

MAXIMA EXPLOTACION DEL RENDIMIENTO GENETICO POTENCIAL DE LA PALMA ACEITERA EN EL SUR DE TAILANDIA*

Introducción

La palma aceitera (*Elaeis guineensis* Jacq.) es superior a otras especies vegetales en su habilidad para interceptar y transformar la energía solar en aceite vegetal (Tabla 1). El rendimiento más alto alcanzado a escala comercial hasta la fecha fue reportado en Malasia en 1990. La producción fue de 46 t/ha de racimos de fruta fresca (RFF) = 10.6 t/ha de aceite crudo de palma (ACP) obtenida de híbridos Dura x Tenera.

En Malasia, en un intento por maximizar la explotación del rendimiento genético potencial de los híbridos de palma aceitera, Ng et al. (1990) desarrollaron métodos de aplicación y manejo de la mayoría de los nutrientes esenciales en tres suelos de fertilidad pobre. Al comparar los rendimientos de estos suelos con aquéllos de un suelo en óptimas condiciones de manejo y contenido de nutrientes, se observó un incremento aproximado en rendimiento de 10 t/ha de ACP entre el octavo y décimo año después de la siembra (Figura 1).

Explotación del potencial del rendimiento genético en Tailandia

Al sur de Tailandia se cultivan 140 000 - 150 000 has de palma aceitera y se estima que esta área produce una cosecha anual de 1.8 a 1.9 millones de toneladas RFF (Figura 2) basándose en un rendimiento promedio aproximado de 13 t/ha de RFF. Los rendimientos son limitados principalmente por períodos anuales secos de 3-4 meses. Sin embargo, los programas de fertilización de palma aceitera en Tailandia tienden a enfatizar el alto uso de N y P antes que K.

Ensayos de campo demostraron que

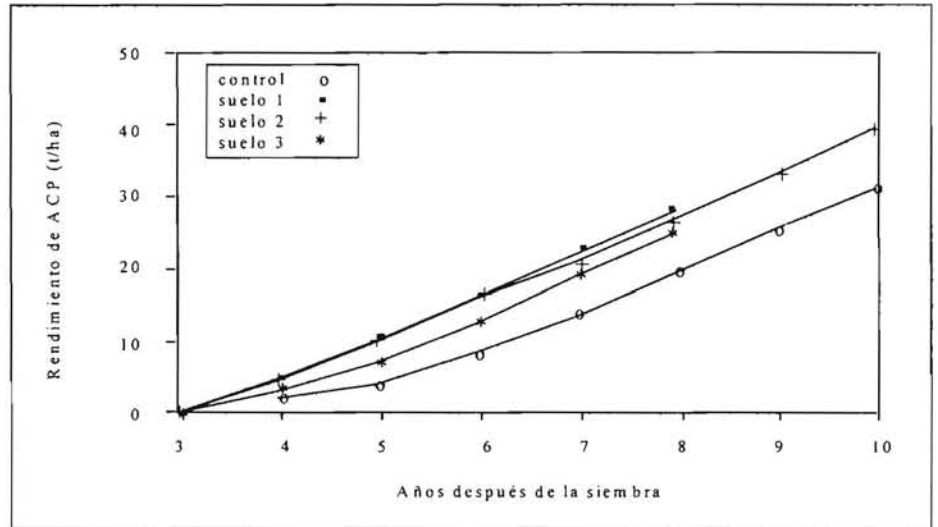


Figura 1. Explotación máxima del potencial de rendimiento genético de palma aceitera en Malasia en tres suelos diferentes (Ng, S. et al., 1990).

Tabla 1. Comparación de los rendimientos récord de cultivos aceiteros (Corley, 1983, 1985).

| Cultivo | Rendimiento de aceite (t/ha/año) |
|----------------|----------------------------------|
| Palma aceitera | 10 - 12 |
| Girasol | 4 - 5 |
| Oliva | 3 - 4 |
| Colza | 3 - 4 |
| Soya | 2 - 3 |

los síntomas de deficiencia de K (puntos amarillentos o anaranjados en las hojas) eran comunes mientras que la decoloración anaranjada aparecía durante la estación seca.

Ng et al. (1989) iniciaron estudios de campo en una área aproximada de 1600 ha en la provincia de Surat Thani para implementar un adecuado y balanceado programa de nutrición de palma aceitera.

