

La industria del aceite de palma en Indonesia: una travesía de diez y seis décadas

The Indonesian palm oil industry: a sixteen-decade journey

Autor



Donald Siahaan

Director de la División de Investigación del Grupo de Investigación y Desarrollo de Productos y Calidad,

Witjaksana Darmosarkoro

Director del Instituto de Indonesia de Investigación de la Palma de Aceite (Iopri)
donaldjts@gmail.com;
<http://www.iopri.org>

Palabras clave

Palma de aceite, Indonesia, perspectivas de aceite de palma

Palm oil, Indonesia, palm oil industry perspectives



Resumen

Aunque Indonesia no fue el lugar de origen de la planta oleaginosa más importante del mundo, la palma de aceite (*Elaeis guineensis* Jacq), Indonesia ha jugado un papel importante desde el inicio de la industria moderna del aceite de palma: su primer cultivo sostenible de palma de aceite se estableció en 1911, luego de que se iniciara el proceso de investigación y desarrollo a comienzos de la década de 1900, hasta convertirse en el mayor productor de aceite de palma en la actualidad. Durante dieciséis décadas la industria indonesia de aceite de palma ha contribuido al suministro de aceite comestible para alimentos y usos técnicos, tanto para el mercado doméstico como el global. El largo recorrido de la industria del aceite de palma de este país refleja la sostenibilidad de la industria en términos de rentabilidad, de recursos humanos y del planeta. Pero la travesía del aceite de palma en Indonesia continúa, y se hace cada día más viable gracias a varios factores: las políticas estatales, la demanda de combustible en el mercado doméstico, la disponibilidad de tierras y mano de obra, así como también de tecnologías, y seguramente la compatibilidad de la industria con las preocupaciones ambientales. Este trabajo profundizará sobre la travesía de la industria de aceite de palma de Indonesia, el estado actual de la industria y su proyección hacia el futuro.

Abstract

Although Indonesia was not the place of origin of the oil palm (*Elaeis guineensis* Jacq), the world's most important oilseed, it has played an important role from the beginning of modern palm oil industry. Its first sustainable oil palm plantation was established in 1911, after the start of the research and development process in the early 1900s,

to become the largest producer of palm oil today. For sixteen decades Indonesia's palm oil industry has contributed to the supply of edible oil for food and industrial uses, both for the domestic and global markets. The long journey of the palm oil industry in this country reflects the sustainability of the industry in terms of profitability, human resources and the planet. But the journey of the palm oil industry in Indonesia continues and is becoming increasingly viable due to several factors: government policies, oil demand in the domestic market, availability of land and labor, as well as technology, and certainly the industry's concern for the environment. This paper focuses on the journey of the palm oil industry in Indonesia, its current state and projection into the future.



La época más memorable del pasado: 1848 a la década de 1960

Indonesia, un archipiélago ubicado en una zona tropical ecuatorial, no fue realmente la cuna de la planta oleaginosa más importante del mundo, la palma de aceite (*Elaeis guineensis* Jacq). La evidencia botánica de los géneros relacionados sugieren que se originó en Suramérica, y existen bosques de palma silvestres en Brasil y África, porque la palma fue transportada a África en épocas precolombinas (Corley y Thinker, 2003). Se cree que cuando Colón descubrió a América ya existía aquí la palma de aceite. Sin embargo, no existen registros históricos sobre este hecho. Además, en términos lingüísticos, es posible que el nombre brasilero de la palma de aceite “*dende*” sea derivado de la palabra Kimbutu “*ndede*” de Angola.

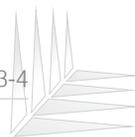
En décadas recientes se han acumulado mayores evidencias fósiles, históricas y científicas que indican que la palma de aceite tuvo su origen en África (Rugers *et al.*, 1922; Corley y Thinker, 2003). Friedel informa que una grasa encontrada en un jarrón en una tumba en Abydos (3000 BC) podría haber sido aceite de palma. Polen fosilizado del Mioceno encontrado en capas jóvenes del delta del Níger es similar a la palma de aceite de la actualidad, lo que indica que la palma de aceite ha existido en África Oriental desde la antigüedad (Hartley, 1977).

En la antigüedad se explotaba la palma de aceite para obtener el palmiste y el aceite de palmiste. El palmiste se consideraba el producto principal y se utilizaba como alimento para los esclavos durante la trata de esclavos entre 1562-1807. En 1588-1590, se llegaron a comercializar pequeñas cantidades de aceite de

palma en Inglaterra, alcanzando un volumen de mil toneladas (Hartley, 1977). Debido a la Revolución Industrial europea del siglo XIX, se aumentó el comercio de la palma de aceite. Para la década de 1830, casi la totalidad del jabón fabricado en la Gran Bretaña era fabricado a base de aceite de palma. Algunos años más tarde en el mismo siglo, era común utilizar el aceite de palma para fabricar velas. A mediados del siglo XIX se desarrollaron rápidamente múltiples nuevos usos, incluyendo lubricantes para los ferrocarriles y como fundente en la industria de la hojalata, la cual estaba en pleno crecimiento debido al aumento en la demanda de los alimentos enlatados. Más adelante se desarrolló la margarina, lo que también generó una fuerte demanda (Corley y Thinker, 2003). Este aumento en la demanda llevó a los comerciantes y, en particular, a las autoridades coloniales holandesas, a intentar sembrar la palma de aceite en sus colonias tropicales en Indonesia.

