

Transporte de la fruta de palma de aceite (RFF) en áreas montañosas - con referencia especial al "Sistema de Cable Sawit".*

Oil palm fruit (FFB) evacuation in hilly areas - with special reference to the "Sawit Cable System".

Hoong Hak Wan 1

RESUMEN

El Estado de Sabah cuenta con el área más grande en palma de aceite en Malasia. Con una escasez de tierras planas, ahora más áreas montañosas se están plantando con palma de aceite. La construcción y el mantenimiento de los sistemas convencionales de carreteras con grava son costosos bajo estas condiciones, especialmente en áreas donde los suelos son menos estables. Con el "sistema de cable Sawit", los RFF pueden ser transportados en las áreas montañosas sin necesidad de una red extensiva de carreteras. En este sistema "Sawit" se utilizan cables y poleas especialmente diseñados. Con esta disposición es posible obtener tremendos ahorros en los costos de construcción y mantenimiento de las carreteras. Además, ahora se pueden plantar más palmas por unidad de tierra, ya que se necesitará menos tierra para carreteras con el sistema de cable. Los problemas de erosión del suelo asociados con los desarrollos de palma de aceite en las áreas montañosas se reducirán inmensamente.

SUMMARY

The State of Sabah has the largest oil palm area in Malaysia. With shortage of flat land, more hilly areas are now being planted with oil palm. Conventional gravelled road system is expensive to construct and maintain under such conditions particularly in areas where the soils are less stable. With the "sawit cable system", FFB can be evacuated in hilly areas without the need for an extensive road network. In this "Sawit" system, a specially designed cable and pulleys are used. Tremendous saving in cost of road construction and maintenance is possible with this set-up. Besides, more palms can now be planted per unit land as less land for roads will be needed with the cable system. Soil erosion problems associated with oil palm development in the hilly areas will be much reduced.

PALABRAS CLAVES: Palma de aceite, Terreno en declive, Cosecha, Transporte, Equipo.

Las carreteras en las plantaciones de palma de aceite son recursos vitales para apoyar todo el sistema de producción. La demora en el transporte de los racimos durante la época de lluvias debido a malas condiciones en las carreteras no es extraña en Sabah. Aceite con alto contenido de ácidos grasos libres (AGL), causado por esta demora, ha traído problemas

en el mercadeo del aceite de palma crudo. En condiciones extremas, como las experimentadas en 1995 y 1996, grandes volúmenes de racimos de fruta fresca (RFF) se dejaron en el campo sin recoger debido a las condiciones de deterioro de las carreteras. Los problemas de malas carreteras son especialmente graves en áreas donde los suelos son menos estables.

*Tomado de: The Planter (Malasia) v. 76 no.893, p.459-467. 2000. Traducido por Fedepalma.

1 Sawit Kinabalu Bhd, Jalan Kelapa Sawit, Off Km 4, Jalan Tuaran, 88300 Kota Kinabalu, Sabah, Malaysia.

Actualmente Sabah, con una área total de 874.108 hectáreas (Departamento de Agricultura de Sabah 1998), cuenta con el área más grande plantada con palma de aceite en el país. La rápida expansión ha resultado en la escasez de tierras planas. Actualmente se están plantando más áreas montañosas con palma de aceite. Bajo estas condiciones se requerirá de una mayor densidad de carreteras. Por ejemplo, bajo las condiciones montañosas de Sandakan se reportó una relación de área de carreteras : tierra de 151 m por hectárea (7,5 cadenas de agrimensor por hectárea) en vez de la norma de 80,5 - 100,6 m por hectárea (4-5 cadenas de agrimensor por hectárea) (Tan 1991). La construcción de carreteras y su mantenimiento pueden ser un componente principal de los costos para plantaciones en áreas montañosas, especialmente donde los suelos son inestables y no hay piedra disponible en el lugar.

Medidas que puedan minimizar la densidad de las carreteras y su uso parecen ser una alternativa atractiva. Esto hará que la siembra de palma de aceite sea más rentable bajo condiciones montañosas.

SISTEMA CONVENCIONAL DEL MANEJO DE LOS RFF EN ÁREAS MONTAÑOSAS

Es práctica normal tener terrazas en cultivos en áreas montañosas. Los racimos de fruta serán recogidos y sacados mecánica o manualmente del campo a las orillas de las carreteras. En cuanto la situación lo permita, ellos serán cargados de las plataformas de RFF a los camiones para ser despachados a la planta de beneficio. En otras palabras, es necesario contar con una carretera para todas las estaciones del año para que los racimos puedan ser enviados dentro de las 24 horas después de su cosecha. Bajo las condiciones de Sandakan, Beaufort y, hasta cierto punto, de Lahad Datu, este puede ser un ejercicio muy costoso, ya que las lluvias torrenciales le pueden hacer mucho daño al sistema de carreteras en las áreas montañosas. Con una intensidad de alrededor de 140,8 m por hectárea (7 cadenas de agrimensor por hectárea) que es bastante común en las áreas

montañosas de Sabah, el costo de la construcción de carreteras y de cubrirlas con grava puede ser hasta de RM (ringgit malasios) 2.380 por hectárea.