Condiciones generales del área experimental

Las condiciones climáticas de Sur de Tailandia están caracterizadas por clima tropical húmedo, con una esta-

ción seca pronunciada (diciembre-febrero), precipitación anual de 1400-1800 mm, y un déficit de humedad acumulativo de 250-350 mm.

La topografía está dominada por terrazas disectadas, en su mayor parte onduladas con alguna influencia calcárea en las capas inferiores.

Los suelos clasificados como Paleudults tienen predominantemente una textura que va de franco arenoso fino a arena fina franca, cambiando con la profundidad a franco arenoso arcilloso o arcillo arenoso con moteados rojos. Estos suelos son además moderadamente bien drenados, con una tabla de aguas fluctuante y contienen bajas

* Mutert, E. and Woo Yin Chow. 1992. Maximum economic yield research in S. E. Asia. Examples from Thailand. Proceedings of the third international symposium on maximum yield research. September 6-8, 1992. Beijing China. Potash and Phosphate Institute of Canada, Chinese Academy of Agricultural Sciences.

Tabla 2. Propiedades físico químicas del área general del experimento en la provincia de Thani, Sur de Tailandia.

| Prof. cm | pH H ₂ O | C | N | P _{disp} | P _{tot} | -- Cationes Intercam -- | | | K _{ext} 6N HCl meq/100g | Arena gruesa % | Arena fina % | Limo | Arcilla |
|----------|---------------------|------|------|-------------------|------------------|-------------------------|------|------|----------------------------------|----------------|--------------|------|---------|
| | | | | | | Ca | Mg | K | | | | | |
| 0-15 | 4.8 | 0.73 | 0.10 | 6 | 104 | 0.80 | 0.30 | 0.05 | 0.21 | 8 | 70 | 10 | 12 |
| 15-30 | 4.4 | 0.23 | 0.06 | 8 | 68 | 0.75 | 0.26 | 0.04 | 0.20 | 9 | 68 | 10 | 13 |
| 30-45 | 4.8 | 0.18 | 0.06 | 5 | 78 | 1.54 | 0.78 | 0.04 | 0.20 | 10 | 65 | 9 | 16 |
| 46-60 | 5.1 | 0.17 | 0.05 | 4 | 87 | 2.54 | 1.58 | 0.07 | 0.27 | 11 | 56 | 10 | 23 |
| 60-75 | 6.3 | 0.17 | 0.06 | 4 | 129 | 4.64 | 2.51 | 0.09 | 0.64 | 16 | 36 | 6 | 42 |
| 75-90 | 7.2 | 0.10 | 0.04 | 4 | 129 | 7.08 | 4.74 | 0.13 | 0.65 | 13 | 33 | 7 | 47 |

cantidades de materia orgánica, P y K (Tabla 2). La vegetación previa estuvo dominada por *Imperata cylindrica*.

Comparación de áreas grandes con diferente manejo de fertilizantes

lo Estrategias de estudio

Las dos estrategias de aplicación de nutrientes se presentan en la Tabla 3. Estos tratamientos fueron estudiados durante los seis primeros años después de la siembra.

Se comparó una área de 296 ha sembradas en 1970/1980 en la cual se había aplicado un régimen de fertilización con énfasis en N y P, con dos áreas plantadas en 1984 (384 ha) y 1985 (528 ha) las cuales recibieron la misma cantidad de N y P que el primer lote, pero tuvieron una óptima nutrición con K con aplicaciones adicionales que totalizaron 788 kg K₂O/ha durante 6 años (Tabla 4).

Resultados

La cosecha de RFF en áreas bajo fertilización balanceada empezó a los 32 meses después de la siembra, lo cual es más temprano de lo que generalmente ocurre en Tailandia. Los rendimientos de RFF del tercero a sexto años de edad en las tres áreas de estudio se presentan en la Tabla 4.

Los resultados demuestran claramente la superioridad de la fertilización balanceada. Al finalizar el sexto año, ambas áreas con óptima nutrición de K rindieron de 17.1 y 18.7 t/ha de RFF o 54.1 y 57.3% respectivamente más que la siembra sin adecuado K.