La industria de la palma de aceite comenzó a desarrollarse como una fuente comercial de aceite vegetal bajo la modalidad de plantaciones modernas, luego de la introducción de cuatro plántulas sembradas en el Jardín Botánico Buitenzorg (actualmente Bogor, una localidad que queda a unos 60 km de Jakarta, la ciudad capital de Indonesia) en 1848 por DT Pryce (Hunger, 1924). Hacia finales del siglo XIX se cultivó la palma de aceite en algunas de las islas del archipiélago indonesio. La evaluación demostró que la mayoría de las principales islas de Indonesia eran aptas para el cultivo de la palma de aceite.

Luego de resembrar los descendientes de estas palmas en la isla de Sumatra en Indonesia en 1875, se convirtieron en el material de siembra básico para



el Sureste Asiático, dando inicio a la industria de la palma de aceite. Pamin (1999) sugiere que la posibilidad de explotar económicamente la palma era una de las metas desde su introducción inicial. Uno de estos cultivos se encontraba en Deli in Sumatra (Indonesia), y este famoso material de siembra se denomina actualmente la palma "Deli dura".

El primer cultivo comercial de palma de aceite en Sumatra Indonesia (en Sungei Liput, Aceh y Pulau Raja, Sumatra del este) fue establecido en 1911 por Andrien Hallet (un belga) utilizando el mismo material de palma Deli dura, 63 años después de haber sido introducido. Malasia estableció su primer cultivo de aceite de palma poco después, en 1917. Se determinó que la palma Deli dura era más productiva que el material original africano, tanto en términos de racimos de fruta como en términos de la proporción de aceite por racimo, debido a su mejor composición de fruta y a una mayor fracción de mesocarpio. Debido a su mayor competitividad comparada con la palma africana, el área cultivada de palma de aceite en Sumatra creció de 31,6 miles de ha en 1925 a 92.000 ha en 1938; cuando llegó a producir más aceite que la totalidad de la industria tradicional de aceite de palma en África. El área sembrada con palma de aceite en Malasia era de 20.000 ha en este momento. La Segunda Guerra Mundial, el movimiento de independencia y los disturbios políticos subsiguientes generaron un estancamiento en la industria de la palma de aceite en Indonesia hasta la década de 1960.

El desarrollo de la industria de la palma de aceite en Indonesia está estrechamente ligado a la existencia de su instituto de investigación. El *Algemeene Proefstation der Avros (Algemeene Vereeniging van Rubber Planters ter Oostkust van Sumatera)* (Instituto de Investigación de Avros) se constituyó el 26 de septiembre de 1916 y realizó numerosas investigaciones relacionadas principalmente con la reproducción de plantas. Dicho instituto de investigación se fusionó con la Estación de Investigación Marihat y con el Centro de Investigación del Coco en 1993 para conformar el Instituto Indonesio de Investigación de la Palma de Aceite (Iopri), con sede en Medan (Sumatra).

En 1922, Rutgers, el director general de la Estación Experimental de Avros, realizó una compilación de las investigaciones sobre palma de aceite que se habían

desarrollado en el instituto. Concluyó que el cultivo de la palma de aceite en Sumatra era definitivamente exitoso en términos de crecimiento y producción. La variedad utilizada era de muy buena calidad y ofrecía producciones en menor tiempo que la variedad de Dura del África Occidental. Sin embargo, podría ser que esta variedad no fuera la óptima. Habría que realizar una selección para encontrar las mejores variedades y así obtener líneas de alta productividad. Se había desarrollado un método fácil para acortar el periodo de germinación. Con el fin de ampliar la variabilidad genética, se introdujeron nuevos germoplasmas. Con la polinización artificial se podía aumentar la productividad y su implementación no ofrecía mayores dificultades para los cultivadores. La utilización de abonos probablemente produciría buenos resultados. No existían serios problemas fitosanitarios (Rugers *et al.*, 1922).

Se realizaron otros esfuerzos para continuar mejorando los materiales de siembra. El esquema de reproducción se modificó luego de que surgieran nuevas técnicas de polinización artificial y de análisis de racimos y aceite. Dos famosos trabajos intitulados *Selectie I het Deli Type van de olie palm-Avros* de Schomole, publicado en 1933 y de Beinaert y Van der Weyen titulado *Contribution a l'etade genetique et biometrique et des varites d'Elaeis guineensis*, publicado en 1941, se convirtieron en el fundamento de la investigación para el desarrollo de un nuevo cruce denominado Tenera dura x Pisífera. El *pisíferas Avros* es todavía una variedad altamente reconocida de palma de aceite que se encuentra actualmente en producción (Pamin, 1999; Corley y Tinker, 2003).

