

Prácticas agronómicas para permanecer competitivos en la industria de la palma de aceite

Agronomic practices to remain competitive in the oil palm industry

MOHAMED NAZEEB¹

R E S U M E N

En 1996, el aceite de palma malasio respondió por el 50% de la producción mundial y el 65% de la participación en el mercado de exportación de aceite de palma. La industria generó alrededor de RM 11,4 millardos en ganancias por exportaciones durante el mismo período. Sin embargo, la industria actualmente está enfrentando numerosos retos que amenazan su competitividad, entre los cuales se encuentran los costos de producción en aumento y los precios de los productos de utilidad en descenso. Este artículo examina los temas claves y revisa las prácticas agronómicas existentes y potenciales que mejorarían los rendimientos de la palma de aceite y las ganancias, y así permanecer competitivos.

S U M M A R Y

In 1996, the Malaysian palm oil accounted for 50 per cent of world production and 65 per cent share of the palm oil export market. The industry generated some RM 11.4 billion in export earning during the same period. However, the industry is currently faced with numerous challenges that threatens its competitiveness, among which are increasing production costs and declining commodity prices. This paper examines the key issues and reviews the existing and potential agronomic practices that would enhance oil palm yields and profitability and thus remain competitive.

Palabras claves: Palma de aceite, Prácticas de cultivo, Renovación de plantaciones, Productividad, Aplicación de fertilizantes, Agua, Plagas, Enfermedades de las plantas, Competitividad

1 Sime Darby Plantations, Ebor Research. P.O. Box 7202. 40706 Shah Alam, Selangor Darul Ehsan, Malaysia.

Tomado de: The Planter (Malasia) v.73 no.859, p.533-553. 1997. Artículo presentado en el Seminario Administrativo de la Plantación Berhad TDM celebrado en el Club de Golf Awana Kijal, Terengganu el 15 y 16 de agosto de 1997.
Traducido por: Fedepalma

La industria de aceite de palma malasia ha experimentado un crecimiento fenomenal a lo largo de las últimas cuatro décadas. De 50.000 hectáreas, con una producción total de 90.000 toneladas de aceite en 1960, el área aumentó a 2,5 millones de hectáreas, con una producción total de 8,2 millones de toneladas de aceite en 1995 (Bek-Nielsen 1997; Ministerio de Industrias Primarias 1996). En 1996, la industria generó RM 11,4 millardos en ganancias por exportaciones, que representaron el 5,6% de las ganancias totales de Malasia (Ministerio de Industrias Primarias 1997).

A pesar de su saludable contribución a la tesorería nacional, actualmente la industria está enfrentando numerosos retos y amenazas a medida que se prepara para enfrentar el nuevo milenio. Contra el descenso de los precios de los productos útiles (en términos reales), el aumento de los costos de producción y el estancamiento de los rendimientos están carcomiendo los márgenes de las ganancias. A raíz de la política nacional de industrialización, existe una severa competencia por recursos de tierra y mano de obra. Ambos son componentes esenciales para el éxito de la industria. Con el fin de mitigar el efecto de estas fuerzas y para permanecer competitivos, la productividad de la tierra y de la mano de obra se deben aumentar de los niveles actuales. Este artículo examina las tendencias del costo y de los rendimientos de la industria de la palma de aceite malasia y revisa las prácticas agronómicas existentes y potenciales que mejorarían los rendimientos y la posibilidad de obtener ganancias de las palmas de aceite.

TENDENCIAS DE LOS COSTOS

El costo de producción promedio en 1995 fue de RM 667 por tonelada de aceite de palma crudo, comparado con RM 562 por tonelada en 1984 para el sector de plantaciones (MOPGC 1984, 1996). Los procesos de trabajo en una plantación de palma de aceite son dependientes de la mano de obra (Tabla 1). Por consiguiente, los costos de producción están

Tabla 1. Porcentaje aproximado de los costos de mano de obra en las diferentes operaciones en una plantación de palma de

Operaciones	% de Costo laboral
Renovación	28
Mantenimiento a madurez	40
Abonada	10
Cosecha/Recolección	80
Transporte	20
Procesamiento	28

Fuente: Wood y Edward 1987

vinculados fuertemente con los salarios de la mano de obra. Con base en acuerdos de salarios históricos, Gan y Ho (1994) calcularon que el costo de la mano de obra aumentará un 50, 100, 200 y 300% de los costos de 1992 en 1997, 2002, 2012 y 2022, respectivamente. En términos de costos totales de producción, los costos de 1992 se triplicarán en el año 2022.

TENDENCIAS DE LOS RENDIMIENTOS

Mientras que los costos han aumentado significativamente, el rendimiento y la productividad se han estancado. Los rendimientos promedios de racimos de frutas frescas (RFF) durante los últimos 12 años para el sector de plantaciones en Malasia Peninsular se muestran en la Tabla 2. A 18-22 t/ha/año, los rendimientos realizados están muy por debajo del rendimiento teórico de 44 t de RFF/ha/año (Tabla 3). Más realísticamente, los rendimientos de RFF de 30 a 37 t/ha/año fueron reportadas por Tarmizi et al. (1992), Ng y Thong (1985) y Goh et al. (1994a, b) en un amplio rango de suelos en pruebas de fertilización, así como en campos comerciales. Estos resultados indican que no existe una barrera biológica para lograr rendimientos de RFF en Malasia, en donde los suelos y el clima generalmente son favorables. Por lo tanto, existe una tremenda oportunidad para aumentar los rendimientos de RFF.

Tabla 2. Rendimientos de palma de aceite en el sector de plantaciones de Malasia peninsular. (1985 - 1996).