Tabla 3. Estrategias de aplicación de fertilizantes en palmas aceiteras jóvenes. Sur de Tailandia.

| Año | Sin óptimo K | | | Con óptimo K | | |
|-------|--------------|-------------------------------|------------------|--------------|-------------------------------|------------------|
| | N | P ₂ O ₅ | K ₂ O | N | P ₂ O ₅ | K ₂ O |
| 1 | 52 | 52 | 52 | 52 | 52 | 118 |
| 2 | 83 | 83 | 83 | 83 | 83 | 194 |
| 3 | 104 | 104 | 104 | 104 | 104 | 237 |
| 4 | 124 | 124 | 124 | 124 | 124 | 280 |
| 5 | 125 | 125 | 192 | 125 | 125 | 358 |
| 6 | 135 | 135 | 207 | 135 | 135 | 363 |
| Total | 623 | 623 | 762 | 623 | 623 | 1550 |

Tabla 4. Comparación de rendimientos de RFF en el estudio de áreas grandes.

| Año | ---- Sin óptimo K ---- | | ----- Con óptimo K ----- | | | |
|-----|------------------------|---------|--------------------------|---------|------------------|---------|
| | ----- 1979 ----- | | ----- 1984 ----- | | ----- 1985 ----- | |
| | anual | acumul. | anual | acumul. | anual | acumul. |
| 3 | 0.00 | 0.00 | 3.12 | 3.1 | 3.94 | 3.9 |
| 4 | 3.56 | 3.6 | 11.631 | 14.4 | 8.31 | 12.2 |
| 5 | 10.31 | 13.9 | 15.94 | 30.4 | 15.19 | 27.4 |
| 6 | 17.75 | 31.6 | 18.38 | 48.7 | 22.31 | 49.7 |

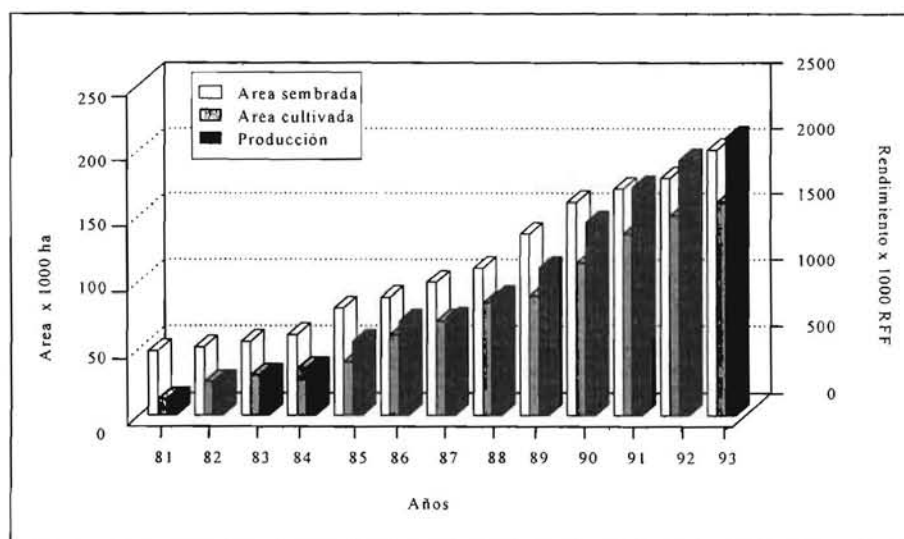


Figura 2. Área y producción de palma aceitera de Tailandia de 1981 a 1993 (Oil Palm Res. Cent. Pos Univ. 1992).

Tabla 5. Relación costo beneficio del estudio en áreas grandes (dólares/ha).

| Parámetros | Año de Siembra | | |
|--|------------------|------------------|-------|
| | ----- 1984 ----- | ----- 1985 ----- | |
| Ingreso por RFF adicionales | | 1.231 | 1.346 |
| Costo del muriato de K (MOP) adicional | 216 | 216 | |
| Costo del incremento en transporte | 135 | 351 | 145 |
| Retorno Neto | | 880 | 984 |
| Relación costo beneficio | | 2.51 | 2.73 |

1 t RFF=72 dólares; 1 t MOP=176 dólares

Tabla 6. Disposición de los tratamientos en el experimento de dosis de potasio y boro en el sur de Tailandia.