La situación actual: la década de 1970 hasta el presente

La palma de aceite se convirtió en un cultivo comercial exitoso en Indonesia y continuó expandiéndose hasta llegar a 1605 ha en 1917. Luego se mantuvo estancada en cerca de 110.000 ha durante la lucha de independencia desde 1940 hasta finales de la década de 1950, y comenzó un gran crecimiento a partir de la década de 1970 hasta alcanzar 7,3 millones de ha en el año 2009. En la actualidad, Indonesia es considerado el mayor productor de aceite de palma dado

que se producirán cerca de 19 millones de toneladas de acp en 2009. Se espera que para el año 2020 la producción de palma de aceite en Indonesia alcance 40 millones de toneladas de acp y que las áreas sembradas aumenten a 11 millones de ha.

El éxito de la industria de la palma de aceite en Indonesia y, en especial, el crecimiento de las áreas sembradas, se atribuye a varios factores estimulantes tales como:

Políticas y programas estatales

Históricamente la industria de la palma de aceite en Indonesia era exclusivamente de propiedad del Estado o de compañías extranjeras. Hasta el final de la década de 1960 habían 90.000 ha de cultivos de propiedad del Estado y 36.000 ha de propiedad de compañías extranjeras. A partir de la década de 1970 el gobierno comenzó a estimular a inversionistas privados y a pequeños agricultores para que se involucraran en la industria de la palma de aceite mediante diversas políticas, programas e incentivos, en particular esquemas de “fincas núcleo” y de “pequeños agricultores”. Desde comienzos de la década de 1970 se realizaron grandes inyecciones de capital por parte del Banco Mundial y del Banco Asiático de Desarrollo para ampliar los cultivos de palma de aceite. En la actualidad, las grandes empresas privadas y los pequeños agricultores son considerados los principales participantes del mercado (son los propietarios del 90% del área) Indonecio de la palma de aceite (Figura 1).

Aumento en la demanda

Se debe tener en cuenta que hasta 1980 la industria de la palma de aceite en Indonesia únicamente producía dos productos: acp y palmiste. El 60% del acp y el palmiste eran exportados y el resto era utilizado por industrias intermedias, como por ejemplo la industria del jabón. La historia del procesamiento del aceite de palma en Indonesia cambió en 1981 cuando el país tuvo una crisis de abastecimiento de materias primas para aceite de cocina, donde anteriormente predominaba la copra de coco. La escasez de los años 1970 obligó a Indonesia a acelerar sus esfuerzos para buscar alternativas para el aceite de cocina, y la única opción era la palma de aceite. Desde entonces, el aceite de cocina a base del aceite de palma ha sustituido el aceite de coco y domina el mercado doméstico de aceite de cocina.

El aumento en la demanda del aceite de palma ha ido de la mano del crecimiento en su uso para alimentos y aplicaciones industriales. Se estima que la demanda crecerá aún más debido al desarrollo de la primera y segunda generación de biocombustibles o bioenergía, que tiene su fundamento en los avances logrados en la tecnología de procesamiento.

Apoyo del Instituto de Investigación y Desarrollo

Los avances logrados en investigación y desarrollo, donde el Iopri juega un papel importante, han apoyado el desarrollo e implementación de tecnologías

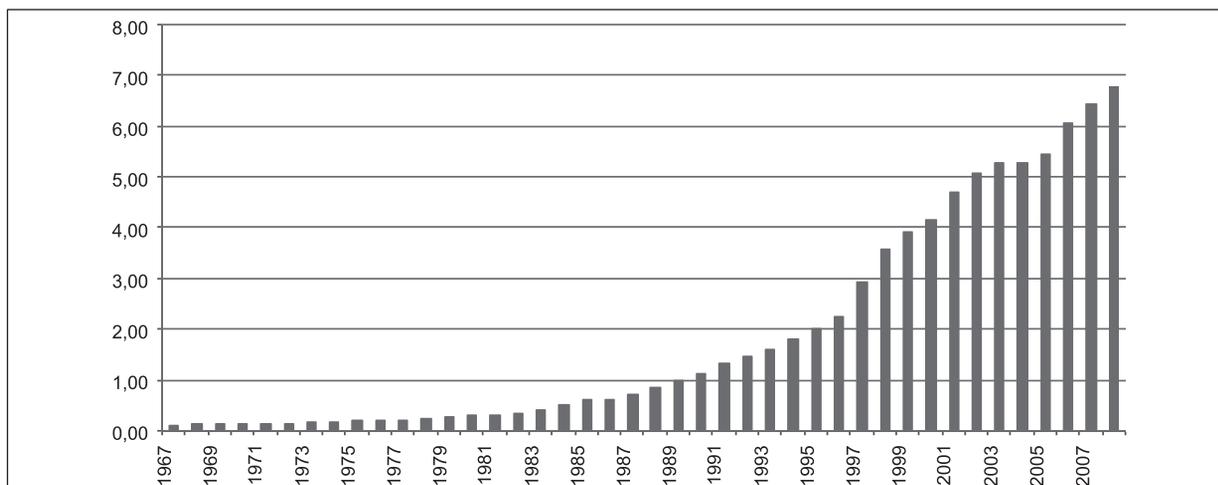
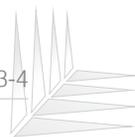