Año	t/ha/año
1985	18,9
1986	19,1
1987	18,0
1988	18,4
1989	18,1
1990	18,6
1991	17,7
1992	17,8
1993	20,5
1994	18,7
1995	18,8
1996	18,8
Promedio	18,6

Fuente: PORLA Update [Malasia].

Tabla 3. Rendimiento potencial de la palma de aceite.

Tipo de Rendimiento	Rendimiento de RFF (t/ha/año)
Teórico	44
Experimental	39
Comercial bueno	30
Promedio nacional	18 - 20

Fuente: Henson 1990

PRACTICAS AGRONÓMICAS PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD

Los rendimientos de palma de aceite están influidos por varios factores interactuantes (Fig. 1). Estos factores afectan la tasa de producción de

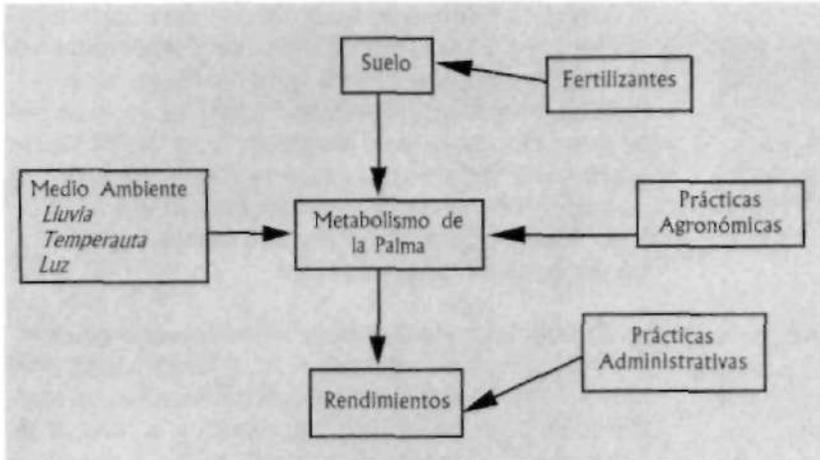


Figura 1. Factores interactuantes que afectan los rendimientos.

materia seca y, por consiguiente, el crecimiento y los rendimientos.

Algunas de las técnicas agronómicas desarrolladas pueden mitigar los efectos limitantes del medio ambiente y del suelo, mientras que otras tienen un efecto más directo sobre el metabolismo de la palma. Davidson (1991) calculó que como resultado de mejoras agronómicas, los rendimientos se han más que duplicado entre 1951 y 1991. Con otra duplicación contribuida por materiales de siembra más productivos, los rendimientos actualmente son cuatro veces más altos que a principios de la década del 50, pero si la industria va a permanecer viable, mejoras de este tipo deben continuar en el futuro. Sin embargo, a corto y mediano plazo, la industria debe procurar en llenar la brecha entre el rendimiento potencial y el real, mediante la adopción de óptimas prácticas agronómicas y su correcta implementación.

Administración del vivero

Una buena renovación se inicia con un buen vivero. Viveros mal administrados resultarían en malos materiales de siembra, los cuales a su vez conducirían a un mal comportamiento del rendimiento. Algunas de las prácticas agro-administrativas básicas en el vivero son:

- Adecuado riego con agua dos veces al día
- Espaciamiento apropiado - arreglo en tresbolillo de 3 pies para bolsas plásticas de 15 x 20 pulg. arreglo en tresbolillo de 6 pies para plantas de provisión en bolsas plásticas de 18 x 24 pulg.
- Para viveros de dos etapas, el transplante a bolsas más grandes se debe realizar antes de que comience la etiolación (Tabla 4).

- Los materiales que se van a plantar en el campo deben tener la edad y el tamaño correctos. Materiales demasiado jóvenes o demasiado viejos resultarían en pérdida de rendimiento más tarde (Tablas 5 y 6).
- Abonada apropiada, mantenimiento y control de plagas y enfermedades.

Como se muestra en las Tablas 4, 5 y 6, la administración inadecuada de los viveros resultaría en bajos rendimientos en la etapa joven de la siembra.

Otro aspecto muy importante de la administración de viveros es la selección. La selección regular y estricta es esencial, y sólo plántulas normales se deben plantar. El resultado de una mala selección sobre el rendimiento se muestra en la Tabla 7.

Técnicas de renovación

La industria en Malasia está en la mitad de un inmenso programa de renovación. Chow (1982) calculó que de alrededor de 52.000 hectáreas en 1995, el área renovada

Tabla 4. Efectos del transplante tardío en el vivero sobre los rendimientos posteriores.

Siembra	RFF/ Palma (kg)		Acumulativo %
	Año 1	Año 2	
Normal	94	167	100
Tardía	50	109	60

Fuente: Khoo y Chew 197

Tabla 5. Efecto de la siembra tardía en el campo (plántulas con etiolación) sobre el rendimiento de RFF.

Tipo de Plántula	RFF/ (t/ha)		Acumulativo %
	Año 1	Año 2	
Normal	11,5	15,6	100
Etiolada	9,5	13,2	85

Fuente: Ebor (sin publicar).

Tabla 6. Efecto de la edad de las plántulas en el momento del transplante sobre los rendimientos posteriores.

Edad (meses)	RFF/ (t/ha/año)		Acumulativo %
	Año 1	Año 2	
13,5	12,8	22,7	100
10,5	9,1	17,1	74
7,5	6,9	14,8	60

Fuente: Khoo y Chew 1977.

Tabla 7. Impacto de las plántulas enanas sobre los rendimientos.