| Año | Año en el campo | N | P ₂ O ₅ kg/ha | K ₂ O kg/ha | | B ₂ O ₃ kg/ha | |
|------|-----------------|-----|-------------------------------------|------------------------|--|-------------------------------------|--|
| 1986 | 1 | 52 | 52 | 120 | | - | |
| 1987 | 2 | 84 | 84 | 197 | | 5.0 | |
| 1988 | 3 | 105 | 105 | 240 | | 6.6 | |

| Inicio de experimento | K ₁ | K ₂ | K ₃ | K ₄ | B ₁ | B ₂ | | | |
|-----------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----|-----|------|
| 1989 | 4 | 127 | 127 | 99 | 224 | 484 | 472 | 3.3 | 13.2 |
| 1990 | 5 | 127 | 127 | 99 | 224 | 348 | 472 | 3.3 | 13.2 |
| 1991 | 6 | 135 | 135 | 99 | 224 | 348 | 472 | 3.3 | 13.2 |

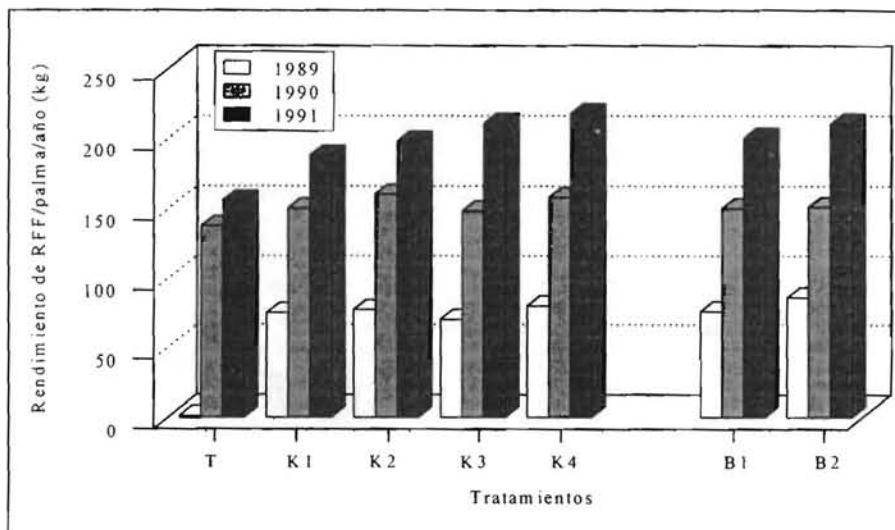


Figura 3. Efecto del potasio y el boro en el rendimiento de palma aceitera en Tailandia.

Una evaluación costo beneficio para las dos áreas, basándose en los precios actuales de RFF (72 dólares/t), demostró la existencia de relaciones costo beneficio de 2.5 y 2.7 para las

plantaciones sembradas en 1984 y 1985 respectivamente (Tabla 7).

Experimento de fertilización balanceada en parcelas pequeñas

Diseño Experimental

El área experimental fue sembrada en 1985 con una densidad de 138 palmeras/ha. Se empleó un diseño de bloques completos al azar en parcela dividida con cuatro repeticiones. Los tratamientos de K (K₁-K₄ = parcelas principales) y B (B₁, B₂ = subparcelas) se instalaron en el campo en el cuarto años después de la siembra (1989) como se indica en la Tabla 5. Se incorporaron dos parcelas testigo (K₀B₀) al ensayo y se iniciaron observaciones desde 1990. El N y P fueron aplicados como Urea, fertilizante compuesto 20:20:0 en mezcla con roca fosfórica local y el K se aplicó en forma de KCl.

Resultados

Las respuestas a los dos nutrientes en estudio (K y B) fueron significativas al tercer año (1991) con un incremento en el rendimiento de RFF/palma de 16% para K₁, 23.8% para K₂, 27.3% para K₃ y 31.9% para K₄ comparados con las parcelas testigo. La aplicación alta de Boro (B₂) en combinación con la aplicación de K resultaron en un incremento de 5.5% en el rendimiento en comparación con B₁ (Figura 3). A pesar de que los tratamientos con K se reflejan bien en el contenido de K en el raquis, se encontró una interacción negativa con Boro en la subparcela B₂ (Figura 4).

