

El aceite híbrido Sioma® - Características y aplicaciones*

Sioma® Hybrid Oil – Characteristic and Applications

CITACIÓN: Muñoz, J. F. (2019). El aceite híbrido Sioma® características y aplicaciones. *Palmas*, 40 (Especial, Tomo II), 145-153.

PALABRAS CLAVE: palma híbrida, Sioma®, *E. guineensis*, aceite rojo, ácido oleico, β -caroteno, tocotrienoles, vitaminas, valor nutricional.

KEYWORDS: Hybrid palm, Sioma®, *E. guineensis*, red oil, oleic acid, β -carotene, tocotrienols, vitamins, nutritional value.

*Artículo original recibido en español.



JUAN FERNANDO MUÑOZ
Director Técnico Danec S.A.
Technical Director Danec S.A.
Ecuador

Resumen

El aceite híbrido Sioma® es un aceite vegetal con características únicas, producto de una extensiva investigación realizada por el grupo agroindustrial Danec S.A., Ecuador (Grupo Grasco). La innovación agrícola consistió en un cruzamiento no transgénico, utilizando polen proveniente de palma *E. guineensis* sobre madres de palma *E. oleifera*. Como resultado, se obtuvo una nueva variedad de palma no modificada genéticamente, más resistente a plagas y enfermedades como la Pudrición del cogollo (PC), de menor crecimiento vertical y con mayor rendimiento de aceite por área respecto a la *E. guineensis*. El aceite de esta variedad es mayoritariamente insaturado, con contenido de ácido oleico entre 10 y 15 % más que el del aceite de palma *E. guineensis* comercial. Tiene, además, un mayor contenido de β -caroteno (provitamina A) y antioxidantes naturales como tocotrienoles (vitamina E). Por estas razones, se le ha dado una denominación propia: Sioma®.

Abstract

Sioma® hybrid oil is a unique vegetable oil produced as a result of extensive research undertaken by the Danec Ecuador agricultural-industrial group (Grupo Grasco). This agricultural innovation was developed based on a non-transgenic crossing, using *E. guineensis* oil palm pollen on *E. oleifera* mother palms. As a result, a new non-genetically modified oil palm variety was developed. This variety is more resistant to diseases such as bud rot (BR) and has higher oil yield per area as compared to *E. guineensis* oil palms. Most of the oil produced by this variety is unsaturated and its oleic acid content is 10 to 15% higher than that of commercial palmoil. In addition, this oil has a higher content of betacarotene (pro-vitamin A) and natural antioxidants, such as tocotrienols and tocopherols (vitamin E). This is the reason why this palm oil has its own denomination: Sioma®.

Introducción

La siembra comercial del aceite híbrido Sioma® arrancó en Ecuador en 1992. Al igual que la palma *E. guineensis*, la extracción del aceite híbrido crudo *E. oleifera* x *E. guineensis* (OxG) se hace mediante procesos mecánicos y sin uso de solventes. La primera producción de aceite crudo comercial Sioma® se realizó en Industrial Danec en 1995. Desde entonces, esta empresa lo ha refinado y fraccionado ininterrumpidamente, ofreciendo al mercado una variedad de aceites y grasas comestibles con características y propiedades diferentes respecto a los aceites comerciales más comunes.

El aceite híbrido Sioma® puede refinarse mediante el proceso tradicional que se utiliza para el aceite de palma, o desodorizándolo a temperaturas relativamente bajas, conservando así gran parte de los componentes nutricionales presentes en el aceite crudo. De esta manera, se obtiene un aceite refinado de color rojo, con alto contenido de β -caroteno natural y vitaminas, con sabor y aroma neutro, que puede fraccionarse para producir oleínas y estearinas rojas, así como para diversas aplicaciones donde se aprovecha su color y valor nutricional.