Figura 1. Áreas sembradas con palma de aceite en Indonesia.



apropiadas. Se han desarrollado programas de investigación simultáneos para apoyar a la industria, incluyendo el mejoramiento sistemático para obtener los mejores materiales de siembra, el desarrollo e implementación de modernas tecnologías de manejo de cultivos, y el mejoramiento de las políticas sociales, como por ejemplo:

Reproducción: hasta inicios de la década de 1970, las actividades de reproducción en los centros públicos y privados utilizaban principalmente poblaciones derivadas del Deli dura desarrollado por Bogor, 1948, y mejorado por Avros. Adicionalmente, algunos germoplasmas fueron introducidos de África y Suramérica (Tenera/Pisífera del Congo en 1914-1915, Tenera de Yangambi, África en 1922, Tenera/Pisífera del Camerún en 1930-1931, el *Elaeis oleifera* de Surinam y Brasil en 1951-1952, un mutante del Deli dura, dura dumpy) de Malasia en 1955 y 1957, etcétera). La selección masiva realizada con base en estas poblaciones generó algunas líneas élite, como por ejemplo la famosa Tenera SP 540 T de la población Yangambi. Estos materiales se han convertido en materiales muy importantes en el desarrollo de la palma de aceite en el Sureste Asiático. Se han utilizado dos enfoques sistemáticos de reproducción para el desarrollo de líneas élite: selección recíproca recurrente (srr) y selección familiar e individual de palmas (sfip).

Al finalizar el primer ciclo de srr, se lanzaron seis híbridos DxP para uso comercial en 1985 como producto de esta investigación: DxP Dolok Sinumbah, DxP Bah Jambi, DxP Marihat, DxP Avros, DxP Lame, y DxP Yangambi. En el entretanto, el programa sfip produjo dos cruces de alta calidad lanzados en 1985 denominados Sungai Pancur 1 (SP-1) y Sungai Pancur 2 (SP-2).

En el segundo ciclo de srr, que comenzó a desarrollarse en 1981, se establecieron 19 descendientes de DxP con base en 195 cruces de DxP cuyas mejoras genéticas produjeron un aumento del 7,3% en producción de rff y del 10,3% en producción de aceite. En el año 2000, lopri inició el ciclo srr 3. Dentro del programa, lopri ha desarrollado dos nuevas variedades, el “alto mesocarpio” DxP ppks 540 y el “racimo grande” DxP ppks 718. El “alto mesocarpio” es capaz de producir hasta 8,1 toneladas de acp/ha/año, mientras que la variedad de “racimo grande” produce racimos hasta 9 kg más pesados que la variedad común. Estas dos

variedades fueron oficialmente lanzadas por el Ministerio de Agricultura en el año 2007.

En resumen, los adelantos en reproducción logrados por lopri han doblado la productividad de rff y del aceite desde 1960. El promedio de productividad potencial de la palma de aceite ha aumentado de 4,3 toneladas de acp /ha/año en 1960 a 8,1 toneladas.

El principal objetivo de la reproducción de la palma de aceite en Indonesia ha sido el de desarrollar variedades con alta producción de aceite. Más adelante, algunas características secundarias se han tornado más importantes, tales como la mejora de la calidad (en términos de altos contenidos de ácido oleico, vitamina E y carotenos, etc.), la incorporación de resistencia a las enfermedades (por ejemplo, en términos de *Ganoderma*), y la adaptabilidad a condiciones ambientales (como sequías, tierras anegadas, etcétera).

Biotecnología

lopri ha utilizado la propagación vegetativa para producir variedades de alto rendimiento desde el año 1980. Cerca de 500 de los mejores cruces DxP obtenidos en el programa srr de lopri han sido clonados. Se han realizado pruebas de campo sobre los clones, las cuales demuestran que se pueden obtener producciones normales de entre 7-9 toneladas/ha/año. En general, la producción de aceite de los clones DxP es entre 12-30% más alta que los híbridos de DxP obtenidos mediante la propagación vegetativa.

Aunque no ha sido posible comprender del todo el problema de flores y frutos anormales en los clones de la palma de aceite, sí se han desarrollado formas de manejo para lograr un bajo nivel de riesgo. Esto facilita el ambicioso programa de incrementar la capacidad de producción de clones en lopri hasta 1 millón de plántulas por mes.

Protección de plantas

Se ha logrado también un aumento en la productividad gracias a la introducción del *Elaeidobius kamerunicus* Faust en 1982. Dicha introducción aumentó la eficiencia de la polinización y aumentó sustancialmente la producción de aceite, según el informe de Hutaeruk *et al.* en 1985 (Pamin, 1988).

