

Mejores prácticas en producción sostenible de aceite de palma: la experiencia de Malasia

Best Practices in Sustainable Palm Oil Production: the Malaysian Experience

Vengeta Rao¹

Resumen

Las mejores prácticas evolucionaron durante un período relativamente largo. Algunas de ellas son inherentes al cultivo de la palma, especialmente en Malasia y otras son específicas de la producción de aceite de palma. Las mejores prácticas sociales no fueron desarrolladas por la industria palmera sino por legislación nacional que aunque no diferencia la agricultura de otras actividades económicas, sí reconoce la estacionalidad agrícola y el ambiente rural. La legislación nacional generalmente va en la misma línea de la legislación internacional pertinente. A medida que el país fue prosperando y progresando, las mejores prácticas sociales también mejoraron aunque algunos detractores critican su lenta evolución, la falta de cumplimiento, y aun de ser prácticas arcaicas. Estas críticas, sin embargo, no son específicas del país o de la industria palmera. Las sugerencias de que la industria del aceite de palma debe ir más allá del mínimo nacional, ya que se basa en exportaciones, son vistas como una imposición a jugar en un campo que no está nivelado. Las mejores prácticas agronómicas se desarrollaron a partir de una extensa investigación en una parte específica del cultivo. La cooperación en la investigación entre el gobierno y el sector privado aceleró el proceso. Los parámetros de seguridad de suelos adecuados y las prácticas de conservación de suelos, como terrazas y cultivo de leguminosas de cobertura, evolucionaron con las plantaciones y precedieron la industria palmera donde los materiales de siembra de alta calidad fueron el resultado de extensos programas de mejoramiento realizados por la industria con el apoyo del centro de investigación nacional. Igualmente, la eficiencia en fertilización de palma de aceite, gran consumidor de nutrientes, requirió extensos ensayos agronómicos en el sitio. La experiencia en la propagación de buen material de siembra en caucho se transfirió a las palmas de aceite y existen ahora premios nacionales para viveros bien manejados. El manejo de plagas evolucionó con el interés global en Manejo Integrado de Plagas (MIP) ya que la mayoría de los productores importantes de pesticidas son multinacionales. En términos de energía, los subproductos de la producción de aceite de palma -cáscara y fibra- son excelentes combustibles de biomasa, aunque se requiere más trabajo e investigación sobre emisiones. De igual modo, la planta de beneficio consume cantidades considerables de agua por tonelada de producto y hace falta investigación en eficiencia de su uso -tal vez debido a que los mayores productores, Malasia e Indonesia, reciben altas

Palabras Clave

Producción sostenible,
Prácticas sociales,
Prácticas ambientales,
Costos de producción,
Prácticas agrícolas,
Malasia,
Palma de aceite.

1 . Asociación Malaya de Aceite de Palma (MPOA) - Planting Advisor; Boh Plantations Sdn Bhd, P.O. Box 10245, 50708 Kuala Lumpur, Malaysia.

Nota: Traducido por Fedepalma.

precipitaciones. También, se desarrollaron tecnologías para el reciclaje eficiente de desechos, principalmente para los racimos vacíos y efluentes de planta de beneficio, por la riqueza en nutrientes de estos materiales y la insistencia de agencias ambientales. La investigación sobre mejores prácticas se desarrolló al tiempo con un grupo de contratistas expertos que ayudaron en el establecimiento y mantenimiento de cultivos de alta calidad, en cooperación con un grupo ya existente de consultores. Las disciplinas financieras, inherentes a una plantación bien administrada, ayudaron a una exitosa integración vertical y mayor expansión. Los parámetros de aseguramiento de calidad a lo largo de la cadena de suministro garantizan el valor y seguridad del producto. En el ámbito nacional, la industria y su desarrollo son guiados por políticas gubernamentales de planeación de uso de tierras que requieren evaluaciones de impacto social y ambiental para nuevos proyectos e informes ambientales y sociales para los ya existentes. El gobierno también trabaja estrechamente con la industria en la construcción de la infraestructura necesaria como carreteras y puertos. La industria y el gobierno trabajan juntos en la promoción y desarrollo de mercados mundialmente para el aceite de palma de Malasia.

Summary

The best practices evolved over a relatively long period of time, some generic to plantation agriculture, especially in Malaysia, while others specific to palm oil production. Social best practices were not developed by palm oil agriculture but dictated by national legislation which does not discriminate agriculture from other economic activities but acknowledges agricultural seasonality and the rural environment. National legislation in turn generally aligns itself with relevant and appropriate international legislation. As the country progressed and prospered, social best practices likewise improved but detractors point to slow evolution, poor enforcement and some extant archaic practices. These criticisms are however not specific to the country or the palm oil industry. Likewise suggestions that the palm oil industry should achieve more than the national minimum, since it is export based, is seen as imposing play on a field that is not level. Agronomic best practices developed from extensive research, some of which is crop specific. The existence and cooperation between government and private sector research augmented the process. Soil suitability mapping and soil conservation practices such as terracing and legume cover crops evolved with plantation agriculture and predate the oil palm industry whereas high quality planting materials were the result of extensive breeding and germplasm work by the industry with the support of the national research institution. Similarly, the efficient manuring of the oil palm, a large consumer of nutrients, required considerable on site agronomy trials. Experience in propagating good planting materials in rubber carried into oil palms and there are national awards for well run nurseries. Pest management evolved with the global interest in IPM as major pesticide producers are multinationals. Energy wise, the co-products of palm oil production - shell and fibre - are excellent biomass fuels though more work is required on emissions. Likewise the oil palm factory consumes considerable water per tonne product and use efficiency research is lacking - perhaps because the main producers Malaysia and Indonesia receive ample rainfall. Efficient waste recycling technologies were developed, principally for empty fruit bunches and mill effluent, from recognition of the nutrient wealth in these materials as well as prodding by environmental agencies. Parallel with the research towards best practices was the independent development of a pool of expert contractors to assist in the establishment and maintenance of high quality plantings. A third factor was a ready pool of consultants. The financial disciplines inherent in a well run plantation industry helped successful vertical integration and further expansion. Quality assurance parameters, at different parts of the supply chain ensure product value and food safety. At the national level the industry and its development is guided by government land use planning policies which require environment and social impact assessments for new ventures and environmental and social reporting for existing ones. The government also works closely with the industry in building the necessary logistical infrastructure such as roads and ports. The industry and government work together in the global promotion and market development for Malaysian palm oil.

Introducción

Las mejores empresas de aceite de palma de Malasia han sido productoras de aceite de palma por tres y cuatro generaciones de cultivo, siendo cada generación de aproximadamente 25 años. Obtienen más de 5 toneladas de aceite por hectárea en grandes plantaciones y sus mejores campos han registrado rendimientos de hasta 8

toneladas de aceite. Además de las mejores prácticas agrícolas, también siguen las mejores prácticas sociales y cuidan el medio ambiente. Las mejores prácticas no son un secreto y han venido evolucionando con el tiempo, algunas son inherentes a la plantación misma, otras se refieren a aspectos agronómicos específicos para

la palma de aceite. Las mejores prácticas sociales para plantaciones son reguladas por el gobierno, que ha mostrado una trayectoria envidiable para el desarrollo social del país.

Sin embargo, la industria de aceite de palma en Malasia, con un rendimiento promedio de 3,5 toneladas de aceite por hectárea, podría ver minada su ventaja competitiva. Este documento discute las mejores prácticas, teniendo en mente las siguientes preocupaciones específicas:

- Cambios políticos, sociales y tecnológicos que remoldean la competencia en aceites y grasas
- Aumento en volumen de producción y calidad en países vecinos productores de aceite de palma
- Falta de tierras adecuadas para expansión, especialmente en Malasia occidental
- Productividad y rendimiento estancados
- Escasez de mano de obra
- Altos costos de producción
- Potencial acción negativa de grupos ambientalistas
- Demanda creciente por la seguridad de los alimentos a lo largo de la cadena de suministro
- Barreras comerciales artificiales o disfrazadas. Coerción para el uso de normas definidas unilateralmente en el mercado internacional de aceite de palma.