Algunas plantaciones en Sandakan han incurrido en costos anuales de mantenimiento de carreteras tan altos como RM 180 por hectárea, donde no hay piedras fácilmente disponibles.

Se ha ensayado una medida alternativa, tal como el uso de un estabilizador del suelo en áreas donde la piedra es difícil de obtener y ha resultado ser prometedora. Esta tecnología depende del uso del estabilizador del suelo para mejorar la calidad de la carretera. Grava más delgada, de sólo 0,23 m³ por m (6 yd³ por cadena de agrimensor) es suficiente, comparada con la grava estándar de 0,95 m³ por m (25 yd³ por cadena de agrimensor). Algunos contratistas que emprenden la construcción de este tipo de carreteras harán el mantenimiento de todos los trabajos de carretera durante un período de cinco años después de la terminación de la carretera con estabilizador. Sin embargo, el costo de la construcción de la carretera con estabilizador del suelo de RM 420 - 560 por cadena de agrimensor es más alto que el costo de la carretera con grava normal. La ventaja de utilizar el estabilizador del suelo es el bajo costo de mantenimiento de las carreteras. La experiencia del PORIM [ahora conocido como Malaysian Palm Oil Board - MPOB] indicó que el costo de mantenimiento era sólo de RM 0,18 por m y de RM 0,88 por m para el primero y segundo año después de la construcción de la carretera con estabilizador, comparado con RM 2,41 y RM 2,45 por m para la carretera sin tratamiento (Ahmad Hitam et al. 1998).

RAMPAS PARA LOS RFF

Varias plantaciones han utilizado rampas para los RFF como medio para superar la necesidad de hacer mantenimiento a las carreteras para todas las estaciones del año. En este sistema se construirán rampas para los RFF con una capacidad que oscila entre las 20 toneladas o más, cada 350 - 500 hectáreas. Durante épocas de lluvias se utilizarán

tractores que son más versátiles que los camiones, para recoger los RFF de las plataformas en el campo y descargarlos en la rampa. Los racimos pueden ser cargados nuevamente a los camiones para ser enviados a la planta de beneficio, por medio de compuertas controladas manualmente en los tanques alimentadores. El costo de las rampas dependerá del tamaño, los materiales utilizados y su disponibilidad (en caso de madera) en el vecindario.

El costo de una rampa de madera con una capacidad de 20 toneladas será de alrededor de RM 10.000 por unidad. Por otro lado, una rampa de concreto, con una capacidad de 150 toneladas, costará alrededor de RM 120.000 por unidad. El tiempo de cargue y descargue de los camiones debe ser planificado apropiadamente para evitar el derrame de la cosecha al área por fuera del tanque alimentador.

Esto es para evitar la necesidad de maquinaria para el cargue.

Las plantaciones que no tienen rampas para los RFF tendrán que recurrir a depositar sus frutos en los lugares de recolección y cargarlos manualmente una vez más e incurrir en costos extras de RM 2 por tonelada para el cargue.

El uso de rampas resulta en costos más bajos de mantenimiento, ya que sólo será necesario que las principales carreteras de colección sean accesibles para los camiones. Las plantaciones que tienen rampas han reportado ahorros sustanciales en costos de mantenimiento de carreteras (de un 70%).

La principal desventaja del sistema de rampas es que requiere un doble cargue. Además de los costos extras, esto causará daño a los racimos. La degradación biológica de los tejidos dañados aumentará el nivel de AGL del aceite de palma, de 0,1 - 0,2% en fruto maduro intacto, a un nivel superior al 3%, dentro de un período corto.

CANALEJA

Las carreteras internas en áreas con cuestas empinadas que superen los 25 grados pueden ser caras, en términos de costos tanto de construcción como de

mantenimiento. Canalejas o "Chutes" ubicadas en lugares estratégicos ayudarán a reducir el número de carreteras internas necesarias. En este sistema, los racimos de fruta de la parte superior de las terrazas serán descargados en una canaleja para que bajen rodando hasta el fondo de la colina a una plataforma de recolección o un remolque estacionado. El costo de una canaleja de madera es de alrededor de RM 25 por metro de recorrido.

La desventaja de este sistema es el grave daño a los racimos de fruta durante el proceso, así como pérdidas en frutos sueltos.