Con un enfoque entomológico, Purba, 1962 (en Pamin 1988) desarrolló un método contra la peste cencus

que posteriormente fue aplicado en forma generalizada en las plantaciones. En términos de fitopatología, en 1960 se identificaron los principales patógenos de las semillas, plántulas y plantas. Se ha desarrollado e implementado ampliamente el Manejo Integrado de Plagas (mip), orientado principalmente a controlar orugas, el escarabajo *Oryctes rhinoceros*, ratas, *Ganoderma*, etcétera. Un enfoque sistemático que involucra la reproducción y protección de plantas se está desarrollando con el fin de solucionar el problema de *Ganoderma sp.*

Agronomía

Suelos y fertilización. El mejoramiento de suelos ha contribuido sustancialmente a la productividad del aceite. Se realizaron estudios de suelos y de fertilización asociados con la producción de la palma de aceite en Indonesia desde antes de la segunda guerra mundial. Se estudiaron diferentes combinaciones y tipos de fertilizantes (Oei, 1962 en Pamin, 1998), y se encontró que el diagnóstico de la calidad de nutrientes es importante para la palma de aceite y se desarrollaron herramientas de diagnóstico por medio del análisis de hojas. Taryo- Adiwiganda *et al.* (en Pamin, 1988) establecieron un procedimiento general para determinar la dosificación de N, P, K y Mg en los fertilizantes para palma de aceite, el cual se convirtió en una herramienta importante para hacer recomendaciones sobre fertilizantes y la optimización de la productividad de las plantas.

Se han realizado varios estudios para mejorar el cultivo de la palma de aceite en suelos marginales. Estos han incluido la corrección de suelos en el vivero y para palmas maduras. Otros estudios se han realizado sobre la conservación de suelos y agua para minimizar los efectos de las sequías en el crecimiento de la palma.

Ecocultivos. El ecocultivo hace referencia a un sistema de cultivo cuya gestión tiene en cuenta tanto la productividad de la palma como la protección del medio ambiente. La aplicación de este enfoque a la palma de aceite debe mejorar la productividad, prevenir la degradación ambiental y consecuentemente mantener la sostenibilidad del desarrollo de la palma de aceite. El sistema incluye las siguientes prácticas agronómicas basadas en enfoques científicos que han sido ampliamente adoptadas por los cultivadores de palma de aceite en Indonesia:

- Cero quemas para resiembras o desmonte: Cero quemas es la práctica usual para las resiembras y el desmonte en las plantaciones de palma de aceite en Indonesia. Las palmas de aceite son cortadas con el fin de reducir la degradación de la biomasa y prevenir que los troncos sean utilizados por el *Oryctes* para su reproducción. Este método también asegura que los materiales orgánicos sean reciclados en los suelos.
- Máximo reciclaje de material orgánico (utilización de racimos vacíos de fruta como abono, aplicación al suelo de los efluentes del procesamiento del aceite de palma)
- Utilización óptima y eficiente de fertilizantes: cálculo cuidadoso de la aplicación de abonos inorgánicos por medio del análisis anual de hojas con el fin de optimizar el uso de los fertilizantes. Con el fin de utilizar los fertilizantes eficientemente, se realiza la corrección de suelos para mejorar las propiedades químicas y físicas de los suelos. Se han hecho estudios sobre algunas correcciones de suelos, como por ejemplo ácido húmedo, dolomita, zeolita, abono a base de racimos vacíos de fruta y varios posibles materiales orgánicos.
- El control biológico de plagas como parte de un manejo integrado de plagas científicamente comprobado ha sido ampliamente adoptado y aplicado: *Tyto alba* para el control de ratas, *Feromonas*, un producto basado en feromonas para atrapar el *Oryctes rhinoceros*, plantas de beneficio para promover la población de depredadores contra las orugas de hojas, *Trichoderma sp* para el control de *Ganoderma*, etcétera.
- Se ha logrado la intensificación del uso de los recursos de tierra por medio de la rotación de cultivos, los cultivos mixtos y la modificación de la densidad de cultivos. Intercalar plantas inmaduras con cultivos anuales. Se han mezclado la ganadería y rumiantes pequeños con plantaciones de palma madura, especialmente en cultivos pequeños. Aplicación de altas densidades para luego podar dejando un índice de área de hojas óptimo de alrededor de 6,0 al comienzo de la primera etapa de maduración.



- La implementación de las Mejores Prácticas de Manejo (bmp) es importante para minimizar la brecha entre las producciones reales y las producciones potenciales. Además, las bmp también se utilizan para lograr la sostenibilidad de los cultivos de palma de aceite.
- Se ha estudiado la rehabilitación de tierras degradadas en una antigua mina de estaño. Hasta ahora, la aplicación de material orgánico ha logrado una mejora sustancial de las características físicas y químicas de los suelos, y el establecimiento de leguminosas de cobertura se ha considerado también una buena alternativa. Recientemente, las dificultades en la propagación regenerativa del lcc *Mucuna bracheteata* se han superado, lo que ayudará a la rehabilitación de las localidades de minería degradadas.

El futuro de la industria del aceite de palma en Indonesia

La industria de la palma de aceite contribuye sustancialmente a la economía de Indonesia. La industria de la palma de aceite ha comprobado su viabilidad durante más de un siglo, desde el establecimiento del primer cultivo de palma de aceite en 1911. Ha logrado sobrevivir tanto a la crisis global más reciente como a la crisis financiera de finales de la década de 1990. El valor de las exportaciones de aceite ascendió a 15,6 millones de dólares en 2008. La industria genera puestos de trabajo para más de cinco millones de personas como empleados directos y muchos más en las industrias de apoyo. ¿Será sostenible el éxito de la industria de la palma de aceite en Indonesia?