Mejores prácticas económicas

Los costos promedio de producción de aceite de palma en Malasia están creciendo más rápido que la productividad, cuyo crecimiento es muy pequeño y a veces nulo (rendimiento estancado). El aumento de los costos se debe a que los salarios se hacen más altos a medida que el sector agrícola es influenciado por el estándar de vida elevado en el país, que se ha desarrollado rápidamente. Los altos salarios son los mismos para trabajadores locales que para inmigrantes, puesto que estos últimos son tratados con igualdad. Los costos de contratar trabajadores extranjeros también se han aumentado. Los fertilizantes, que son de lejos el componente más alto de los costos de campo, y la maquinaria subieron substancialmente después de la

depreciación de la moneda durante la crisis financiera asiática de 1997.

Las siguientes son algunas de las respuestas de diferentes actores de la industria para asegurar mejor productividad, menores costos o a veces ambos.

Expansión y economías de escala

La expansión ha sido en áreas con potencial de alto rendimiento o costos más bajos. La primera expansión fue de compañías de Malasia occidental a Sabah y Sarawak en Malasia oriental donde históricamente los salarios han sido más bajos. Casi todas las grandes plantaciones como IOI, Golden Hope, Austral Enterprises, Sime Darby, KLK, entre otras, tienen hoy plantaciones en Sabah o Sarawak. Debido a que las tierras adecuadas en esos estados se hicieron más escasas, algunas compañías palmeras de Malasia se extendieron a Indonesia que estimuló inversiones en plantaciones de palma de aceite.

Muchas de estas inversiones fueron *joint ventures* donde los socios indonesios tienen los derechos de posesión de las tierras sembradas y no sembradas, pero sin capital para invertir. Un número significativo de compañías malayas, casi todas las compañías grandes, se extendió a Indonesia. Al mismo tiempo, una de ellas compró una plantación existente en Papua (Nueva Guinea). También hubo oportunidades de expansión en el sur de Filipinas y en Indochina, pero se vio limitada por razones de seguridad y aspectos agroclimáticos.

Además de la expansión de sus plantaciones, las compañías buscaron economías de escala al racionalizar sus operaciones fusionando plantaciones y centralizando infraestructura. Las plantaciones cercanas a centros urbanos aprovecharon los servicios sociales suministrados por el gobierno, como servicios médicos, y donde fue posible se conectaron a servicios públicos de luz y agua. Con el crecimiento de la telefonía celular en el país, algunas plantaciones comenzaron a usar teléfonos móviles para evitar la dependencia completa de líneas de telefonía fija. Una compañía reorganizó su administración y fuerza de trabajo con la formación de unidades basadas en grupos que requieren menos personal administrativo.

Integración vertical y diversificación de producto

En un intento por lograr rentabilidad continua, grandes grupos como Perlis Plantations y IOI Plantations establecieron nuevas refinerías en Sabah y Sarawak mientras que los grupos más antiguos aumentaron la capacidad existente. El *downstreaming* también fue internacionalizado por compañías malayas, se expandieron sus mercados a través de *joint ventures* o por compra directa de refinerías, especialmente en el negocio de grasas y oleoquímicos. Ejemplos recientes incluyen Golden Hope y IOI, ambas compañías palmeras de Malasia, que adquirieron Unimills y Loders y Crooklan de Unilever en Europa. La primera es una refinería y la segunda un productor de grasas especiales para la industria de alimentos.

Reducción de costos de inversión

La industria ha tratado de bajar costos solicitando al gobierno una reducción de impuestos o requisitos en algunos de los costos como se muestra en la Tabla 1, aunque no necesariamente significa que el gobierno acceda. Las solicitudes específicas se refieren a reducir cada dos años las pruebas médicas completas obligatorias que actualmente se hacen cada año y reducir el impuesto a las ventas en maquinaria agrícola. La lista también muestra que, mientras la producción de aceites comestibles en la Unión Europea y en Estados Unidos disfruta de enormes subsidios, la producción de aceite de palma en Malasia paga impuestos más altos que los impuestos corporativos normales.

Campaña para mayores rendimientos

El estancamiento de los rendimientos promedio se debe en gran parte a los bajos rendimientos de los pequeños productores. Además en todos los sectores existe el problema de resiembra atrasadas. Es más difícil cosechar palmas muy altas, por lo tanto la recuperación es baja y, a menos que se coseche un gran volumen de frutos sueltos (cuya recolección es costosa), se obtendrá menos aceite de los racimos de las palmas viejas. Las agencias pertinentes han montado campañas para establecer estándares de madurez más altos y han dado incentivos para resiembra en los últimos dos años cuando los precios del aceite de palma estaban particularmente bajos. Los mejores rendimientos y más altas tasas de extracción de aceite durante los dos últimos años dan testimonio del éxito de este esfuerzo compartido.

Mejores prácticas sociales

Los cultivadores de palma de aceite en Malasia se pueden clasificar en tres categorías. La primera incluye plantaciones privadas con administración y trabajadores dedicados a producir aceite de palma. Los propietarios pueden ser accionistas, si es una sociedad anónima, individuos o familias que no necesariamente gastan mucho tiempo en la plantación. La segunda categoría consiste en programas estatales donde los campesinos son reubicados y son propietarios de una parte del programa y trabajan para él. La tercera categoría incluye pequeños propietarios que operan sus propios

Tabla 1 Costos legales para producción de aceite de palma en Malasia

ítem	Cantidad (US\$)	Comentarios
Impuesto MPOB	2,89	Impuesto cobrado por el gobierno y canalizado para I&D en palma de aceite
POPSF	1,05	
Sabah: impuesto a las ventas	13,16	Si precio ACP > RM 1000
Sarawak: impuesto al patrimonio	6,58 -19,74	2,5% si precio ACP RM 1000 - RM1500, 5% si >RM 1500
Impuesto – trabajadores extranjeros	94,74	
Seguro de accidentes de trabajo	25,79	
Fonema	47,37	
Garantía	65,79	
Visa	3,94 -18,42	
Derechos de importación	5 - 25%	Depende del ítem

Fuente: MPOA Annual Reports.



cultivos. La discusión a continuación se limita a plantaciones industriales privadas, que es el sector más grande dentro de los cultivadores de palma.

Las mejores prácticas sociales adoptadas por la industria se pueden ver desde tres perspectivas comúnmente usadas al describir el capital social que son: capital vinculante, capital puente y capital sinérgico. El capital vinculante se refiere al nivel de cohesión dentro de la organización o plantación; el capital puente el que une la plantación y su vecindario; y el capital sinérgico se refiere a las relaciones con el gobierno y las autoridades regionales.

Capital vinculante

La tasa de rotación de personal o el número de empleados que renuncian o abandonan el trabajo con relación al total de la fuerza de trabajo se usa como una medida del capital vinculante, sin embargo para las plantaciones en Malasia sólo sería válido para personal administrativo ya que existe una gran escasez de mano de obra (Tabla 2). Hay muy poca afluencia de trabajadores locales, y su número disminuye progresivamente por abandono y desgaste. Probablemente los que permanecen no tratarán de ir a otras plantaciones, ya que las condiciones de vida y salarios son similares a donde ya tienen raíces. La mayor rotación viene del movimiento de trabajadores extranjeros, ya que la repatriación es obligatoria después de cinco años de servicio.

En cuanto a empleados y administración, aunque ocasionalmente se habla de baja calidad debido a mejores oportunidades en otras partes, existe muy poca evidencia de ello. Lo que ha cambiado

son las expectativas de tener mejores condiciones de vida y conectividad personal con el mundo exterior. También es más común ahora que el personal de la plantación deje a sus familias en el centro urbano más cercano. En la época colonial, la esposa del cultivador permanecía en la plantación sin mucho que hacer fuera de pintar flores, observar aves y asistir a eventos sociales. La esposa del cultivador actual puede ser profesora o funcionaria del gobierno en un pueblo cercano.