% de enanas*	Pérdida de rendimiento (t/ha/año)
5	0,96
10	1,92
15	2,88
20	3,84

Diferencia de rendimiento entre normal y enana = 120 kg/palma
Densidad de siembra = 148 palmas/ha

cada año aumentará a aproximadamente 89.000 hectáreas desde 1998 en adelante. Actualmente, el costo hasta la madurez es de entre RM 4.500 y RM 6.000 por hectárea y esto se traduce en alrededor de RM 450 millones por año en costo de renovación para la nación. Aparte del costo directo involucrado, existe un costo de oportunidad con respecto al período no productivo durante la renovación. Por lo tanto, es importante asegurar óptimas entradas agro-administrativas durante la renovación para asegurar un retorno rápido sobre los costos de renovación. La *Figura 2* muestra el efecto de los estándares de renovación sobre los rendimientos iniciales de las palmas de aceite. Ambos lotes se sembraron en 1988 con una diferencia de seis meses, en la misma plantación. El lote malo fue el resultado de una demora en la preparación del suelo, que a su vez condujo a que se plantara plántulas pasadas de edad y etioladas cuando el campo estuvo listo. Esto condujo a que un gran número de provisiones (30%) que contribuyeron a una renovación muy variable. El efecto culminante fue una pérdida del 65% en el rendimiento, el cual no se recuperó aun después de tres años de cosecha (Goh et al. 1994).

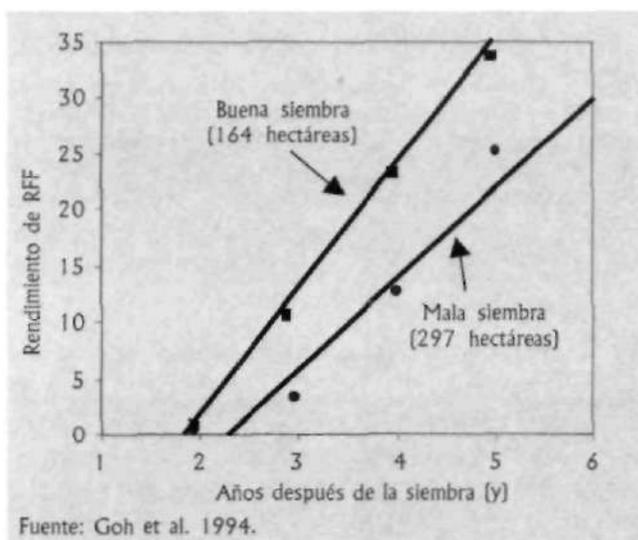


Figura 2. Efectos de entradas de agroadministración sobre los rendimientos iniciales de palma de aceite (Siembra 1988).

Los efectos de buenas entradas de renovación también aparecen en la Tabla 8, donde los rendimientos iniciales son mucho mayores que los rendimientos promedios. Aquí, buenas entradas se refiere a realizar las operaciones básicas correctamente, es decir, los materiales de siembra de edad correcta, manejo y siembra apropiados, buenas leguminosas de cobertura, buen mantenimiento y fertilización y por último pero no menos importante, cosecha y recolección eficaces.

Cuando se trata de renovaciones de palma a palma, las renovaciones debajo de las palmas viejas (sin tumarlas) y/o materiales de siembra avanzados, pueden conducir a un mejor flujo del dinero y a mejorar la obtención de ganancias (Nazeeb et al. 1996). Al comparar con los métodos de tala limpia, el uso de la técnica de renovación sin tala puede aumentar las ganancias en más del 50% (Tabla 9).

Prácticas en el campo

Población de plantas productiva. Los rendimientos son una función del rendimiento por palma y el número de palmas por unidad de área. Por lo tanto, es importante asegurar que se obtenga una total población de plantas productiva al momento de la renovación y durante las fases tempranas inmaduras. El efecto de las plántulas enanas sobre los rendimientos ya se demostró en la sección anterior. El efecto de una población de plantas variable se muestra en la Tabla 10. Por la pérdida de una palma de cada cinco, la pérdida en la cosecha es de 1 t/ha/año.

Tabla 8. Altos rendimientos iniciales mediante entradas agronómicas apropiadas (Plantación Merlimau, Malacca).

Renovación	Área (ha)	Año de cosecha		
		1	2	3
OP 92	375	17,0	25,0	31,0
OP 93	259	14,8	28,4	-

Tabla 9. Ganancias por renovación sin tala y materiales de siembra avanzados.

Tratamiento	NPV a varios precios de Aceite de Palma Crudo		
	RM 600	RM 800	RM 1.000
Tala limpia	1.590	4.970	7.990
Renovación sin tala con plántulas normales	4.980	8.830	12.270
Renovación sin tala con materiales de siembra avanzados	4.530	8.340	11.750

Fuente: Khoo y Chew 1977.

Espaciamiento. A diferencia de los cultivos de árboles dicotiledóneos, como el caucho y el cacao, las palmas no pueden ajustar su geometría al espacio disponible. Por lo tanto, los rendimientos más altos por unidad de área de suelo se obtienen cuando las palmas están espaciadas igual y sistemáticamente. Es importante mantener la distribución espacial durante las provisiones y los rellenos. Si esto no se hace, el resultado serán "bolsillos" de siembras cercanas que se convertirán en focos de bajos rendimientos. Esto se muestra en la Tabla 11. Antes del comienzo de la competencia entre palmas, los rendimientos serán normales, según se reflejan en los altos rendimientos registrados en el ejemplo, pero una vez se inicia la competencia y ella aumenta a medida que las palmas envejecen, los rendimientos de las palmas sembradas muy cerca disminuirán, rebajando el promedio del campo.

Cobertura del suelo. Idealmente se deben establecer y mantener cultivos de cobertura con leguminosas durante la fase inmadura y principios de la madura, después de lo cual se debe dejar que una mezcla de pastos y vegetación suave siga a las leguminosas.