La transformación de los datos de rendimiento por palma a plantas/ha (138 palmas/ha) produce un rendimiento de 24.9 t/ha de RFF para el tratamiento K₄ y 24.2 t/ha de RFF para el B₂ lo cual corresponde a un incremento de 5.5 a 6.0 t/ha de RFF (alrededor de 1 t/ha de ACP) comparado con el testigo. Se espera que los rendimientos continúen incrementándose en las sucesivas cosechas. Los resultados preliminares de este experimento demuestran claramente que el efecto de nutrientes individuales puede incrementarse apreciablemente cuando se integran en un concepto de

fertilización balanceada y óptimo manejo.

Conclusión

Debido a que la mayor parte de los suelos de Tailandia donde se cultiva palma son de textura gruesa y pobres en K, se logra una sustancial mejora en los rendimientos de aceite de palma a través de nutrición balanceada con K. Una adecuada nutrición potásica acelera la madurez, y permite rendimientos máximos cercanos a 25 t/ha de RFF, como se demostró en un experimento de dosis balanceadas de K y B y con un estudio en áreas comerciales que documentó incrementos acumulados de rendimiento de hasta 50%, después de 6 años de siembra, en comparación con áreas normalmente cultivadas (sin adecuado suplemento de K). La relación costo benéfico bajo fertilización balanceada excedió 2.5.

Bibliografía

- Corley, R.H.V., 1985, Yield Potentials of Plantation Crops, Proc. 19th Coll. Int. Potash Institute, 61-95.
- Friesen, D.K. and Sri Adiningsih, M. Sudjadi, PT Soeipto, 1990, Nat. Workshop on Fertilizer Efficiency (unpublished).

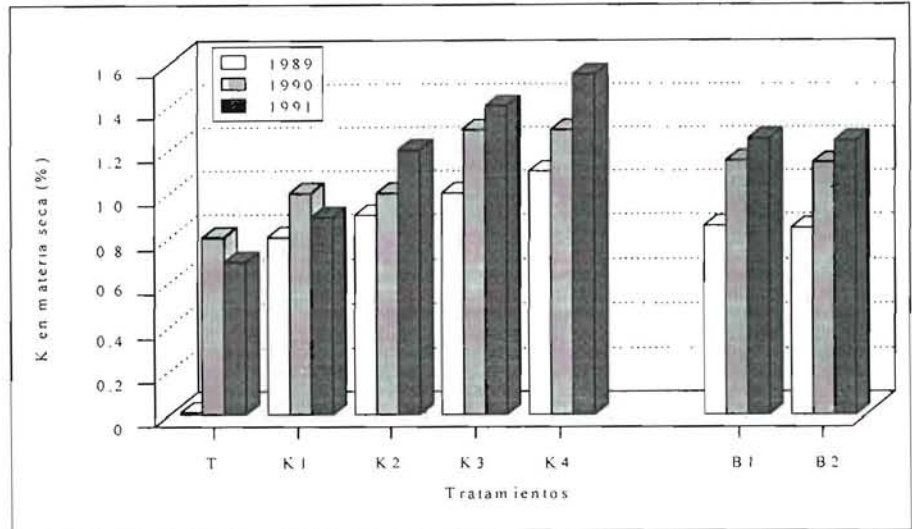


Figura 4. Efecto de la aplicación de potasio y boro en el contenido de K en el raquis.

Mutert, E. W. and S. H. Ooi, Y. C. Woo, The Oil Palm - Balanced Nutrition for High Yield, 1992. The Role of Potassium as an Integrated Nutrient Factor. PPI/PSU - Oil Palm Workshop, , Krabi, Thailand (unpublished).

Ng, S.K. and K.C. Thong, 1985. Nutrient Requirements for Exploiting Yield Potentials of Mayor Plantation Tree Crops in the Tropics, Proc. 19th Coll. Int. Potash Inst. 81-95.

Mg S.K. and H.R. von UexÜll, K.C. Thong, S.H. Ooi, 1989, Maximum Yield Research (14th Int.

Cong. Soil Sci), Kyoto Japan: 120-130.

Mg S.K. and H.R. von UexÜll, K.C. Thong, 1992, It Pays to Keep Potassium in Optimal Balance for Young Oil Palm Nutrition and Yield - A Case Study in southern Thailand (to be published in Better Crops International).

Ooi, 24 S.H. and K.Y. Leng. Prasert Awabark, 1992, Oil Palm Responses to Potassium and Boron in South Tailand, PPI/PSU - Oil Palm Workshop, Krabi, Thailanda (unpublished).*