Se ha sugerido usar la relación entre administración y empleados, medida a partir de registros de disputas industriales, disponibilidad de procedimientos efectivos para atender quejas, comentarios de los trabajadores, premios para relaciones industriales ejemplares, entre otras cosas, como formas de medir el capital vinculante.

En este sentido, el mecanismo usado en Malasia es a través del Sindicato Nacional de Trabajadores de Plantaciones (NUPW) y el Sindicato de Empleados (Amesu) que firman acuerdos colectivos cada tres años con los dueños de las plantaciones con relación a salarios y otros beneficios. Los problemas locales se arreglan a través de concejos consultivos, pero no todas las compañías o plantaciones tienen este útil mecanismo adicional. Aunque los trabajadores de plantaciones en Sabah y Sarawak no están sindicalizados de la misma manera, tienen concejos consultivos y acuerdos colectivos que reflejan los cambios en Malasia peninsular.

Los servicios suministrados a los trabajadores, otro aspecto del capital vinculante, también están regulados por la nación en Malasia, que no discrimina entre empleos agrícolas y otros tipos de empleo. La legislación clave es el estándar mínimo para los trabajadores con relación a vivienda y servicios establecido en la ley de 1990 que especifica la vivienda básica que debe ser suministrada (incluyendo detalles como número de cuartos, alcantarillado, etc.) y los servicios que se deben proveer como guarderías, escuelas y casas de oración. Debido a que las necesidades de los trabajadores extranjeros, generalmente hombres solteros, son diferentes, la ley tuvo que ser modificada.

Tabla 2 Reemplazos requeridos para trabajadores locales y extranjeros en estados miembros de MPOA en 2003

Sector	Local	Inmigrante
Palma de aceite	104.625	69.750
Caucho	5.625	3.750
Coco	1.125	750
Té / otro	1.125	750
Total	112.500	75.000

Fuente: MPOA Annual reports.

Capital puente

La tenencia legal de la tierra en Malasia está bien establecida y toda la propiedad está registrada en oficinas distritales o regionales. La única "área gris" está en los llamados derechos tradicionales nativos sobre la tierra en el estado de Sarawak donde podrían existir conflictos por reclamos ancestrales. Pero aún en estas tierras existen guías claras y cuerpos reguladores para resolver disputas como el Primer Ministro del Estado.

Las buenas relaciones con la comunidad local son el sello característico de las plantaciones en Malasia. La comunidad a menudo está vinculada estrechamente con la plantación a través de empleos y contratos. De hecho, en ocasiones la comunidad ha surgido de la misma plantación, y la compañía o hacienda ayuda permitiendo el uso de sus instalaciones y la construcción de pequeños proyectos de infraestructura como paraderos de buses cubiertos, parques, campos de juego, entre otros.

Otra ventaja de la que goza la industria palmera en Malasia es tener un grupo ya conformado de buenos contratistas y proveedores, muchos de los cuales han creado sociedades a largo plazo para su mutuo beneficio. Por tanto, las demoras o desorganizaciones operacionales son mínimas y los inventarios permanecen correctamente distribuidos para mantener nivelados todos los puntos en la cadena de suministro. De igual modo, la venta del aceite de palma es eficiente, transparente y clara a través de contratos, tanto en mercados futuros como al contado, basados en precios en tiempo real e información de oferta y demanda global y local.

Capital sinérgico

Los productos primarios fueron contribuidores claves en el desarrollo de Malasia en sus años de formación y han disfrutado de buenas relaciones con el gobierno, que se han extendido hasta el presente. El gobierno ha sido un instrumento fundamental en el avance de la industria a través de la investigación, el desarrollo y la legislación apropiadas creando la MPOB (Junta Malaya de Aceite de Palma), responsable de I&D y licencias y el MPOPC (Concejo Malayo para la Promoción de Aceite de Palma). La industria, por su parte, está

representada por asociaciones como MPOA (Asociación Malaya de Palma de Aceite), Meoma (Asociación Malaya de Aceites Comestibles) y Proam (Asociación de Refinerías de Aceite de Palma de Malasia). Por último, el gobierno está activamente involucrado en sistemas de comercio exterior que puedan afectar adversamente la industria de la palma de aceite en Malasia.

Mejores prácticas ambientales

Muchas de las prácticas agrícolas afectan el ambiente. Se discutirán a continuación específicamente las siguientes: bosques y biodiversidad, nutrientes y pesticidas, contaminantes, energía y agua.

Biodiversidad

El punto de partida de una plantación en Malasia sería un bosque talado o uno degradado por desmonte y quemas para agricultura. La velocidad de la tala es siempre mayor que la utilizada para una plantación. Cualquier tierra para una nueva plantación debe haber sido talada con bastante anterioridad. La tala es rápida y extractiva y no se hace para siembra de palmas; la siembra de palmas es más una forma de asegurar productividad a largo plazo en una tierra que ha perdido su capital natural. El vínculo que han establecido algunas ONG entre palmas de aceite y deforestación lo ha generado su propia agenda. Un escrutinio de la tasa de deforestación y la tasa de expansión de palma de aceite, el tamaño y ubicación de concesiones madereras y la ubicación de los actuales proyectos de palma de aceite y la gran diferencia entre canales de ingreso entre las dos, debería ser suficiente para convencer de lo contrario a quienes no tienen prejuicios.

Desde 1999, cualquier nueva plantación en Malasia que exceda 500 hectáreas (50 hectáreas si las tierras son húmedas, cualquier tamaño si limita con reservas, parques, etc.) es obligada por ley a realizar una evaluación de impacto ambiental. Con la reciente aprobación de la política social nacional pronto se requerirá una evaluación de impacto social.

Aunque ésta no se requiere por ley, algunas compañías (Socfin, Pamol, Perlis Plantations) dejan sin sembrar áreas no aptas para el cultivo

de la palma de aceite como tierras muy pendientes, áreas pedregosas, pantanos y turbas. El valor de biodiversidad de esta práctica es discutible, especialmente si los empleados de la plantación usan estas áreas para recreación y caza.

La ley, por su parte, requiere que los grandes ríos que atraviesan la plantación tengan reservas ribereñas. A veces estas reservas se siembran, ya que las plantaciones no desean colonias de intrusos ilegales en ellas, y estas colonias con frecuencia son fuente de problemas sociales para la hacienda. Aunque las palmas no prestan la misma función que la reserva natural ribereña, son menos dañinas para el río que los asentamientos ilegales no planeados.

Balance de nutrientes y pesticidas

En una situación ideal, los nutrientes y pesticidas no deben salir del ecosistema de la plantación. Por ejemplo, todos los nutrientes aplicados son extraídos por el cultivo y demás vegetación, exportados con la producción o reciclados dentro del sistema. De igual modo, los pesticidas aplicados se degradan antes de salir del sistema. En la práctica esto no es muy probable que suceda y en cualquier caso sería sólo para algunas circunstancias y productos. Esto es válido para casi todos los cultivos sin importar cómo y dónde se cultiven. Aun en la agricultura orgánica se presenta lixiviación de nutrientes de la materia orgánica aplicada. En palma de aceite por ejemplo, sería muy difícil capturar el potasio que sale de las palmas durante la tala y corte para resiembra. Asimismo, la degradación de los pesticidas puede ser más rápida o más lenta dependiendo del tipo de suelo y las condiciones microclimáticas.