El objetivo de este artículo es presentar las características de Sioma® y realizar un comparativo frente a *E. guineensis*, principalmente en cuanto a composición química y funcionalidad del aceite, incluidas sus respectivas oleínas, tanto roja como decolorada. Igualmente, se revisan las principales aplicaciones de Sioma®, resaltando sus beneficios para la indus-

tria en la formulación de aceites comestibles, para aplicaciones industriales, galletería, productos horneados y alimentos funcionales, lo que ha hecho que su producción y comercialización sea cada vez mayor, y su uso se expanda a más países en distintas regiones del mundo.

El híbrido Sioma®

El desarrollo genético de la variedad híbrida Sioma® (*E. oleifera* x *E. guineensis*), fue el resultado de más de 20 años de investigación por parte de Industrial Danec, de sus plantaciones asociadas en Ecuador y en alianza con Indupalma S.A. en Colombia. El principal objetivo de este desarrollo agrícola fue obtener una variedad de palma más resistente a enfermedades y plagas, ya que en Ecuador, la Pudrición del cogollo (PC) ha terminado con plantaciones enteras de palma de aceite, ocasionando enormes pérdidas para los productores. El híbrido Sioma® es una solución real para los palmicultores de la región.

Además de ser más resistente a enfermedades, Sioma® tiene menor crecimiento vertical (Figura 1), sus plantaciones tienen mayor vida útil y presenta mejores niveles de producción por área sembrada que *E. guineensis*. Por otro lado, la cantidad de aceite extraído por fruto es menor en el híbrido Sioma® y requiere polinización asistida. Las plantaciones de Sioma® tienen menos número de plantas por hectárea, por lo que sus costos de labor agrícola (fumigaciones, pesticidas, podas) son inferiores frente a *E. guineensis*. La Tabla 1 resume las principales diferencias.

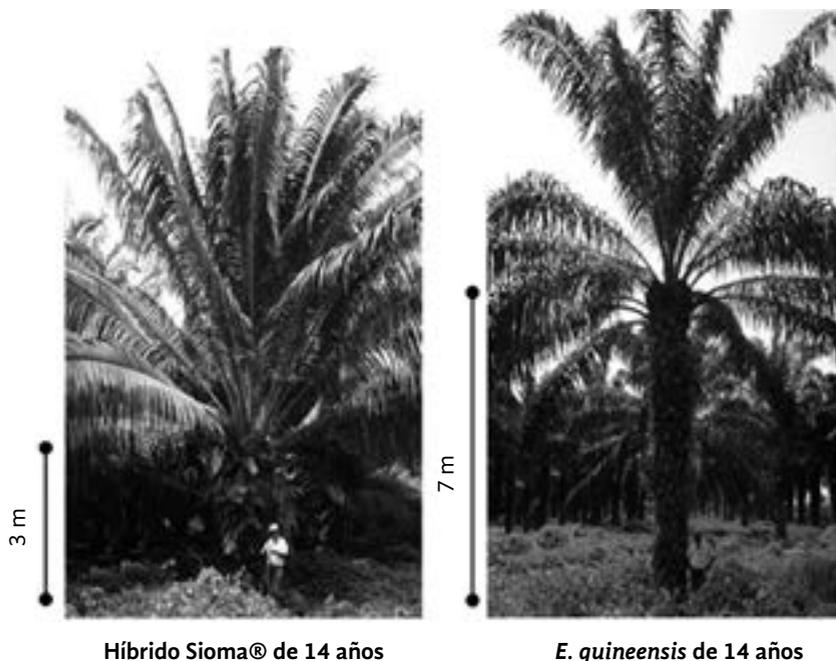


Figura 1. La palma híbrida Sioma® presenta bajo crecimiento del estípote en comparación con *E. guineensis*.

Fuente: Palmeras del Ecuador.

Tabla 1. Principales diferencias entre las variedades Sioma® y *E. guineensis*. *Datos de Palmeras del Ecuador (PDE)
**La palma híbrida OxG más antigua en PDE tiene 35 años y su rendimiento es de 30 t de fruto/ha/año.

| Característica | Sioma® | <i>E. guineensis</i> |
|--|---------|----------------------|
| Resistencia a plagas y enfermedades | Alta | Baja |
| Número de plantas por hectárea | 126-128 | 143-166 |
| Toneladas de fruto por año por hectárea* | 29-32 | 23-26 |
| Extracción de aceite (%) | 20-21 | 23-24 |
| Tiempo de vida productiva (años)* | >35** | 18-25 |

El aceite Sioma®

El aceite extraído de la variedad Sioma® tiene características diferentes respecto al aceite de palma y a otros aceites comerciales, como se puede observar en la Tabla 2.