SISTEMA DE CABLE

Actualmente, Sawit Kinabalu Berhad está desarrollando más área montañosa debido a la escasez de tierra plana en Sabah. En vista del costo formidable de la construcción y el mantenimiento de carreteras, como se mencionó más arriba, el sistema de cable ha sido ensayado con el fin de reducir el kilometraje de carreteras internas necesarias.

El sistema de cable "Sawit"

En el "sistema de cable Sawit", los racimos son cargados en una canasta y gradualmente se deslizan hacia abajo por el cable elevado de una sola línea (de un diámetro de 9 mm) hasta el fondo de la colina, por fuerza gravitacional. El cable está amarrado a "Ganchos J", que son sujetados a intervalos a pedestales de hierro galvanizados (de 5 cm de diámetro). Un mecanismo fijado al poste terminal desenganchará un lado de la red para permitir que los racimos de fruta sean descargados a un remolque estacionado al fondo de la colina.

Polea "Sawit"

Para el "sistema de cable Sawit" en áreas montañosas se requiere de una polea especial. La polea "Sawit" está compuesta por dos juegos de poleas; dos encima y uno al fondo. Las poleas de encima y de abajo

estarán agarradas fuertemente al cable por un resorte ligado a la polea inferior. De esta forma, una canasta con racimos de fruta no se podrá soltar del cable,

aun cuando hayan fuertes vibraciones durante el movimiento. Un pequeño dispositivo de ajuste en la polea inferior variará la resistencia ejercida en el "Gancho J". El impulso hacia abajo de la canasta con racimos en áreas con cuestas pendientes se puede retrasar aún más, teniendo una brecha más grande entre el cable y el "Gancho J" (por lo tanto, un mayor efecto de freno).

Disposición del sistema

La disposición del sistema de cable dependerá de la forma y la pendiente de la colina. Idealmente, las líneas de cable deben estar espaciadas cada 200 m (intervalo de 10 cadenas de agrimensor; una distancia normal de cargue es de 5 cadenas de agrimensor) que van desde la cima hasta el fondo de la colina. En este caso, sólo es necesario que la principal carretera de recolección sea para todas las estaciones del año. Una reducción en la densidad de la carretera de 70% o más no es imposible.

Costos

El costo de establecer todo el "sistema de cable Sawit" es de alrededor de RM 16 por metro de recorrido; RM 13 para materiales y RM 3 para mano de obra y costos de alquiler de la planta. Este costo es sólo de alrededor de la mitad del costo de usar el Sistema de "Canalejas".

Se calcula que el costo total del "sistema de cable Sawit" es de alrededor de RM 1.216 por hectárea; a una densidad de 76 m por hectárea.

Las comparaciones de costos entre el "sistema de cable Sawit" y otros sistemas aparecen en la tabla 1

Tabla 1. Comparación de costos entre diferentes sistemas internos de transporte de rff en áreas montañosas

SISTEMA	COSTO DE CAPITAL	MANTENIMIENTO ANUAL
Carretera convencional para todas las estaciones del año	140,8 m/ha, aprox. RM 16,90/m = RM 2 380/ha.	RM 100 - RM 190/ha
Carretera con estabilizador de suelo	0,23 m ³ por m de gravas + estabilizador del suelo (comparado con 0,95 m ³ /m si es totalmente cubierta con grava, como arriba) aprox. RM 21,37/m = RM 3.010/hectárea	Sin costo de mantenimiento en los primeros 5 años (incluido en el costo contractual)
Carretera + rampas de RFF en el campo*	40,2 m/ha, carretera para todas las estaciones del año, aprox. RM 16,90/m = RM 679/ha + 100,6 m/ha de carretera sin grava en el campo, aprox. RM 6/m = RM 604/hectárea Total costo de capital = RM 1.283/ha	RM 130/ha
Sistema de cable Sawit	40,2 m/hectárea en carretera para todas las estaciones del año, aprox. RM 16,90/m = RM 679/ha + 76 m/ha Sistema de Cable Sawit, aprox. RM 16/m = RM 1.216/ha Total del costo de capital = RM 1.895/ha	RM 55/ha

* Incurre el costo de volver a cargar. Rampa de madera donde haya madera disponible en el lugar.

** El costo de establecimiento para usar el "sistema de cable Sawit" es sólo el 50% del de usar canalejas.

Ventajas del "sistema de cable Sawit"

Las siguientes son las ventajas del "sistema de cable Sawit", comparadas con el sistema convencional de carreteras, la rampa y el uso de canalejas:

- Alta recuperación de frutos sueltos;
- Mínimo daño a los racimos;
- No hay doble manejo de los RFF;
- Mínimas pérdidas de cosechas, si existe alguna;
- Ahorro sustancial en construcción y mantenimiento de carreteras;
- Se pueden plantar más palmas por hectárea, ya que se utilizará menos tierra para carreteras (alrededor de 5 palmas extras por hectárea).