La Tabla 3 muestra los herbicidas más comunes usados en cultivos de palma de aceite en Malasia, siendo éstos los insumos usados en las plantaciones para controlar malezas tropicales. Se observan los estimados de potencial de lixiviación, pero estos estimados son para agricultura en zonas templadas. En países tropicales se puede esperar mayor lixiviación pero se debe tener en mente que la degradación es también más alta. Los herbicidas usados en grandes cantidades como glifosato, paraquat y 2, 4-D

Potencial de lixiviación de algunos pesticidas comúnmente usados en plantaciones en Malasia y volúmenes usados en una plantación típica¹

Tabla 3

Ingrediente activo	Uso promedio		Potencial de lixiviación ²
	a.i./ha	a.i./mt ACP	
<i>Glyphosate IPA salt</i>	619,43	103,99	5
<i>Paraquat dichloride</i>	152,50	20,50	5
<i>Metsulfuron methyl</i>	7,76	1,20	9
<i>2,4-D dimethylamine</i>	156,24	32,58	7
<i>Imazapyr</i>	1,98	0,67	8
<i>Glufosinate ammonia</i>	7,13	1,49	8
<i>Amidosulfuron</i>	1,98	0,37	6
<i>Triclophy butoxy ethyl ester</i>	16,95	2,38	5
<i>Fluazop-p-butyl</i>	1,03	0,04	2
<i>Fluroxypyr</i>	24,90	3,42	5
<i>Diuron</i>	14,75	0,75	4

1. Promedio de tres años

2. De 1-9, donde 9 tiene el mayor potencial de lixiviación

tienen un potencial de lixiviación de medio a alto. El glifosato se utiliza extensamente en agricultura local incluyendo la palma de aceite, ya que actualmente se consigue más barato después de que la patente de *Round-up* expiró. El 2, 4-D se usará ahora más extensamente ya que el uso de paraquat es cada vez más restringido por la ley. Otro herbicida popular es el *metsulfuron methyl*, vendido localmente como "Ally" que también se usará más debido a su eficacia contra malezas de hoja ancha resistentes.

Las mejores prácticas incluyen el establecimiento o promoción de una cobertura de suelo, usualmente una mezcla de leguminosas durante la siembra y fase inmadura y plantas benignas como el helecho *Nephrolepis* bajo el dosel de las plantas maduras. Esto previene la proliferación de malezas nocivas, que pueden competir con las palmas al dominar la vegetación del suelo. En años recientes ha crecido el interés en establecer leguminosas tolerantes a la sombra como la *Mucuna cochinchinensis* y *Mucuna bracteata*. El establecimiento y promoción de una cobertura adecuada es la mejor forma de reducir el uso de herbicidas y por lo tanto, el potencial de lixiviación fuera del ecosistema de la plantación. Los herbicidas se deben seleccionar con el conocimiento de su acción sobre las malezas y de qué nuevo patrón de malezas se producirá por su uso.

Además de la selección del tipo de herbicida, el método de aplicación es también importante. Los aspersores de bajo volumen usan menos herbicida que los aspersores convencionales. En muchos casos, el uso de un aditivo mejora la eficacia de los herbicidas, particularmente si se conoce alguna limitación microclimática. Otra de las mejores prácticas es la selección de la época apropiada. Se deben evitar los periodos lluviosos para la aspersión, pero por otro lado, se debe hacer antes de que las malezas produzcan semillas o chupones.

Las plagas más comunes en palma de aceite son los gusanos canasta (*bagworms*) y las ratas. El primero se controla inyectando insecticidas al tronco y la posibilidad de que salga del ecosistema de la palma de aceite es remota, ya que el insecticida se descompone en la planta. Sin embargo, el efecto en el gorgojo polinizador, cuyas larvas se alimentan del tejido basal de las flores masculinas de la palma, debe ser investigado. Las ratas constituyen una plaga porque se comen el fruto de la palma y hasta las inflorescencias masculinas cuando las poblaciones son altas. Son controladas por sus predadores naturales: búhos y serpientes. A las serpientes se les construyen ahora nidos como sitios de reproducción. Los búhos y cebos envenenados, por su parte, se usan en MIP para control de ratas.

Bajo condiciones normales, los búhos mantienen controlada la población de ratas, pero cuando hay perturbaciones, por ejemplo un aumento en

la población de ratas durante el período de alta cosecha, es necesario organizar una campaña para disminuir la población, usando cebos. Otro ejemplo del MIP es el uso de feromonas para estimar poblaciones de *Oryctes* o como trampas para su control. El último punto se refiere a toxicidad. Siempre se debe preferir el uso de los pesticidas menos tóxicos.

Efluentes y emisiones

Cuando la industria estaba en su infancia, el efluente de la única planta de beneficio se descargaba al río. A medida que la industria crecía y con ella el número de plantas de beneficio, la contaminación del río creció. Por tanto, el gobierno estableció normas más estrictas, en particular los niveles de DBO (Tabla 4), lo cual requirió más tiempo de retención de efluentes y más área dedicada a los pozos de retención.

La investigación ha establecido que el efluente se puede aplicar al suelo en cantidades controladas y además de resolver el problema de descarte, aporta nutrientes e irrigación. Los estándares para aplicación al suelo fueron menos estrictos, una DBO de 2.000 ppm para aplicación al suelo contra 100 ppm para descarga a corrientes de agua, ya que la aplicación se hace dentro de la propiedad de la plantación. No es que el efluente sea tóxico, sino que su alta temperatura original y trazas de aceite producen un medio casi estéril con considerable contenido de materia orgánica, principalmente en forma de

Tabla
4

Límites de descarga en corrientes de agua de efluentes de planta de beneficio de aceite de palma. Malasia

Parámetro	Período					
	1978-79	1979-80	1980-81	1981-82	1982-83	> 1983
DBO (3 días, 30 °C, mg/l)	5.000	2.000	1.000	500	250	100
DQO (mg/l)	10.000	4.000	2.000	1.000	1.000	1.000
Sólidos totales (mg/l)	4.000	2.500	2.000	1.500	1.500	1.500
Sólidos suspendidos (mg/l)	1.200	800	600	400	400	400
Aceite y grasa (mg/l)	150	100	75	50	50	50
Nitrógeno amoniacal (mg/l)	25	15	15	10	150	150
Nitrógeno total (mg/l)	200	100	75	50	300	200
PH	5,0 - 9,0	5,0 - 9,0	5,0 - 9,0	5,0 - 9,0	5,0 - 9,0	5,0 - 9,0
Temperatura (°C)	45	45	45	45	45	45

Fuente: Department of Environment, Malaysia.



fibras de celulosa que requiere tiempo y espacio para su degradación natural.

Además de cantidades significativas de agua de irrigación, los efluentes de planta de beneficio contienen nutrientes (Tabla 5) en solución y se ha demostrado que la aplicación controlada de efluentes descompuestos mejora los suelos y aumenta el rendimiento de aceite de las palmas (Lim, 1987; Lim *et al.*, 1991; Mohd Hashim, 1991). Los temas preocupantes para la industria son el impacto de la descarga en suelo o agua, los costos de tratamiento para cumplir con las estrictas normas ambientales. La *Anaerobiosis* requerida para lograr baja DBO es el resultando de pérdida de nitrógeno y los costos de descarga al suelo.

Las mejores prácticas para efluentes incluyen la reducción de la cantidad de agua usada por tonelada de RFF procesada y el mantener separadas las aguas limpias/lluvia de las aguas del proceso. Se debe pensar seriamente en el reciclaje en planta para reducir el volumen que sale de la planta de beneficio. Se considera más aconsejable la aplicación al suelo que la descarga a aguas corrientes. Existe interés en hacer compost con RV (racimos vacíos) y en una variación, los RV se empapan con efluente durante el proceso de compostaje.

Algunos de los sólidos de efluentes se pueden recuperar a través de decantación, secados en hornos a gas y enriquecidos con suplementos inorgánicos donde haya suficiente demanda local por materia orgánica, alimento para animales o fertilizantes orgánicos.