Disponibilidad de tierra y de capital humano

Bendecida con grandes extensiones de tierras tropicales, condiciones climáticas favorables y amplia disponibilidad de mano de obra, Indonesia todavía presenta oportunidades para ampliar los cultivos de palma de aceite en el futuro en unos 11 millones de ha en varias islas, principalmente en Kalimantan y Papua. Inicialmente, los cultivos de palma de aceite en Indonesia se basaron en la conversión de bosques naturales. Sin embargo, debido a la creciente preocupación por la protección del medio ambiente, los desarrollos futuros

deben evitar la conversión de bosques primarios en plantaciones de palma de aceite.

En todas las regiones palmicultoras hay abundante mano de obra, dado que la población ha crecido más rápido que las oportunidades de empleo, especialmente en Sumatra y Kalimantan, que son las principales regiones palmicultoras. En términos cuantitativos, la mano de obra no será un factor limitante para el desarrollo de la palma de aceite, debido a que la oferta es mucho mayor que las oportunidades de empleo, particularmente en el sector formal.

El nivel de educación de la mano de obra en las regiones palmicultoras es en general de nivel primario o menos. Esto podría afectar la productividad laboral y su capacidad de asimilar las nuevas tecnologías agrícolas. Por tanto es importante mejorar su nivel de escolaridad por medio de la capacitación interna y externa.

La productividad de la mano de obra de Indonesia varía entre plantaciones de palma de aceite, donde los cultivos privados tienen la mayor productividad de mano de obra, mientras que los cultivadores de pequeña escala son los menos productivos. La productividad requerida en la industria de palma de aceite es la siguiente:

- | | |
|-----------------------|----------------------------------------------------|
| - Sostenimiento | 0,25 – 0,30 días hombre/ha |
| - Cosecha/recolección | 0,05 – 0,08 días hombre/ha o 600 kg rff/día hombre |
| - Procesamiento | 1 tonelada acp/día hombre |

Con un incremento en los salarios, la baja productividad de la mano de obra tendría un impacto sobre los costos de producción. Por tanto, la automatización sería una alternativa para mejorar la productividad.

El control biológico de plagas como parte de un manejo integrado de plagas científicamente comprobado ha sido ampliamente adoptado y aplicado.

Productividad y eficiencia

Se espera que en el futuro la industria de la palma de aceite de Indonesia cierre la brecha que existe en términos de productividad y eficiencia. El futuro prometedor de la industria de la palma de aceite se debe promover por medio de esfuerzos para mejorar diversos aspectos de la industria. Existen múltiples retos de mejoramiento tales como la baja productividad, el aumento en los costos de producción, mayor preocupación sobre impactos ambientales negativos, aumentos en las campañas contra el aceite de palma, y mayor competencia de otros aceites vegetales. Además de los aspectos técnicos existen otros retos, como son los conflictos sociales y la burocracia, que han retrasado el desarrollo del aceite de palma en Indonesia.

La baja productividad de los cultivos de palma de aceite sigue siendo el principal problema de la industria en Indonesia, especialmente en los cultivos pequeños, que representan cerca del 45% del área sembrada en el país. La brecha entre el potencial genético de las variedades de palma mejoradas según los ensayos realizados y la producción real en los cultivos sigue siendo demasiado grande, de 8-9 toneladas de aceite/ha/año, comparado con una productividad promedio a nivel nacional de 3,5 toneladas aceite/ha/año. Esta brecha tiene que ver con la utilización de materiales de siembra ilegítimos, malas prácticas agronómicas y la siembra de palmas en terrenos no apropiados. Como en la mayoría de las industrias agrícolas, la utilización de material de siembra de palma de aceite de alta productividad es muy importante, porque al ser un cultivo de largo plazo las palmas solo se renovarán dentro de 25 años, y el uso de semillas ilegítimas puede reducir la productividad de aceite en hasta un 50%.

Las buenas prácticas agronómicas son importantes para lograr una alta productividad. Estas incluyen la aplicación de fertilizantes, la conservación de agua y suelos y el control de enfermedades y plagas. Infortunadamente, los pequeños agricultores tienen obstáculos en el acceso a estas prácticas debido a la falta de conocimiento y de financiación. Por ejemplo, los altos precios de los fertilizantes desestimulan a los pequeños agricultores en términos de aplicar fertilizantes en sus cultivos, mientras que las grandes compañías a menudo reducen las cantidades

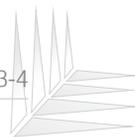
de fertilizante que aplican. De manera adicional, a menudo existe desabastecimiento de fertilizantes en el mercado cuando estos más se requieren. Estos problemas generan productividades bajas y fluctuantes.