Tabla 10. Efecto de la población de plantas sobre los rendimientos de RFF.

Población/ha	=	Rendimiento (t/ha)
148 palmas	=	30
143 palmas	=	29
138 palmas	=	28
133 palmas	=	27

Nota: Las palmas normales producen 200 kg de RFF/palma/año.

Tabla 11. Efecto de siembra cercana sobre el rendimiento de RFF (Plantación en Klauang, Johor).

Siembra	Rendimiento (t/ha/año)			
	1994	1995	1996	
OP 83 A (Normal)	26,9	24,5	22,5	(31,9)
OP 83 (Siembra cercana)	22,3	20,4	17,6	(28,4)

() El rendimiento más alto se logró antes del comienzo de la competencia.

Tabla 12. Efectos de las leguminosas sobre los rendimientos de la palma de aceite.

Cobertura	Rendimiento RRF (t/ha/año)
Natural*	19,2
Leguminosas*	22,8

Rendimiento = promedio de 10 años

* En suelos serie Nami

Fuente: Yeow et al. 1982

Las leguminosas, en las etapas iniciales, reducirían al mínimo la competencia de las malezas nocivas. Esto no sólo resultaría en ahorros en el control de malezas, sino que las cosechas en la madurez también serán más altas que sin leguminosas (Tabla 12).

La erradicación de malezas nocivas, como *Mikania* e *Ischaemum*, también es importante para obtener buenos rendimientos, ya que si no se controlan, estas malezas reducirán los rendimientos de la palma de aceite (Tablas 13 y 14). A lo largo de 57 meses, *Mikania* redujo el rendimiento en un 21%, mientras que *Ischaemum* los redujo en un 33% por año.

Aunque es necesario erradicar las malezas nocivas, el suelo no se debe dejar al descubierto, ya que esto conduciría a escorrentías y lavado del suelo (Tabla 15). Esto resultaría en pérdidas de nutrientes debido a la escorrentía, así como el lavado de la capa vegetal de la superficie. Por consiguiente, los rendimientos serán afectados.

Manejo de fertilizantes. Los fertilizantes son un componente integral y esencial en el cultivo de la palma

Tabla 13. Efectos de *mikania* sobre los rendimientos en palma de aceite.

Cobertura	Rendimiento + RFF (t/ha/año)		% de reducción
Leguminosas	118,0	-	
<i>Mikania</i>	94,3	21	

* 4 3/4 años cumulativos

Fuente: Gray y Hew 1968.

Tabla 14. Efectos de *ischaemum* sobre los rendimientos en palma de aceite.

Total	Rendimiento (%)		
	Año 1	Año 2	Año 3
<i>Ischaemum</i> controlado	100	100	100
<i>Ischaemum</i> sin control	84	67	68

Fuente: Teo Leng et al. 1989.

Tabla 15. Efecto de vegetación del suelo sobre la escorrentía y pérdida de suelo en suelos de la serie munchong.

Condición de cobertura	Lluvia (mm)	Escorrentía (mm)	Pérdida de suelo (t/ha/año)
Suelo descubierto	1,854	236	79
Leguminosas	1,854	70	11
Cobertura natural	1,854	61	10

Fuente: Ling 1979.

de aceite. Ellos constituyen un 20 - 25% del costo agrícola de la producción de RFF. En términos absolutos, el costo fluctúa entre RM 400 y 600 por hectárea por año. Por lo tanto, el manejo de los fertilizantes es un área decisiva para lograr ganancias de los cultivos. La reducción en la eficacia de los fertilizantes debido a prácticas inadecuadas se muestra en la Figura 3.

La abonada se debe supervisar cuidadosamente para asegurar que todas las palmas reciban la dosis requerida. La aplicación inadecuada, o sea si se pasan por alto algunas palmas, resultará en pérdidas en el rendimiento (Tabla 16).

Para mejorar la eficacia de los fertilizantes aplicados, los fertilizantes deben ser esparcidos al voleo por todas partes (Tabla 17). También es importante evitar períodos húmedos, ya que suelos saturados con agua están más propensos a escorrentías (Kee y Chew 1996). El esparcimiento general de los fertilizantes en la hilera de hojas podadas también tiene la menor pérdida de nutrientes debida al agua de escorrentía (Tabla 18).

Otras prácticas sencillas como aplicar fertilizantes N y Ken mezclas o en estrecha secuencia, dejando un período de intervalo entre las aplicaciones de fertilizantes K y Mg/ RP mejorará la eficacia de los fertilizantes y el rendimiento.

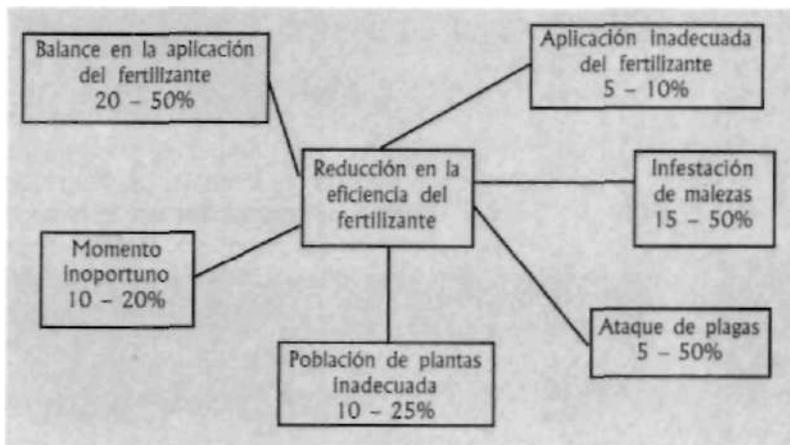


Figura 3. Factores que reducen la eficacia de los fertilizantes.