Las emisiones de metano de los pozos de efluentes también requieren mucha más investigación dado que el metano es un gas de invernadero tres veces más potente que el dióxido de carbono. Los anteriores proyectos piloto sobre generación de biogás a partir de efluentes de plantas de beneficio (Quah y Gillies, 1981) deben continuar y se debe revivir la investigación sobre digestión anaerobia por bacterias termofílicas y otros microorganismos para producción más eficiente de metano. Aunque el efluente de plantas de beneficio es visto como de composición inconsistente, es posible desarrollar una preparación microbiana para cada uno de los estados de descomposición del efluente en vez de dejar todo lo que está presente en los pozos.

Las emisiones, en particular el humo negro y las partículas, siguen siendo un problema en el procesamiento de aceite de palma. La primera reducción significativa se dio cuando el gobierno prohibió la quema de RV en plantas de beneficio, que no queman bien por su alto contenido de humedad. Aun con la quema de cáscaras y fibra, el Departamento del Ambiente pretende tener normas más estrictas para emisiones de humo, pero la industria se enfrenta al alto costo de nuevas y más eficientes calderas.

Otras emisiones, en particular óxidos de azufre y nitrógeno, no ocurren en cantidades significativas. Las mejores prácticas incluyen la eficiencia y operación óptima de las calderas. Las cáscaras y fibra deben mantenerse secas, ya que las áreas cubiertas generalmente son pequeñas y quedan expuestas a la lluvia y charcos de agua.

Tabla 5 Composición química de efluentes tratados y sin tratar

Tipo de efluente	Composición química (mg/l)				
	DBO	Total N	P	K	Mg
Sin tratar	25.000	948	154	1.958	345
Digerido					
a) Tanque	1.300	900	120	1.800	300
b) Flotante	450	450	70	1.200	280
c) Flotante	215	201	29	1.076	90
d) Lodos del fondo (anaeróbico)	1.000 - 3.000	3.552	1.180	2.387	1.509
e) Lodos del fondo (aeróbico)	1.500 - 3.000	1.495	461	2.378	1.004

1 - Kanagaratnam *et al.*, 1981; Lim *et al.*, 1983; Yeow, 1983.

Entonces, se pueden usar estructuras metálicas de bajo costo con techo de plástico para mantener las cáscaras y fibra secas, puesto que el plástico permite que el sol penetre ayudando al secado. La planta de beneficio puede llevar cuentas del combustible consumido. Como por lo general existe exceso de material combustible, no se mide su consumo ni su producción de energía. Esto debe cambiar, ya que este exceso no es un desecho sino valiosa materia orgánica que puede usarse en el campo. Las plantas de beneficio deben tratar de quemar las cáscaras y usar la fibra como fuente de nutrientes, aunque la fibra es preferida como combustible porque quema con más facilidad.

Mejores prácticas agrícolas

Pérdida y fertilidad del suelo

Una parcela de palma de aceite es particularmente vulnerable a la pérdida de suelo durante la siembra y la resiembra, especialmente en terrenos montañosos y suelos arenosos y limosos. Datos del departamento malayo de Drenaje y Riego (DID, 1989) muestran que la erosión aumenta cinco veces y la carga de sedimentos se cuadruplica cuando bosques talados se siembran con palma de aceite. Estas cifras dependen de la pendiente, la carga de sedimento va desde 18,8–23,5 t/ha/año para pendientes de 2° a 50–77,6 t/ha/año para pendientes de 15°.

Sin embargo, a los cuatro meses de sembradas las palmas, con terrazas de conservación y leguminosas de cobertura, el sedimento regresó a los niveles previos antes del desmonte. La práctica de construcción de terrazas y siembra rápida de cultivos de cobertura se ha complementado ahora con la construcción de fosas de sedimento en áreas donde el establecimiento de cultivos de cobertura es lento, y especialmente a lo largo de las carreteras para canalizar la escorrentía y los sedimentos a los campos. La distancia entre fosas depende de la pendiente y otros factores.

Además de la pérdida de suelo durante la siembra y la resiembra, el otro período donde pueden ocurrir pérdidas significativas es cuando el cultivo está en un estado completamente maduro. El dosel de cada palma está a su máxima extensión y la superposición de las hojas

reduce considerablemente la penetración de la luz. La vegetación del suelo es delgada y dispersa y con la aspersión de la superficie el suelo queda prácticamente sin ella. Las gotas de agua caen de las altas hojas de las palmas golpeando el suelo con fuerza formando zanjas. También, la mitad superior del dosel actúa como un gigantesco embudo que canaliza el agua hacia el tronco. El agua entonces corre del tronco hacia la pendiente arrastrando el suelo suelto en esa parte del círculo formado alrededor de la palma. La mejor práctica sería asegurarse de mantener suficiente cobertura fuera del círculo sin vegetación que se forma alrededor de la palma.

Kee y Chew (1996) estudiaron la pérdida de suelo por escorrentía bajo el dosel de palmas maduras y con la superficie del suelo asperjada. Después de ensayos en tres sitios diferentes encontraron una tendencia significativa al aumento de pérdidas en los meses más lluviosos y en sitios con precipitación anual más alta.

Se cree que las más altas pérdidas en el sitio 1 se deben, además de la alta precipitación, a la textura arenosa del suelo, mientras que la menor pérdida en el sitio 3 se atribuye a la más baja precipitación, textura más arcillosa y cobertura de musgo en 25% de las parcelas de ensayo.

Sin embargo, si la vegetación del suelo es simplemente asperjada o podada y se limita a malezas leñosas de tal manera que el suelo quede cubierto con malezas blandas, herbáceas o helechos, ocurriría muy poca o ninguna erosión.

La Tabla 6 muestra la pérdida por erosión en varios puntos en una pendiente de aproximadamente 10°, con terrazas, trece años después de estar bajo un cultivo de palma. La pérdida promedio por erosión fue de aproximadamente 3,5 cm de la superficie del suelo. Esto es menos de 150 kg de capa vegetal por hectárea anual. Inclusive esta pérdida no es completa debido a que muy probablemente se habría redistribuido a otras partes del área. Sin embargo, donde la cobertura vegetal es insuficiente la escorrentía se unirá con otros riachuelos y se dirigirá hacia el drenaje o curso de agua más cercano.

El segundo tema de esta sección es la fertilidad del suelo, que debe comenzar con una discusión sobre la materia orgánica del suelo. Ésta generalmente es baja en suelos tropicales, puesto

Tabla 6 Erosión edáfica en terrazas con buena cobertura vegetal¹

Posición de poste	Pérdida de suelo (ganancia) ²	Comentarios
Círculo palma	6,4	Remoción de suelo por desyerbe manual
Borde de círculo	[4,3]	Adición de suelo por desyerbe de círculo.
Pendientes	3,5	Pendientes con cobertura vegetal.
Carretera	[17,3]	Adición de suelo por reparación de carreteras.

1. Fuente: Proyecto de agricultura sostenible de Unilever.

2. En cm medido contra postes de referencia.

que las altas temperaturas y humedad aceleran la descomposición biológica. Por tanto las mejores prácticas para mantener el suelo en buenas condiciones serán aquellas que busquen mantener y mejorar la materia orgánica existente. Los cultivos de cobertura de leguminosas, especialmente los más vigorosos como *Pueraria* y los recientemente introducidos *Mucuna cochinchensis* y *Mucuna bracteata* no sólo evitan la pérdida de suelo con su rapidez de cubrimiento y fijación de nitrógeno sino que además aportan cantidades considerables de materia orgánica al suelo a través del desprendimiento de hojas y su eventual muerte debido a la sombra. De hecho, las dos últimas leguminosas mencionadas anteriormente son tolerantes a la sombra, de tal manera que su aporte de materia orgánica es continuo, aunque su habilidad de fijar nitrógeno disminuye con la sombra producida por el dosel de las palmas.