El Iopri ha realizado extensas investigaciones sobre el control de las principales enfermedades y plagas y ha desarrollado sistemas integrales de manejo de plagas: para el control del *Oryctes rhinoceros*, para producir bioagentes para controlar la oruga ortiga, indicadores de malezas y formas de control de otras importantes pestes y enfermedades que afectan a la palma de aceite. En las últimas dos décadas, la pudrición basal del tallo causada por *Ganoderma sp* se ha convertido en una gran preocupación para los cultivadores de la palma de aceite en Indonesia. Esta enfermedad no solo afecta a las palmas maduras, sino también a las jóvenes. El daño puede generar una importante disminución de producción y puede matar hasta el 30% de las plantas existentes. Otro reto importante es el control del escarabajo *Oryctes rhinoceros*. El manejo integral de plagas alineado con los principios y criterios de la sostenibilidad de la palma de aceite será implementado como un programa para aumentar la productividad y eficiencia de los cultivos de aceite de palma.

Los procesadores de palma de aceite (pom) son una parte muy importante de la cadena de la palma de aceite. Debido a la naturaleza de los racimos de fruta fresca (rff) de palma de aceite, que se deterioran rápidamente después de haber sido cortados, los rff deben tener un manejo apropiado antes de procesarlos en los pom. La calidad de los rff también contribuye sustancialmente a la productividad y la calidad del aceite de palma. En la mayoría de los casos en Indonesia, los pom producen aceite crudo de palma (acp) a una tasa de extracción de aceite (eor) de entre 20-22%, muy por debajo de su potencial de entre 27-29%. La implementación de un buen manejo y transporte como parte de las mejores prácticas de manejo contribuirá a la solución de los problemas de productividad en los pom y a la calidad del acp.

Obtener un mayor valor agregado

Los pom también generan una cantidad sustancial de biomasa por tonelada de rff: 23-25% de racimos de fruta vacíos, 5-7% de cáscara, 13-18%



de fibra. De manera adicional, los pom generan una gran cantidad de agua contaminada, entre 0,6-0,8 toneladas de efluentes de procesamiento /tonelada de rff procesada. En la mayoría de los pom en Indonesia, con la excepción de la fibra y la cáscara, la biomasa se considera desperdicio. Pero dados los problemas ambientales, se debe implementar una producción más limpia en los pom, lo que implica que la biomasa se debe reducir, reutilizar, reciclar y procesar en productos económicos.

En el contexto más general de la industria de aceite de palma en Indonesia, ha habido una larga discusión sobre la necesidad de buscar valores agregados mediante la promoción de productos derivados. Como se dijo anteriormente, Indonesia es el mayor productor mundial de aceite de palma. Sin embargo, el país no ha logrado disfrutar de la totalidad de los beneficios de la industria del aceite de palma porque sus principales exportaciones siguen siendo productos intermedios tales como el aceite crudo de palma (acp), aceites refinados y aceites fraccionados. En el año 2008, la producción total fue de cerca de 18 millones de toneladas de acp, de las cuales cerca de 5 millones fueron consumidos localmente. Dada la gran variedad de productos derivados del acp, el valor de las exportaciones se podría incrementar significativamente si se exportaran productos con un mayor nivel de procesamiento, como por ejemplo los oleoquímicos.

Al igual que otros aceites vegetales, el aceite de palma es una fuente importante de biopolímeros. Comparado con los polímeros producidos a base de monómeros petroquímicos, los biopolímeros a base de aceite vegetal tienen muchas ventajas, como por ejemplo el de ser biodegradables y más baratos. Se han desarrollado algunos tipos de monómeros y polímeros a base de aceite de palma tales como el aceite de palma epoxidado y sus derivados, polialcohol, resinas alquídicas, poliuretano, poliglicerol, acetato de poliglicerol y propandiol.

Existe un gran potencial para generar nuevos productos en la industria del aceite de palma además de este, incluyendo un gran volumen de material lignocelulósico derivado del procesamiento. En el año 2007 se estimó que se produjeron cerca de 17 millones de toneladas de racimos de fruta vacíos de palma de aceite

(opefb). Este material aún se considera un desecho y es subutilizado. Sin embargo, se han aplicado algunas cantidades de opefb como capote en los campos o se han procesado para producir abono. También se ha utilizado opefb como materia prima para producir biopolímeros y químicos especiales como acetato de celulosa, polyblend y solventes.

Recientemente se han desarrollado tecnologías prometedoras para producir compuestos químicos y combustibles líquidos a base de biomasa celulosa, especialmente a partir de residuos o desperdicios agrícolas.

Combustibles líquidos tales como el bioetanol también se pueden producir a base de opefb, porque los racimos se componen aproximadamente de 45% de celulosa, 16% de hemicelulosa y 26% de lignina. En asociación con ptpn IV, lopri está desarrollando una tecnología de fermentación para producir bioetanol a base de opefb. Esta tecnología involucra tres etapas: el pretratamiento del efb por medio de un proceso físico y/o químico, la hidrólisis de la celulosa utilizando enzimas o microorganismos para producir azúcares, y la fermentación para reducir el azúcar a bioetanol.