El contenido de ácidos grasos libres en el aceite Sioma® es aproximadamente 1 % inferior respecto al *E. guineensis*, lo que se traduce en una menor merma en el proceso de refinación. En cuanto a su composición de ácidos grasos, Sioma® es un aceite mayoritariamente insaturado, siendo su principal componente el ácido oleico. Su fracción líquida, la oleína, tienen entre 10 y 15 % mayor contenido de ácido oleico, y

entre 10 y 15 % menor contenido de ácido palmítico comparado con el aceite de palma *E. guineensis* y su oleína, respectivamente. Estas principales diferencias explican por qué son tan distintos sus índices de yodo, punto de fusión, contenido de ácidos grasos saturados y monoinsaturados, así como la consistencia más líquida de Sioma®, lo que también incide en sus usos y aplicaciones finales.

El índice de yodo de la oleína de Sioma®, cercano a 70 cg/g, es comparable con la de la oleína obtenida luego de tres fraccionamientos consecutivos a partir de *E. guineensis* (Tabla 3). La oleína de Sioma® tiene un punto de nube entre -2 y 1 °C, mientras que la de la palma de aceite se encuentra típicamente entre 5 y

7 °C. Esto significa que la primera es más resistente a la cristalización en climas fríos, lo que es aprovechado en la

formulación de aceites comestibles en regiones con climas templados, y para algunas aplicaciones industriales.

Tabla 2. Características fisicoquímicas del aceite de palma *E. guineensis*, Sioma® y sus respectivas oleínas.

| | Aceite crudo de Sioma® | Aceite crudo de palma | Oleína de Sioma® | Oleína de palma |
|-------------------------------|------------------------|-----------------------|------------------|-----------------|
| Ácidos grasos libres (%) | 1,2-2,5 | 2,5-3,5 | - | - |
| Índice de yodo (cg/g) | 64-68 | 52-55 | 68-71 | 59-62 |
| Punto de fusión (°C) | 23-28 | 34-38 | 10-13 | 14-18 |
| Perfil de ácidos grasos (%) | 20-21 | | | 23-24 |
| C12:0 - Láurico | <0,5 | <0,4 | <0,5 | <1,2 |
| C14:0 - Mirístico | <0,7 | <1,0 | <0,8 | <1,3 |
| C16:0 - Palmítico | 30-34 | 40-44 | 26-34 | 35-41 |
| C18:0 - Esteárico | 2-4 | 4-6 | 2-4 | 3-6 |
| C18:1 - Oleico | 49-53 | 39-42 | 53-58 | 37-45 |
| C18:2 - Linoleico | 10-13 | 10-12 | 10-14 | 10-14 |
| C18:3 - Linolénico | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 |
| Ácidos grasos saturados | 33-37 | 46-50 | 32-35 | 41-47 |
| Ácidos grasos monoinsaturados | 49-53 | 39-42 | 53-58 | 37-45 |
| Ácidos grasos poliinsaturados | 10-13 | 10-12 | 10-14 | 10-14 |

Tabla 3. Características del aceite Sioma®, de *E. guineensis* y de sus oleínas. La de Sioma® tiene características similares a la oleína de palma obtenida luego de tres fraccionamientos consecutivos.