Tabla 16. Efectos del abonado inadecuado sobre los rendimientos de RFF.

Tipo de abonado	Rendimiento/palma (kg)					Acumulativo
	Años después del tratamiento					
	1	2	3	4	5	
Abonado normal	209	200	196	216	225	1,046
Abonado con "omisiones"	202	184	171	180	170	908

Fuente: Ebor [sin publicar].

Tabla 17. Efecto de la aplicación de fertilizante sobre los rendimientos de RFF.

Aplicación	Cosecha de Racimos de Frutas (t/ha/año)
Círculo*	26,6 [100%]
Al voleo por todas partes*	27,4 [103%]

* Promedio de 15 pruebas.

Fuente: Zin et al. 1989.

Tabla 18. Pérdidas promedias de nutrientes por escorrentía.

Posición en el campo	Pérdida de nutrientes (% de fertilizante aplicado)			
	N	P	K	Mg
Surco de palma de aceite	13,3	3,5	6,0	7,5
Camino del cosechero	15,6	3,4	7,3	4,5
Surco de hojas podadas	2,0	0,6	0,8	2,7
Promedio para el campo	11,1	2,8	5,0	5,6

Fuente: Maene et al. 1979.

La primera, mediante la sinergia NK y, la última, mediante la disminución de antagonismo K-Mg/Ca.

Utilización de subproductos

En la industria de la palma de aceite hay tres "subproductos" principales que se pueden utilizar para aumentar la producción del cultivo y las ganancias.

- Racimos vacíos
- Efluentes de la planta extractora de aceite de palma
- Troncos y hojas durante la renovación

Los racimos vacíos son una buena fuente de materia orgánica y nutrientes para la planta. Loong et al. (1988), Gurmit et al. (1989) y Lim y Chan (1989) han reportado aumentos significativos en el rendimiento cuando las palmas son cubiertas con racimos vacíos (Tablas 19,20y21).

Cuando el efluente de la planta extractora de aceite de palma se aplicó al suelo de las palmas también se aumentaron los rendimientos significativamente. Gurmit et al. (1989) y Ebor (sin publicar) han reportado aumentos en los rendimientos entre el 16 y el 29%, comparados con programas inorgánicos normales (Tablas 22 y 23).

Tabla 19. Efecto del cubrimiento de palmas inmaduras con racimos vacíos sobre los subsiguientes rendimientos de RFF [Serie Selangor).

Tratamiento	Año de cosecha y rendimiento (RFF/ha/año)		
	1	2	% de aumento
Programa Inorgánico	13,7	24,2	-
Cubrimiento con racimos vacíos	16,3	27,5	+16

Fuente: Loong et al. 1988.

Tabla 20. Efecto del cubrimiento con racimos vacíos sobre los rendimientos de RFF en las series Lunas y Akob.

Suelo y tratamiento	Rendimiento	
	Rendimiento de RFF (t/ha/año)	% de aumento sobre el control
Serie Lunas	(promedio de 4 años)	
Programa Inorgánico	18,6	-
Cubrimiento con racimos vacíos	22,9	+23
Akob	(promedio de 3 años)	
Programa Inorgánico	26,6	-
Cubrimiento con racimos vacíos	31,1	+16,9

Fuente: Gurmit et al. 1989.

Tabla 21. Efecto del cubrimiento con racimos vacíos sobre los rendimientos de RFF en la serie Rengam.

Tratamiento	Rendimiento promedio (4 años) (t/ha/año)	% de aumento
Programa inorgánico	25,7	-
Cubrimiento con racimos vacíos	28,3	+10

Fuente: Loong et al. 1988

Tabla 22. Efecto del efluente de la planta extractara de aceite de palma sobre los rendimientos de RFF.

Tratamiento	Rendimiento de RFF/ha (t)	
	julio de 1988 – junio de 1989	% de aumento
Programa Inorgánico	22,3	-
Efluente de la planta extractora	28,8	29,1

Fuente: Gurmit et al. 1989.

Tabla 23. Efecto del efluente de la planta extractora de aceite de palma sobre los rendimientos de RFF.

Suelo	Sistema de aplicación	% de aumento en el rendimiento
Interior	Lechos planos	23,1
Costanero	Lechos largos	15,8

Fuente: Ebor (sin publicar).

El efluente de las plantas extractoras de aceite de palma también se puede secar para producir fertilizantes orgánicos, los cuales también se pueden aplicar a las palmas para mejorar los rendimientos (Tabla 24; Gurmit et al. 1989).

Con respecto a los resultados de pruebas iniciales con técnicas de renovación con cero quema, Khalid et al. (1996) han reportado respuestas alentadoras de la palma al reciclaje de nutrientes de los troncos y hojas de la palma durante la renovación. Se espera que los residuos de la palma, ricos en nutrientes, aumentarán aún más la eficacia de los fertilizantes, lo cual posiblemente permitirá la reducción de insumos de fertilizantes, mejorando así la posibilidad de obtener ganancia (Hashim et al. 1991).

Manejo del agua

El agua es probablemente el factor más importante para los rendimientos de palma de aceite. Muy poca y demasiada agua (y estancamiento) pueden llevar a un mal crecimiento y por consiguiente a rendimientos malos. La repartición de los asimilados en las palmas da prioridad al crecimiento vegetativo y, durante períodos de estrés, una reducción del 25% en la producción anual de materia seca puede conducir a una reducción del 50% en los rendimientos de RFF (Corley 1996).