Esfuerzos ambientales

El rápido crecimiento de la industria del aceite de palma se encuentra asediado por la creciente presión de activistas, especialmente en temas ambientales y sociales. Los temas críticos incluyen la reducción de la biodiversidad, la deforestación, la contaminación, conflictos sociales sobre la propiedad de la tierra y conflictos laborales. Las campañas contra el aceite de palma organizadas por ong internacionales han generado una imagen negativa de la industria. Esta tendencia podría indicar un aumento en la demanda del aceite de palma sostenible (spo), con un sobre precio para diferenciarlo del aceite de palma común que podría no ser producido de manera sostenible. Una iniciativa voluntaria denominada la Mesa Redonda para el Aceite de Palma Sostenible (rspo) fue establecida

**Indonesia es
el mayor
productor
mundial de
aceite de
palma.**

por los principales productores de aceite de palma y las ONG con el fin de promover la producción y el consumo del aceite de palma sostenible (spo). Se espera que esta campaña haga ceder la presión de la campaña contra el aceite de palma en un futuro cercano.

El principal componente de la norma rspo para la producción de spo es en efecto la adopción de las mejores prácticas de manejo (bmp), el respeto por el medio y ambiente y los aspectos sociales. Las prácticas dependen en gran medida del desarrollo de tecnologías tanto de cultivo como de procesamiento, lo que a su vez requiere de inversiones en investigación y desarrollo para desarrollar las tecnologías.

Con el fin de dar respuesta a los temas ambientales, se han desarrollado algunos estudios para comprender los efectos del cultivo de la palma de aceite sobre la hidrología terrestre y las emisiones de carbonos de la palma de aceite en suelos húmedos. El IOPRI y el Instituto Indonesio de Investigaciones Ambientales Agrícolas (IAERI) realizaron mediciones de CO₂ directamente en el campo utilizando una técnica de cámara cerrada portátil en varios suelos húmedos cultivados, incluyendo bosques naturales, bosques húmedos recientemente deforestados, palmas inmaduras y palmas maduras ubicadas en Labuhan Batu, en la Provincia de Sumatra Norte. Los resultados preliminares indican que las emisiones de CO₂ en suelos húmedos oscilan entre 27,0 y 39,3 t CO₂/ha/año. Se continúan realizando mediciones con el fin de obtener resultados más representativos, con el objetivo de mitigar las

emisiones de carbonos. El principal objetivo es el de identificar las prácticas agrícolas que minimicen las emisiones de carbonos en suelos húmedos cultivados con palma de aceite.

Conclusiones

Aunque la palma de aceite no es originaria de Indonesia, se desarrolla bien en el archipiélago y contribuye sustancialmente a la cultura, a la economía, a la sociedad y hasta a la política del país. La palma de aceite se constituye en una importante fuente de alimentos, combustibles y oleoquímicos basados en el aceite de palma.

Las dieciséis décadas de trayectoria de la industria del aceite de palma en Indonesia sugieren que la industria en efecto es sostenible. Esta sostenibilidad se explica por una combinación de factores, como son la naturaleza de la palma de aceite como una fuente competitiva de grasas y aceites, la compatibilidad de los recursos naturales y el capital humano de Indonesia con el desarrollo de esta industria, los grandes esfuerzos de investigación y desarrollo acometidos para promover mayor productividad y eficiencia, y la ampliación de la gama de usos desde usos alimenticios y técnicos hasta combustibles, así como el liderazgo de la industria en la búsqueda de tecnologías ambientalmente aceptables. En consecuencia, la industria de aceite de palma de Indonesia continuará siendo sostenible y continuará liderando la industria mundial de grasas y aceites en el futuro próximo.



Bibliografía

- Corley RHV.; Tinker, PB. 2003. The Oil Palm (4th edition). *Blackwell Science Ltd* (Reino Unido).
- Darmosarkoro, W. 2006. Towards sustainable oil palm industry in Indonesia. In Proceedings of 2006 International Oil Palm Conference. Indonesian Oil Palm Research Institute (Indonesia).
- Darmosarkoro, W. 2008. Emerging Technologies to Promote Productivity and Efficiency in Palm Oil Industry. *Paper on World Palm Oil Summit and Exhibition*. Jakarta (Indonesia).
- Hartley, CWS. 1977. The Oil Palm. Longmans. Londres.
- Hunger, FTW. 1924. De oliepalm (*Elaeis guineensis*): Historisch onderzoek over den oliepalm in Nederlandisch-indie. N.V. Boekhandel en Drukkerij voorheen. E. J. Brill, Leiden.
- Pamin, K. 1999. A hundred and fifty years of oil palm development in Indonesia: from the Bogor Botanical Garden to the Industry. In Proceedings of 1998 International Oil Palm Conference. Indonesian Oil Palm Research Institute (Indonesia).
- Poelongan, Z. 2002. Natural and human resources capacity for sustainable development of oil palm industry in Indonesia. In Proceedings of 2002 International Oil Palm Conference. Indonesian Oil Palm Research Institute (Indonesia).
- Rugers, AAL; Blommendaal, HN.; Van Heurn, FC.; Heusser, C.; Mass, JGJA.; Yampolsky, C. 1922. Investigation on oil palm. Ryugrok y Co., Batavia.