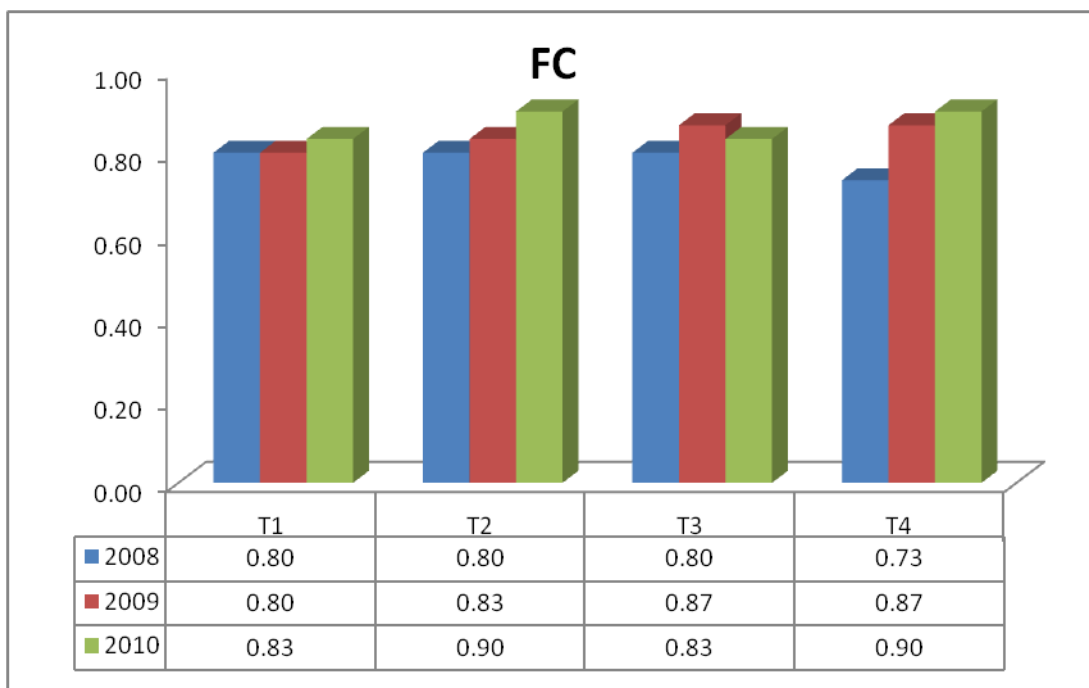


Gráfico 4. FC durante los 2 años de evaluación del ensayo Recuperación de plantas de palma aceitera (*Elaeis guineensis* Jaq.) bajo estrés por desbalance catiónico de Ca, Mg y K con el uso de diferentes fuentes de Mg y K, en su segundo año de ejecución. La Concordia 2010.

INPOFOS, (1997) y Mutter (1998), explican que cuando la planta esta deficiente en K y en Mg, puede absorber rápidamente los nutrientes que están en deficiencia, vía radicular o vía foliar, debido al hambre que tienen de esos nutrientes

Se pudo apreciar en plantas que tenían deficiencias de K y Mg, la susceptibilidad a plagas y enfermedades, evidenciados a través de monitoreo fitosanitario, lo cual es corroborado por INPOFOS (1997) y Mutter (1998), que plantas deficientes en K son más susceptibles al ataque de plagas y enfermedades.

CONCLUSIONES

- ✓ La alta concentración de Calcio en el suelo, inhibe la absorción de K y Mg por la planta de palma aceitera.
- ✓ La absorción foliar de K y Mg es más rápida que la absorción radicular, para corregir deficiencias en la planta de palma aceitera.
- ✓ La corrección del desbalance cationico en el suelo debe hacerse vía edáfica, para que sea más rentable en el largo plazo

BIBLIOGRAFIA

- BERNAL, F. 2001. El cultivo de la palma aceitera y su beneficio. Guía general para el nuevo palmicultor. Fedepalma. Colombia. p. 18-24 -125-127
- BERTSCH, F. 2003. Absorción de nutrimentos por los cultivos. CIA (Centro de Investigaciones Agronómicas) Costa Rica, CR. p. 100-101.
- CALVACHE, M. 2001. Manejo del agua en el cultivo de la palma aceitera Revista El Palmicultor n° 14, FEDEPALMA. p. 17-24.
- CHÁVEZ, F.; RIVADENEIRA, J. 2003. Manual de cultivo de palma africana (*Elaeis guineensis* Jacq.) para la zona noroccidental del Ecuador. 2ed. Quito, EC. Pasquel Producciones. p. 9-10.
- CHINCHILLA, c. 2004. Semillas y Clones de Palma de alto rendimiento. Enfermedades de la Palma aceitera, PC y trastornos similares. Curso Internacional de la Palma Aceitera ASD. Costa Rica. P. 25-29
- INPOFOS (Instituto del Fósforo y Potasa, CA). 1997. Manual internacional de fertilidad de suelos. Quito, EC. p. 1-10.
- MUÑOZ, D. 2002. El plan integral de nutrición en la palma de aceite. Revista El Palmicultor # 15: 53-57
- MUTERT, E.W. 1998. El Potasio en la palma aceitera. Revista El Palmicultor n° 12, FEDEPALMA. p. 6-11.
- SLOBBE, W.1988. Amarillamiento, un trastorno de la palmera africana, y otros problemas fitosanitarios, en el Ecuador Occidental. Ecuador. p. 4-30.
- VERA, L. 2004. Palmicultor del Tercer Milenio de Quinindé al Mundo. PALCIEN p. 12