El "sistema de cable Sawit" también puede ser un sustituto viable de los minitractores para el transporte interno de los RFF para Sandakan, Beaufort y parte

de Lahad Datu, especialmente en las áreas montañosas. La textura del suelo y las lluvias intensas experimentadas en estas áreas hacen que el uso de minitractores sea menos adecuado durante la temporada de lluvias (Amirshah y Hoong 1998).

Con el "sistema de cable Sawit" es posible tener sólo una carretera en la cima de la colina para el envío de fertilizantes y la otra en el fondo de la colina para recoger la fruta del cable.

DIRECCIONES FUTURAS

Es posible tener las líneas principales de cable para reemplazar la mayoría de las carreteras principales. Conceptualmente, la línea principal debe correr a ángulo recto de las líneas de cable internas. Esta línea de cable principal debe poder aguantar por lo menos 3-5 toneladas de carga por viaje. Se necesitará una polea en movimiento motorizada para mover la carga en terrenos relativamente planos. Se ha reportado que actualmente el PORIM (MPOB) está trabajando en el transporte de línea troncal con cable.

La combinación de los sistemas de cable internos y la línea troncal harán posible que las plantaciones operen con muy pocas carreteras. Sin embargo, el sistema sinergista propuesto (líneas principales e internas) necesitarán más experimentación.

Aparte de las áreas montañosas, es posible que el "sistema de cable Sawit" también juegue un papel en áreas bajas que están sujetas a inundaciones y en áreas de turba.

CONCLUSIÓN

Con el método tradicional de utilizar carreteras agrícolas para el transporte de los racimos en las plantaciones de palma de aceite, el desarrollo de tierras en áreas montañosas es bastante caro. Se necesitan sistemas de carreteras extensivos para

movilizar este producto, que es voluminoso comparado con otros cultivos perennes, como el caucho y el cacao. Se utilizará una gran cantidad de área de tierra para carreteras en vez de utilizarla para cultivo. Cuestas expuestas también causarán una extensiva erosión del suelo. Por otro lado, el "sistema de cable Sawit" permite la siembra de palma de aceite en áreas montañosas sin necesidad de un sistema de carreteras extensivo. La densidad de carreteras de alrededor de 40,2 m por hectárea (2 cadenas de agrimensor por hectárea) puede ser suficiente, comparada con la densidad de carretera convencional de 120,7 a 140,8 m por hectárea (6-7 cadenas de agrimensor por hectárea) para áreas montañosas. Se pueden plantar más palmas por unidad de área de tierra debido a que se necesita menos tierra para carreteras.

El "sistema de cable Sawit" también ayudará a reducir al mínimo los problemas de erosión del suelo asociados con el cultivo de palma de aceite en áreas montañosas. Esto es especialmente cierto si también se incorpora pasto Vetiver (*Vetivera zizanioides*) en la fase inicial de desarrollo. Se espera que la rentabilidad general del negocio aumentará con el "sistema de cable Sawit", por medio de ahorros en el costo inicial de construcción de carreteras y el costo posterior de mantenimiento de las mismas.

No obstante, la pendiente de la tierra adecuada para el cultivo no se debe alterar con la disponibilidad del "sistema de cable Sawit", en vista de los efectos ambientales trascendentales sobre las generaciones futuras. El Sistema de Cable se debe considerar como un medio para reducir al mínimo los impactos ambientales asociados con el desarrollo de tierras en áreas montañosas que normalmente se cultivarán, aun sin un Sistema de Cable.

AGRADECIMIENTOS

El autor agradece a Sawit Kinabalu Berhad (SKB) por el permiso para publicar este artículo. Endik Amirshah Tiksum, de SKB, es el responsable del diseño de la polea Sawit.

BIBLIOGRAFÍA

Ahmad Hitam; Ahmad Zamri Yusof; Othman Samad. 1998. Soil stabiliser for plantation road. In: National Seminar on Mechanisation in Oil Palm Plantation. Proceedings. PORIM, Kuala Lumpur.

Amirshah, T.; HOONG, H.W. 1998. Mechanised infield FFB collection in Sabah - With special

reference to Sawit Kinabalu Berhad's experience. In: National Seminar on Mechanisation in Oil Palm Plantation. Proceedings. PORIM, Kuala Lumpur.

Tan, V. 1991. Road construction and management for higher productivity in oil palm. In: Seminar on a Review of the Current Knowledge on Oil Palm Cultivation and Management with Special Reference to the Sandakan Region, held in Sandakan.