Las hojas de las palmas también aportan cantidades considerables de materia orgánica, ya que se cortan regularmente durante la cosecha y la poda, lo mismo las inflorescencias masculinas que caen de las palmas y por último los tallos de palmas viejas cuando se tumban para la resiembra. Los racimos vacíos y efluentes de planta de beneficio también aportan materia orgánica al suelo. El problema con los tallos, racimos vacíos y efluentes es que se limita a ciertas parcelas de acuerdo al programa de resiembra. Los dos últimos se aplican cerca de la planta de beneficio porque el costo de transporte hace imposible llevar el material a distancias lejanas.

Además de materia orgánica, las hojas y troncos de las palmas contienen cantidades significativas de nutrientes (Tabla 7). El reto agronómico es devolver la materia orgánica al suelo, donde más

se necesita, asegurando que los nutrientes se reciclen lo más posible. Puesto que la misma palma recupera algunos nutrientes de las hojas más viejas (por eso algunos síntomas de deficiencia tienden a verse más en las hojas inferiores), la remoción de hojas bajas verdes en la cosecha y en la poda debe ser la mínima necesaria.

Es muy probable que sea más eficiente si la palma extrae nutrientes directamente de las hojas más viejas que de las hojas cortadas, a través del suelo. La poda anual de hojas tiende a retener las hojas por más tiempo en la palma que la poda de mantenimiento y es más aconsejable para la fotosíntesis y recuperación de nutrientes. En palmas jóvenes, la sombra de unas hojas a otras no es seria hasta que el dosel esté bien desarrollado. Por tanto, en estas palmas, los racimos se deben cosechar en lo posible sin cortar las hojas inferiores.

La recuperación de nutrientes es más eficiente cuando las hojas cortadas están esparcidas en vez de apiladas y además proveen mejor control de erosión y menos sitios para nidos de ratas. La desventaja es que las hojas esparcidas obstaculizan los movimientos de los cosechadores, ya que los gruesos pecíolos con sus puntiagudas espinas se descomponen más lentamente que el raquis y las hojuelas. Además, las hojas dificultan la recolección de frutos sueltos y dan mal aspecto a la plantación. Se ha ensayado el sistema de cortar las hojas en dos apilando en un lado los gruesos pecíolos y esparciendo la parte blanda de la hoja. Sin embargo, no es una práctica común.

La recuperación de nutrientes del tronco presenta problemas de tiempo y espacio. De tiempo porque la liberación ocurre a lo largo del período que demoran los troncos en descomponerse. El

Tabla 7 Contenido de nutrientes y fertilizante equivalente de troncos y hojas

Biomasa de	Nutrientes en materia seca				Fertilizante equivalente		Referencia
	N	P	K	Mg	Tipo	(kg/ha)	
Troncos	368,2	35,5	527,4	88,3	Urea	800	Chan <i>et al.</i> (1981)
					CIRP	235	
	219,6	21,2	314,5	52,6	MOP	1059	Mohd Hashim <i>et al.</i> (1993)
					Kieserite	147	
Hojas - tala	150,1	13,9	193,9	24,0	Urea	326	Chan <i>et al.</i> (1981)
					CIRP	92	
	119,8	11,0	109,7	23,3	MOP	389	Mohd Hashim <i>et al.</i> (1993)
					Kieserite	147	
Hojas de poda anual	107,9	10,0	139,4	17,2	Urea	235	Chan <i>et al.</i> (1981)
					CIRP	65	
					MOP	280	
					Kieserite	106	

potasio, por ejemplo, comienza a lixiviarse a partir del momento en que las palmas son taladas. Por otro lado, el requerimiento de nutrientes de las nuevas palmas es todavía muy poco. También existe un problema espacial ya que la liberación de nutrientes ocurre donde se acumulan los restos de tronco cuando las raíces de las palmas jóvenes todavía se encuentran dentro del círculo formado por el dosel.

Ahora se recomienda sembrar las nuevas hileras de palma en medio de los pedazos esparcidos del tronco o usar los pedazos de tronco como cobertura, siempre y cuando no sean muy grandes como para estimular la proliferación de *Oryctes*. La cobertura de leguminosas, además de controlar *Oryctes*, sirve para retener y esparcir más uniformemente los nutrientes para las palmas en crecimiento permitiendo un mejor crecimiento de sus raíces. Obviamente, se debe hacer todo lo posible por conseguir plántulas de buena calidad que crezcan vigorosamente para que puedan aprovechar los nutrientes del tronco antes de que sean aprovechados por las malezas o lixiviados fuera del alcance de las raíces.

El uso de racimos vacíos (RV) para incrementar la materia orgánica del suelo fue mencionado anteriormente. Los racimos vacíos, además de ser una buena fuente de materia orgánica, contienen cantidades significativas de nutrientes (Tabla 8). Por ejemplo, una tonelada de RV contiene un equivalente a 7 kg de urea, 2,8 kg roca fosfórica, 19,3 kg de MOP y 4,4 kg de kieserite.

Los beneficios de usar RV como cobertura, ya sea en círculo alrededor de las palmas jóvenes o entre hileras en palmas maduras, están bien documentados (Gurmit *et al.*, 1981; Loong *et al.*, 1988; Lim y Chan, 1990; Chan *et al.*, 1993). Además de evitar amontonamiento, lo que estimula la proliferación de *Oryctes*, existen otros factores para tener en cuenta que incluyen la logística para recepción en planta, transporte a las diferentes parcelas y aplicación al suelo.

Tabla 8 Composición química de los racimos vacíos

Parámetro	Rango	Peso seco promedio	Peso fresco promedio
Ceniza (%)	4,8 - 8,7	6,3	2,52
Aceite (%)	8,1 - 9,4	8,9	3,56
C (%)	42,0 - 43,0	42,8	17,12
N (%)	0,65 - 0,94	0,8	0,32
P ₂ O ₅ (%)	0,18 - 0,27	0,22	0,09
K ₂ O (%)	2,0 - 3,9	2,9	1,16
MgO (%)	0,25 - 0,40	0,3	0,12
CaO (%)	0,15 - 0,48	0,25	0,1
B (ppm)	9 - 11	10	4
Cu (ppm)	22 - 25	23	9
Zn (ppm)	49 - 55	51	20
Fe (ppm)	310 - 595	473	189
Mn (ppm)	26 - 71	48	19
C/N ratio	-	54	54

Fuente: Gurmit *et al.*, 1990.



Nutrientes

El conocimiento del contenido de nutrientes de un ecosistema de palma de aceite es un punto clave para una producción sostenible. La depreciación de la moneda en 1997 en Malasia aumentó el costo de la fertilización para producción de RFF en 40 y 50%. Ya que es improbable que baje el precio de los fertilizantes, es crítico para la sostenibilidad económica que el balance de nutrientes sea analizado y evaluado regularmente. Un análisis riguroso del balance de nutrientes debe servir como guía para el uso más eficiente de este recurso cada vez más costoso.

Ng *et al.* (1999) realizaron un estudio de balance de nutrientes de un suelo peninsular relativamente fértil (serie Munchong) y concluyeron que la aplicación de nutrientes mayores K, Mg y P es necesaria para obtener altos rendimientos sostenibles (Tabla 9).

Un estudio de balance de nutrientes muestra discrepancias como la pérdida de N entre la producción cosechada y lo suministrado por desechos orgánicos (Tabla 9). En este ejemplo,

aun tomando el contenido de N de la almendra, sin contenido de N en el ACP, aparentemente hay una pérdida de N de aproximadamente 15 kg/ha/año cuando el rendimiento de RFF es de 20 t/ha y 23 kg/ha/año en 30 t/ha. Esto representa aproximadamente 15 y 20% del fertilizante aplicado.

Parte del nitrógeno se pierde durante la esterilización al vapor de los racimos y sería interesante analizar los condensados de esterilización aunque, desde luego, las pérdidas se deben a volatilización. La mayor pérdida de N probablemente sucede durante la descomposición anaeróbica del efluente ya que el N total del efluente no tratado es más alto que el amoniacal que se acumula durante la digestión. Si esto es cierto y asumiendo que las bacterias involucradas mueren y se acumulan en el fondo, los lodos del fondo pueden tener un alto contenido de N.