| Característica | Aceite Sioma® y su oleína | | Aceite de palma y sus tres oleínas obtenidas de fraccionamientos consecutivos | | | |
|------------------------------------|---------------------------|-----------|---|-----------|-----------|-----------|
| | Aceite Sioma® | 1ª oleína | Aceite palma | 1ª oleína | 2ª oleína | 3ª oleína |
| Índice de yodo (cg/g) | 66,0 | 69,6 | 53,8 | 59,7 | 65,0 | 71,0 |
| Perfil típico de ácidos grasos (%) | | | | | | |
| C12:0 - Láurico | 0,2 | 0,3 | 0,2 | 0,5 | - | - |
| C14:0 - Mirístico | 0,5 | 0,6 | 0,8 | 0,9 | 1,1 | 1,0 |
| C16:0 - Palmítico | 30,4 | 27,9 | 41,1 | 36,4 | 33,0 | 28,8 |
| C18:0 - Esteárico | 3,2 | 3,2 | 5,7 | 5,0 | 3,6 | 2,5 |
| C18:1 - Oleico | 53,4 | 55,4 | 40,3 | 43,2 | 46,4 | 52,0 |
| C18:2 - Linoleico | 12,2 | 12,6 | 11,3 | 13,5 | 14,2 | 14,6 |
| Total saturados | 34,3 | 32,0 | 47,8 | 42,8 | 37,7 | 32,3 |

Beneficios nutricionales

Tanto el aceite de palma *E. guineensis* como el Sioma®, contienen componentes menores como carotenoides, vitamina E (tocotrienoles y tocoferoles), esteroides, escualeno y coenzima Q10. Los de mayor importancia son los carotenoides y la vitamina E debido a sus propiedades funcionales que han sido ampliamente reportadas. La Tabla 4 muestra el contenido de estos componentes en los dos aceites, tanto crudos como refinados. El de carotenos y tocotrienoles es incluso mayor en el Sioma®. Ambos aceites son una de las fuentes más ricas de tocotrienoles, que es la forma de vitamina E con mayor funcionalidad biológica (Sen *et al.*, 2010). Tanto para los tocoferoles como para los tocotrienoles se han publicado los siguientes beneficios: protegen el sistema inmunológico debido a su poder antioxidante y las membranas celulares de la acción de radicales libres; tienen propiedades antitumorales y antitrombosis (Dauqan & Abdullah, 2011; Nagendran *et al.*, 2000). Por otro lado, a los tocotrienoles se les atribuye exclusivamente propiedades neuroprotectoras, previniendo enfermedades neurodegenerativas, al inhibir la oxidación de ácidos grasos poliinsaturados que componen el tejido del cerebro. También previenen algunos tipos de cáncer y enfermedades cerebrovasculares (Sen *et*

al., 2010) y regulan la síntesis de colesterol en el hígado vía inhibición enzimática (Nagendran *et al.*, 2000; Parker *et al.*, 1993).

El aceite rojo Sioma®

En estado crudo, los aceites son de color rojo porque contienen carotenos, principalmente β -caroteno y α -caroteno. El aceite crudo de palma es la mayor fuente natural de carotenos en términos de equivalentes de retinol (Tan, 1989). Sin embargo, durante el proceso de refinación los carotenos se destruyen debido a las altas temperaturas utilizadas en el proceso de desodorización (Tabla 5). Industrial Danec produce, desde hace varios años, un aceite rojo refinado a partir del híbrido Sioma®, aprovechando su mayor contenido de carotenos respecto a *E. guineensis*, y utilizando un proceso de refinación menos severo que consiste principalmente en desodorizar el aceite a temperaturas relativamente bajas. De esta forma, el aceite refinado conserva gran parte de los carotenos y componentes nutricionales que se encuentran en el aceite crudo. Su sabor y aroma neutros permiten utilizarlo en la formulación de alimentos funcionales y como aceite comestible con valor agregado para consumo en los hogares (Figura 2).

Tabla 4. Contenido de carotenos y vitamina E (tocotrienoles y tocoferoles) en el aceite crudo y refinado de palma híbrida Sioma® y *E. guineensis*.

| | Sioma® | | <i>E. guineensis</i> | |
|---------------------------------|--------|----------|----------------------|----------|
| | Crudo | Refinado | Crudo | Refinado |
| | mg/kg | | | |
| Carotenos totales | 1086 | - | 697 | - |
| α -caroteno | 288 | - | 214 | - |
| β -caroteno | 798 | - | 483 | - |
| Vitamina E total | 835 | 612 | 695 | 496 |
| Tocotrienoles totales | 178 | 109 | 192 | 144 |
| α -Tocoferol | 178 | 109 | 192 | 144 |
| Tocotrienoles totales | 657 | 503 | 503 | 352 |
| α -Tocotrienol | 204 | 179 | 211 | 164 |
| γ + β -Tocotrienol | 403 | 287 | 242 | 160 |
| δ -Tocotrienol | 50 | 37 | 50 | 28 |