Por lo tanto, el manejo del agua es crítico, ya sea en los llanos aluviales costaneros con una tabla de agua alta o en los suelos ondulados y montañosos sedentarios del interior. Chuah y Lim (1989) reportaron rendimientos significativamente más altos donde la tabla de agua fue controlada cuidadosamente, en comparación con lotes con la tabla de agua sin control.

En áreas bajas propensas a las inundaciones, el drenaje tiene que ser planificado cuidadosamente para no drenar demasiado. Si el área está demasiado drenada, el crecimiento y los rendimientos se reducen (Chuah y Lim 1989).

Cuando la cantidad de agua no se puede mejorar, las prácticas de conservación pueden ayudar. Para terrenos de más de 6°, la siembra en terrazas ayudaría a conservar el agua lluvia y minimizar la erosión del suelo. En pendientes menores, las terrazas de conservación cada cuatro hileras y/o zanjas de cieno para cada cuatro palmas también ayudarían a reducir la erosión y a la vez mejorar las relaciones del agua, aumentando así los rendimientos (Lim 1990). El arreglo de las hojas cortadas a través de los perfiles también son medidas sencillas para reducir la erosión y la escorrentía (Kee y Chew 1996).

Protección del cultivo

En Malasia, las principales plagas y enfermedades que afectan la economía son:

Larvas comedoras de follaje

Oryctes

Ratas

Ganoderma

Si las larvas defoliadoras no se controlan, pueden causar un 40% o más pérdidas en los cultivos en los siguientes dos años (Wood 1977). Utilizando insecticidas y métodos de aplicación apropiados, estas plagas se controlan fácilmente. La importancia de un control oportuno no se puede sobre enfatizar (Tabla 25). En áreas propensas a poblaciones de larvas es esencial mantener una vigilancia regular (Wood 1968). Una vigilancia bien completa, junto con agentes biológicos son los métodos de control disponibles más nuevos y con economía de costos (Ho y Teh 1997).

Oryctes rhinoceros (L.) (Coleoptera: Scarabaeidae) es una plaga grave de las palmas y con las renovaciones actuales de palma a palma y junto con la técnica de cero quema, el problema ha aumentado. En áreas con alta infestación, hasta las palmas maduras pueden ser severamente dañadas, lo que conduce a pérdidas en el cultivo. Los efectos del daño severo por *Oryctes* sobre los rendimientos de la palma de aceite se muestran en la Tabla 26. Dependiendo de la presión de la población se deben adoptar métodos de control apropiados. En áreas con alta población, los tratamientos convencionales

Tabla 24. Efecto del efluente de la planta extractora de aceite de palma sobre los rendimientos de RFF en la serie Akob (Promedio de 3 años).

Tratamiento	Rendimiento	
	RFF (t/ha/año)	% de aumento
NPK	26,6	-
Efluente seco + suplementos	32,6	+22%

NPK
Efluente seco + suplementos
Tabla 25. Efectos del daño causado por el gusano canasta (en Lower Perak) sobre el rendimiento subsiguiente de palmas de aceite. Fuente: Gurnit et al., 1989.

Lote	Área (ha)	Rendimiento (t/ha)			
		1979	1980	1981	1982
OP 66	95	26*	19	24	28
OP 67	339	27*	18	22	31
OP 68	472	30	28*	30	32

* Tratamiento tardío, daño severo

* Tratamiento a tiempo, buen control

Tabla 26. Efecto del daño severo causado por *oryctes* sobre los rendimientos de palma de aceite (Plantación en Johor).

Tipo de daño	Rendimiento de RFF (t/ha/año)		
	Año de cosecha		
	2	3	4
OP 90 - Sin daño	14	16	24
OP 90 - Daño severo	7	11	14

con carbofuran 3% granulado o el trapeo utilizando feromonas no son efectivos. Las alternativas más prometedoras son la aspersión con endosulfan al 10% o con lambda-cyhalothrin al 0,1% o con cypermethrin al 0,1% (Chungetal. 1991).

Las ratas son las plagas vertebradas más importantes que causan pérdidas en los cultivos de palma de aceite. El daño que causan las ratas sin control puede ser de un 7 a 10% de la producción de aceite (Liau 1990). En áreas de alta población, las ratas también causan graves daños a las palmas jóvenes, afectando así el crecimiento y las cosechas subsiguientes (Ebor, sin publicar). Las ratas se han controlado tradicionalmente con eficacia utilizando cebos anticoagulantes (Wood 1969). Donde se ha desarrollado resistencia a estos cebos, para un control efectivo hay disponibles cebos anticoagulantes de segunda generación. La clave para un control efectivo es una campaña regular, dos veces al año, descontinuo los cebos cuando la aceptación de ellos cae por debajo del 20% (Chung, comunicación

personal). En comparación con una pérdida potencial del 10% del aceite, los costos de los cebos son insignificantes (Tabla 27).

Tabla 27. Aspeaos económicos del uso de cebos para ratas en una plantación de palma de aceite de 2.000 hectáreas. [4 t de aceite/ha/año).

Pérdida económica potencial	
@ 5%	= 0,2 t de aceite/ha
	= 400 t de aceite
@ RM 1.200/t de aceite	= RM 480.000/año
Costos de los cebos	
2 campañas x 6 rondas/campaña	
@ RM 4,50/ha/ronda	= RM 54/ha/año
	= RM 108.000/año
Beneficio neto	
	= RM 372.000/año

Ganoderma es la principal enfermedad de las palmas de aceite en Malasia y plantea una amenaza grave para el futuro de la industria. Se han reportado serias ocurrencias de la enfermedad en varios tipos de suelo y técnicas de renovación (Ariffin et al. 1989; Turner 1991). El efecto neto de la enfermedad es la pérdida en la población de plantas, lo cual conduce a pérdidas de rendimiento. Contrario a las creencias anteriores, la manifestación de la enfermedad puede comenzar muy temprano. En Lower Perak se detectó una incidencia del 17% en palmas de seis años de edad (Ebor, sin publicar). Actualmente hay mucha investigación sobre *Ganoderma*, pero todavía no hay métodos comerciales de control disponibles. El único recurso son las buenas prácticas de sanidad al momento de la renovación para minimizar la transmisión temprana de la enfermedad.