Esto se debe tener en cuenta al remover los lodos de los estanques de efluentes. Por lo tanto, la aplicación de efluentes al suelo, por ejemplo, no se debe ver como un sistema de desechos sino

Tabla 9 Balance de nutrientes en palma de aceite y fertilización necesaria para mantener niveles de rendimiento de RFF de 20 t/ha/año y 30 t/ha/año (descontando contenido en el suelo pero con RV y efluentes)

	20 t/ha kg/ha/año				30 t/ha kg/ha/año			
	N	P	K	Mg	N	P	K	Mg
Demanda: Almacenado / perdido								
Almacenado en tronco por año	42,4	4,08	121,6	10,2	42,4	4,1	121,6	10,2
Cáscara	3,0	0,08	1,4	0,2	4,5	0,11	2,1	0,3
Fibra	5,2	1,30	21,5	1,9	7,8	1,94	32,3	2,9
RFF (sin cáscara + fibra)	57,8	9,03	63,5	20,1	86,8	13,5	95,2	30,1
Escorrentía	15,2	0,98	21,6	2,1	15,2	0,98	21,6	2,1
Lixiviación	3,4	0,90	6,3	3,4	3,4	0,90	6,3	3,4
Erosión	2,4	0,02	0,0	0,2	2,4	0,02	0,0	0,2
Total 1	129,5	16,4	236,0	38,0	162,5	21,59	279,2	49,1
Suministro								
RV	11,5	1,42	41,7	1,8	17,2	2,13	62,6	2,8
Efluentes	4,4	0,91	20,7	3,9	6,6	1,3	31,1	5,8
Lluvia (nutrientes de lluvia)	17,0	2,40	31,6	4,8	17,0	2,4	31,6	4,8
Total 2	32,9	4,73	94,0	10,5	40,8	5,9	125,3	13,4
Aplicación de fertilizante necesaria = Total 1 - Total 2	96,6	11,66	142,0	27,5	121,7	15,7	154,0	35,8
Fertilizante (tipo) en kg/ha/año	386,6	80,9	284,0	169,2	486,9	108,9	307,9	219,9
	AC	JRP	MOP	Ks	AC	JRP	MOP	Ks
Fertilizante (tipo) en kg/palma/año	2,80	0,59	2,06	1,23	3,53	0,79	2,23	1,59

Fuente: Ng *et al.* (1999).

como una oportunidad de irrigación y devolución de nutrientes al campo. Discrepancias similares en P y Mg requieren mayor investigación mientras que el balance de K sugiere que los principios contables son fundamentalmente correctos.

Manejo de plagas

Plagas y enfermedades

Como ha sido la experiencia en otros cultivos, el MIP es la clave para el control sostenible de plagas en palma de aceite. Se trata de una de las técnicas disponibles para mantener bajo control la población de plagas, pesticidas y prácticas dentro de niveles económicamente justificables y minimizar riesgos para la salud y el ambiente. La filosofía general debe ser organizar y administrar de tal manera que el uso de químicos no sea la primera o inmediata respuesta, sino adoptar medidas culturales, biológicas, mecánicas, físicas u otras estrategias menos peligrosas. De los químicos usados, los biopesticidas se deben preferir a los pesticidas químicos que tienen consecuencias ambientales.

La industria palmera en Malasia ha venido usando MIP desde sus orígenes (y mucho antes de que el término MIP fuera inventado), un buen ejemplo es la selección de cultivos de cobertura para prevenir el crecimiento de malezas nocivas. La Tabla 10 señala las plagas más importantes en palma de aceite en Malasia y resume las estrategias del MIP para manejarlas.

El punto de partida para el MIP es un buen conocimiento de la plaga o patógeno: su ciclo de vida, huéspedes alternos y predadores y condiciones ambientales favorables y desfavorables. Por ejemplo, es bien conocido que superficies sin vegetación estimulan la proliferación de gusanos canasta (*bagworms*) ya que la población de predadores disminuye después de erradicar la flora necesaria para completar sus ciclos de vida. El manejo integrado de plagas a veces requiere la aceptación de un nivel mínimo de plagas. Lo que se requiere es un entendimiento claro de los umbrales económicos o umbrales donde se requiere intervención. Si el umbral es demasiado alto económicamente, entonces se debe hacer un esfuerzo para lograr un umbral de “no-acción-requerida” y de ahí en adelante mantener el equilibrio.

Para mantener ese equilibrio se requiere un sistema para censar, no sólo la población de plagas sino otros componentes claves como flora específica y predadores. La perturbación del equilibrio es inevitable y el uso de pesticidas puede ser necesario. Donde se requiera el uso de pesticidas, la selectividad y buena supervisión son importantes para seguridad del operario y para minimizar impactos adversos al equilibrio ecológico.

Malezas

A diferencia de las plagas, la clave para el control de malezas no es minimizarlas o erradicarlas, sino manejarlas. Por ejemplo, cambiar la composición vegetal por una más deseable, no competitiva con las palmas y de fácil mantenimiento. Por lo tanto, la recomendación general es que la plantación establezca una buena cobertura de leguminosas durante la fase inmadura. Previamente se debe eliminar la flora anterior incluyendo su semilla porque estas malezas crecerán vigorosamente entre las leguminosas sembradas. Un buen ejemplo de una leguminosa competitiva es la *Mikania micrantha*. Después de establecer una buena cobertura de leguminosas, el siguiente punto crítico será cuando la cobertura de leguminosas desaparezca debido a la sombra del dosel. Se debe hacer una aspersión selectiva para que predomine una cobertura deseable como el helecho *Nephrolepis* o gramíneas blandas como *Paspalum conjugatum*.

Conclusiones

La industria malaya de palma de aceite ha sido un ejemplo de agricultura sostenible mucho antes de que el término fuera acuñado. Las plantaciones más viejas han sembrado tres o cuatro generaciones de palmas de aceite, cada generación de aproximadamente 25 años, sin pérdida de rendimiento o deterioro ambiental. Al mismo tiempo, han ayudado a desarrollar el campo y mejorado el nivel de vida de quienes trabajan en las plantaciones y en las zonas aledañas. El producto mismo, el aceite de palma, es el más grande contribuidor a la mejora alimentaria de millones de personas en países en vía de desarrollo en las últimas dos décadas.

Tabla
10

Plagas y enfermedades importantes de la palma de aceite en Malasia y su control a través de estrategias de MIP

Plaga	Daño	Medidas de control
Ratas	Se alimentan de la almendra de frutos inmaduros, frutos maduros, inflorescencias.	<ul style="list-style-type: none"> • Mantener una población permanente de búhos dentro de la plantación proveyendo y manteniendo un número apropiado de nidos • Organizar campañas cortas e intensas de cebos cuando la intensidad del daño lo amerite • Controlar los factores que causan el desequilibrio
Gusanos defoliadores (<i>bagworms</i>) y gusanos picadores	Se alimentan de hojas jóvenes causando pérdida de área fotosintética.	<ul style="list-style-type: none"> • Siembra y mantenimiento de plantas benéficas, en particular especies nectaríferas como <i>Euphorbia heterophylla</i> y <i>Cassia cobanensis</i> • Uso de biopesticidas como Bt y uso responsable de pesticidas sintéticos • Inyección al tronco de pesticidas adecuados para controlar epidemias y controlar los factores causantes
Escarabajos rinocerontes (<i>Oryctes</i>)	Se alimentan del tejido blando del cogollo causando ruptura de la hoja, pérdida de área de hoja, crecimiento retorcido y aun la muerte del punto de crecimiento de la palma.	<ul style="list-style-type: none"> • Control cultural (amontonamiento de RV, pedazos de tronco, etc.), cultivos de cobertura para prevenir acceso de escarabajos a troncos y pedazos de tronco • Trampas de feromonas para contener o monitorear la población • Uso de bio-pesticidas como virus <i>Metarhizium</i> y <i>Oryctes</i> • Aspersión selectiva de piretroides sintéticos como <i>Cypermethrin</i> o <i>Lambda-cyhalothrin</i> para proteger las palmas mientras la población se reduce a niveles manejables
Pudrición basal del tallo (<i>Ganoderma</i>)	Las palmas enfermas producen menos y eventualmente mueren.	<ul style="list-style-type: none"> • Completa limpieza del terreno a la siembra o resiembra. Remoción completa de materia en descomposición si se resiembra un campo infectado • Sembrar variedad de materiales • Remoción oportuna de palmas enfermas y remoción/exposición de sus tejidos • Aporcar palmas enfermas para prolongar productividad e incrementar fertilización de palmas vecinas para mayor rendimiento.