CONCLUSIONES

Los rendimientos de la palma de aceite han avanzado mucho desde el promedio de alrededor de 0,18 toneladas de aceite por hectárea por año en los palmerales nativos de Nigeria, al promedio actual de 3,7 toneladas de aceite por hectárea por año. Sin embargo, las agrotecnologías existentes son capaces de producir un rendimiento mucho más alto. Los rendimientos potenciales se pueden lograr mediante la correcta implementación de estas tecnologías. El logro del rendimiento potencial permitirá a la industria ser competitiva a un corto y mediano plazo. Para el término largo se tendrán que intensificar los esfuerzos de Investigación y Desarrollo para producir y explotar el

potencial real de las palmas de aceite, el cual es de 17 toneladas de aceite por hectárea por año (Corley 1985).

AGRADECIMIENTOS

Se quiere agradecer a Sime Derby Plantations por el permiso para publicar este artículo. También se expresan agradecimientos a los señores Loong Sing Guan y Tang Men Kon por sus útiles comentarios, y a la señora Desigamani por la colaboración prestada.

BIBLIOGRAFÍA

- ARIFFIN, D.; GURMIT, S.; LIM, T.K. 1989. Ganoderma in Malaysia-Current status and research strategy. In: S. Jalani et al. (Eds.). 1989 International Palm Oil Development Conference PORIM, Kuala Lumpur. p.294-297.
- BEK-NIELSEN, B. 1977. Malaysia as an Agrobased Centre Development of an Integrated Plantation Industry. In: E. Pushparajah, (Ed.). Plantation Management for the 21st Century-Vol. 1. The Incorporated Society of Planters, Kuala Lumpur. p. 13-34.
- CHOW, OS. 1982. Forecast of Malaysian palm oil production up to year 2000. PORIM Report no.47.83 general.
- CHUAH, J.H.; LIM, K.H. 1989. Water management of oil palms on coastal soils - Sime Darby experience. The Planter (Malasia) v.65 no. 761, p.334-344.
- CHUNG, G.F.; SIM, S.C.; TAN, M.W. 1991. Chemical control of rhinoceros beetles in the nursery and immature oil palms. In: PORIM International Palm Oil Development Conference, Module II - Agriculture, Proceedings. PORIM, Kuala Lumpur.
- CORLEY, R.H.V. 1966. ISOPA Newsletter, vol. 4, September 1966.
- _____. 1985. Yield potentials of plantation crops. In: Potassium in the agriculture systems of the humid tropics. 19th Colloquium International Potash Instituto. Proceedings. Bangkok, Thailand. p.61-80.
- DAVIDSON, L. 1991. Management for efficient cost effective and productive oil palm plantations. In: Y. Basiron et al. (Eds). Proceedings of the 1991 PORIM International Palm Oil Conference. PORIM, Kuala Lumpur. p. 153-167.
- GAN, L.T.; HO, C.Y. 1994. Impact of rising labour cost on choice of plantation crops for the state sector. In: K.H. Chee (Ed.). Management for Enhanced Profitability in Plantations. The Incorporated Society of Planters, Kuala Lumpur. p. 121-143.
- GOH, K.J.; CHEW, P.S.; TEO, C.B. 1994. Commercial yield performances of oil palms in Sabah, Malaysia. The Planter (Malasia) v.70 no.824, p.497-507.
- _____; _____. 1994b. Maximising and maintaining oil palms on commercial scale in Malaysia. In: K.H. Chee (Ed.). Management for Enhanced Profitability in Plantations. The Incorporated Society of Planters, Kuala Lumpur. p.121-143.
- GRAY, B.S.; HEW, C.K. 1968. Cover crop experimente in oil palms on the west coast of Malaysia. In: P.D. Turner (Ed.). Oil palm developments in Malaysia. The Incorporated Society of Planters, Kuala Lumpur. p.56-65.
- GURMIT, S.; MANOHARAN, S.; TOH, T.S. 1989. United Plantations' approach to palm oil mill by-product management and utilisation. In: 1989 International Palm Oil Development Conference. Proceedings. PORIM, Kuala Lumpur. p.225-234.
- HENSON, LE 1990. Estimating potential productivity of oil palm. In: 1990 ISOPB International Workshop on Yield Potential in the Oil Palm. Proceedings. Thailand. International Society for Oil Palm Breeders and PORIM, Kuala Lumpur. p.98-108.

- HO, C.T.; TEH, C.L. 1997. Integrated pest management in plantation crops in Malaysia: Challenges and realities. *In: E. Pushparajah (Ed.). Plantation Management for the 21st Century (Vol. 1). The Incorporated Society of Planters, Kuala Lumpur. p. 125-149.*
- KEE, K.K.; CHEW, P.S. 1996. Nutrient losses through surface run-offs and soil erosion. Implication for improved fertiliser efficiency in mature oil palms. *In: D. Ariffin et al. (Eds.). 1996 PORIM Palm Oil Congress-Competitiveness for the 21st Century. Proceedings. PORIM, Kuala Lumpur. p. 153-170.*
- KHOO, K.T.; CHEW, P.S. 1977. Effect of age of oil palm seedlings at planting out on growth and yield. *In: D.A. Earp; W. Newall (Eds.). International Developments in Oil Palm. The Incorporated Society of Planters, Kuala Lumpur. p. 107-114.*
- LIAU, S.S. 1990. Rat population in oil palm replants and crop loss assessments. *In: 3rd International Conference in Plant Protection in the Tropics, Vol IV. Proceedings. Malaysian Plant Protection Society, Kuala Lumpur. p.8-18-*
- LIM, K.C.; CHAN, K.W. 1989. Towards optimising empty fruit bunch application in oil palm. *In: S. Jalani et al. (Eds.). 1989 PORIM International Palm Oil Development Conference. Proceedings. PORIM, Kuala Lumpur. p.235-242.*
- _____. 1990. Soil erosion control under mature oil palm slopes. *In: S. Jalani et al. (Eds.). 1989 PORIM International Palm Oil Development Conference. Proceedings. PORIM, Kuala Lumpur. p. 191 -199.*
- LING, A.H. 1979. Some lysimetric measurements of evapotranspiration of oil palm in Central Peninsular Malaysia. *In: E. Pushparajah (Ed.). Proceedings of Symposium on Water in Malaysia Agriculture. Malaysian Soil Science Society, Kuala Lumpur. p.89-101.*
- LOONG, S.G.; MOHD NAZEEB; LETCHUMANAN, A. 1988. Optimising the use of EFB mulching on oil palm on two different soils. *In: Halim et al. (Eds.). 1987 International Palm Oil Conference-Agriculture. Proceedings. PORIM, Kuala Lumpur. p.605-639.*
- _____; NAZEEB, M.; LETCHUMANAN, A.; WOOD, B.J. 1989. Underplanting as a means to shorten the non-productive period of oil palm. *In: S. Jalani et al. (Eds.). 1989 PORIM International Palm Oil Development Conference, Module II-Agriculture. Proceedings. PORIM, Kuala Lumpur.*
- MAENE, L.M.; THONG, K.C.; ONG, T.S.; MOKHTARUDDIN, A.M. 1979. Surface wash under mature oil palm. *In: E. Pushparajah (Ed.). Symposium on Water in Malaysian Agriculture. Proceedings. Malaysian Soil Science Society, Kuala Lumpur. p.203-216.*
- MINISTRY OF PRIMARY INDUSTRIES. KUALA LUMPUR (MALAYSIA). 1996. Statistics on commodities.
- _____. 1997. Statistics on commodities.
- MALAYSIA OIL PALM GROWERS' COUNCIL. 1984. Reports of survey amongst MOPGC member estates. MOPGC, Kuala Lumpur.
- _____. 1996. Reports of survey amongst MOPGC member estates. MOPGC, Kuala Lumpur
- NAZEEB, M.; LOONG, S.G.; LETCHUMANAN, A.; TANG, M.K. 1996. Alternative methods of replanting oil palm. *The Planter (Malasia) v.72 no.841, p.221 -231.*
- NG, S.K.; THONG, K.C. 1985. Nutrient requirements for exploiting yield potentials of major plantation tree crops in the tropics. *In: Potassium in the agricultural systems of the humid tropics. 19th Colloquium International Potash Institute. Proceedings. Bangkok, Thailand. p.81 -95.*
- PALM OIL REGISTRATION AND LICENSING AUTHORITY. KUALA LUMPUR (MALAYSIA). PORLA Update. Various issues.
- TARMIZI, A.M.; TAYZEB, M.D.; ZIN, Z.Z. 1992. Maximum yield of oil palm in Peninsular Malaysia: Yield response and efficiency of nutrient recovery. *In: 1990 ISOPB Workshop on Yield Potential in the Oil Palm. Proceedings. Phuket, Thailand. International Society of Oil Palm Breeders and PORIM. Kuala Lumpur. p. 145-153.*
- TEOLENG; ONG, K.P.; MACLEAN, R.J. 1989. Responses of oil palm to eradication of *Ischaemum muticum*. *In: S. Jalani et al. (Eds.). 1989 PORIM International Palm Oil Development Conference. Proceedings. PORIM, Kuala Lumpur. p.301 -308.*
- TURNER, P.D. 1991. *Ganoderma* in oil palm: A review of current situation (1991) in Malaysia and Sumatra. Personal report.
- WOOD, B. J. 1968. Pests OF oil palms in Malaysia and their control. *The Incorporated Society of Planters, Kuala Lumpur. 204p.*
- _____. 1969. The extent of vertebrate attacks in the oil palm in Malaysia. *In: P.D. Turner (Ed.). Progress in Oil Palm. The Incorporated Society of Planters, Kuala Lumpur. p. 162-184.*
- _____. 1977. The economics of crop protection in oil palms. *PANS (Reino Unido) v.23no.3.p.253-267.*
- _____; EDWARD, N.C. 1987. The Role of Research and Development in plantation profitability - Part 1 - Elements of Profitability. *The Planter (Malasia) v.63 no.735, p.236-248.*
- YEOW, K.H.; TAM, T.K.; HASHIM, M. 1982. Effects of interline vegetation and management on oil palm performance. *In: E. Pushparajah; P.S. Chew (Eds.). The Oil Palm in Eighties, Vol. II. The Incorporated Society of Planters, Kuala Lumpur. p.277-288.*
- ZIN, Z.Z.; TARMIZI, A.; FOSTER, H.L.; TAYEB, M.; KHALID, H.; HAMDAN, A.B. 1989. Evaluation of urea as nitrogen fertiliser for the oil palm industry in Malaysia. *In: S. Jalani et al. (Eds.). 1989 PORIM International Palm Oil Conference. Proceedings. PORIM, Kuala Lumpur. p.440-446.*