Para que siga siendo sostenible en un ambiente cada vez más adverso, la industria ha adoptado diferentes estrategias. Para sostenibilidad económica, son: i) expansión continua dentro y fuera de Malasia para obtener ganancias a través de economías de escala; ii) diversificación y *downstreaming* para valor agregado y minimizar riesgos. En muchos casos ésto se logró uniendo

compañías en países donde la palma de aceite es importante. La preocupación sobre rendimientos estancados ha llevado a hacer esfuerzos concertados para mejorar, particularmente la tasa de extracción de aceite (TEA). Un punto clave que afecta la sostenibilidad económica de la producción de aceite de palma en Malasia es la producción subsidiada de otros aceites, en

particular aceite de soya, colza y girasol en la Unión Europea y en Estados Unidos.

Para la sostenibilidad social, la industria se ha aliado con el gobierno para estimular el desarrollo social. Existe gran cantidad de legislación nacional vigente, que involucra la industria, para lograr los objetivos del gobierno. La industria está bien representada en el gobierno y el aceite de palma es una parte importante de la agenda del Ministro de Industria.

La industria palmera enfrenta tres preocupaciones de tipo ambiental: una debido a percepciones erróneas y distorsión, otra común a todas las actividades agrícolas, y otra común a las industrias. Las percepciones erróneas se refieren al deseo de una minoría irresponsable de ONG de detener la expansión de palma de aceite argumentando pérdida de biodiversidad ya que la expansión ocurre en los trópicos ricos en biodiversidad. La destrucción por la tala de bosques y agricultura de rotación no la mencionan, ya que esto no opera desde una dirección permanente como sí lo hace la industria palmera.

Estas ONG también ignoran la contribución del aceite de palma al desarrollo rural y el potencial que ofrece para enriquecer la dieta de millones de pobres alrededor del mundo a través de la producción barata y eficiente de aceite. Esto no es sorprendente porque estas organizaciones se dedican únicamente a la protección de plantas y animales, especialmente los grandes y fotogénicos que pueden estimular donaciones. La mejor práctica en este sentido es seguir corrigiendo las percepciones erróneas, obtener y proveer más información para mostrar la realidad. La expansión de la industria a bosques talados debe seguir estrictos lineamientos establecidos por la EIA que entre otras cosas, limita el impacto en biotecnología.

El segundo problema ambiental y que es común a casi todas las actividades agrícolas, es el uso de fertilizantes y pesticidas. Para evitar excesos, la industria palmera adopta un enfoque de balance de nutrientes en la fertilización. Por ejemplo busca el equilibrio entre aplicación y extracción de nutrientes, y usa pesticidas responsablemente como parte del programa del MIP. De hecho, éstas son sólo dos de las muchas prácticas agrícolas aplicadas por otros cultiva-

dores como ejemplos de agricultura sostenible. Otras prácticas incluyen medidas de control de erosión, leguminosas de cobertura, control de malezas y reciclaje de desechos.

El tercer problema ambiental se refiere a efluentes y emisiones. Como muchas otras fábricas industriales, las plantas de beneficio de aceite de palma emiten humo y dióxido de carbono de la quema de cáscaras, que es un combustible reciclado. Además de CO₂, la digestión anaeróbica del efluente libera metano. El departamento del Medio Ambiente verifica y controla las emisiones más contaminantes y la industria se enfrenta al reto de leyes ambientales cada vez más estrictas.

En cuanto a la agricultura sostenible, la industria palmera sigue una larga tradición de agricultura exitosa en los frágiles trópicos. Al combinar el cuidado del suelo, las técnicas de manejo de plagas y la nutrición ecológicamente adecuada se han logrado crecientes rendimientos en las mismas parcelas de palma por tres o cuatro generaciones, que equivale a aproximadamente a cien años. No hay indicaciones de que la productividad agrícola esté bajo estrés y no hay bombas de tiempo a punto de estallar. Siempre y cuando la producción de aceite de palma sea económicamente sostenible, las mejores prácticas agrícolas establecidas seguirán manteniendo altos rendimientos en el futuro. ☸

Bibliografía

- CHAN, K.W.; LIM, K.C.; AHMAD, A. 1993. Intensification of oil palm cropping through interactions between inorganic and organic fertilizers. In: Proceedings of the 1993 Porim International Palm Oil Congress. Palm oil Research Institute of Malaysia, Kuala Lumpur.
- CHAN, K.W.; WATSON, I.; LIM, K.C. 1981. Use of oil palm waste material for increased production. Proceedings of Conference on Soil Science and Agric. Development in Malaysia. Kuala Lumpur, p.213-241.
- GURMIT, S.; MANOHARAN, S.; KANAPATHY, K. 1981. Commercial scale bunch mulching of oil palm. In: Proceedings of the conference on The Oil Palm In Agriculture in the Eighties (Eds. Pushparajah E. and Chew, P.S.). The Incorporated Society of Planters, Kuala Lumpur, v.II, p.367-377.
- KANAGARATNAM, J.; LAI, A.L.; LIM, K.H.; WOOD, B.J. 1981. Application methods of digested palm oil mill effluent in relation to land characteristics and oil palm

- crop. In: Proceedings of National workshop on Oil Palm By-Products Utilisation. Palm Oil Research Institute of Malaysia, Kuala Lumpur, p.45-48.
- KEE, K.K.; CHEW, P.S. 1996. Nutrient losses through surface runoff and soil erosion – Implications for improved fertilizer efficiency in mature oil palms. Proceeding of the 1996 Porim International Palm Oil Congress Agriculture, Porim, Kuala Lumpur.
- LIM, C.H.P., NG, T.C.; CHAN, K.W., 1991. Nutrient recycling through POME utilisation. Proceedings of 1991 Porim International Palm Oil Conference. (Eds. Yusof Basiron *et al.*), Palm oil Research Institute of Malaysia. Kuala Lumpur, p.261-269.
- MOHAMAD HASHIM, T. 1991. Treated Pome as a nutrient source for oil palm. In: Proceedings of 1991 Porim International Palm Oil Conference. (Eds. Yusof Basiron *et al.*). Palm oil Research Institute of Malaysia. Kuala Lumpur, p.244-260.
- NG, H.C.; CHEW, P.S.; GOH, K.J.; KEE, K.K. 1991. Nutrient requirements and sustainability in mature oil palms – an assessment. Paper presented at the 1999 ISP Seminar on Effective Fertilizer Management. 10th March 1999, Pamol Kluang, Johor.
- NORTHCLIFF, S.; ROSS, S.M.; THORNES, J.B. 1990. Soil moisture run off and sediment yield from differentially cleared rain forest plots. In: Thornes, J.B (Ed.) *Vegetation and Erosion*. Wiley Chichester, p.419 – 436.
- QUAH, S.K.; GILLIES, D. 1981. Practical experience in the production and uses of biogas from Pome. Proc. Workshop on Oil Palm By-product Utilization, 14-15 December, 1981. Porim-MOPGC.
- WIERSUM, K.F. 1985. Effect of various vegetation layers in *Acacia auriculiformis* forest plantation on surface erosion in Java, Indonesia. In: El-Savaify, S.A. Anil Moldenhaven, W.C. and LO, A. (Eds.).