Tabla 5. Contenido de carotenos en el aceite rojo refinado de palma híbrida Sioma® y en su respectiva oleína (RBD, refinado, blanqueado, desodorizado).

| | Palma híbrida roja RBD | Oleína de palma híbrida roja RBD |
|-------------------|------------------------|----------------------------------|
| | mg/kg | |
| Carotenos totales | 621 | 675 |
| α-caroteno | 236 | 253 |
| β-caroteno | 385 | 422 |

Figura 2. Aceite rojo refinado obtenido a partir del híbrido Sioma®.



El β-caroteno es precursor de la vitamina A. Debido a su actividad antioxidante, protege células y tejidos de la acción de radicales libres y de la oxidación (Gibon *et al.*, 2007). Por su actividad provitamina A, el β-caroteno del aceite de palma puede ser una excelente alternativa para combatir el déficit de vitamina A en niños, y como suplemento de vitamina A en madres lactantes (Basiron, 2001). Estudios en Sudáfrica han demostrado que la suplementación con aceite rojo de palma en dichas poblaciones, aumenta significativamente las concentraciones de retinol sérico (Unnithan & Foo, 2001). Esto evidencia el gran potencial que tiene el aceite rojo y su oleína, al utilizarse en alimentos donde aporta valor nutritivo, un color rojo natural atractivo y una composición balanceada de ácidos grasos predominando el oleico.

Aplicaciones

La oleína de Sioma® tiene un punto de nube considerablemente menor que el de la oleína de *E. guineensis*, por lo que se mantiene líquida por más tiempo a bajas temperaturas (Figura 3). También, puede reemplazar parcial o totalmente aceites líquidos de semilla, como soya y girasol, en la formulación de grasas comestibles para consumo en hogares. Los aceites de semilla son en su mayoría importados en países como Ecuador y Colombia. Es común mezclarlos con oleína de palma para formular aceites comestibles que se mantengan líquidos en las perchas de tiendas y supermercados. Por lo general, el costo de estos es significativamente más alto, por lo que reemplazarlos con Sioma® en sus fórmulas puede ge-

nerar un positivo y significativo impacto económico para los productores.

La oleína de Sioma®, igualmente, puede utilizarse en procesos de fritura industrial. Similar a la oleína de palma, la de Sioma® es muy resistente a la oxidación y al maltrato térmico, por lo que es ampliamente utilizada en procesos de fritura profunda para fabricación de *snacks*, alimentos fritos congelados (papas y pollo), entre otros productos. Su ventaja sobre la oleína de *E. guineensis* es su mayor resistencia a la cristalización en climas fríos y su menor contenido de ácidos grasos saturados. Esto es valorado por la industria, ya que les permite reducir el contenido de grasa saturada en el etiquetado de sus productos finales, generando un impacto comercial positivo, especialmente en países donde las normas son más estrictas y se utilizan alertas en los empaques para orientar a los consumidores sobre temas nutricionales (Figura 4).

El aceite de Sioma® y sus fracciones pueden ser también utilizados para formular mantecas reduci-

das en ácidos grasos saturados para aplicaciones en galletería, panadería y productos horneados. Es así como, con el objetivo de elaborar alimentos con un etiquetado nutricional que se adapte a regulaciones y necesidades de consumidores, algunos productores las usan. Las mantecas para galletería convencionales generalmente tienen entre 50 y 60 % de ácidos grasos saturados. Las que se elaboran con Sioma®, que se comercializan en algunos países de América del Sur, tienen contenidos de ácidos grasos saturados entre 32 y 38 %, sin perder funcionalidad en los procesos y productos donde se aplican.

Usos del aceite rojo

Por su alto contenido de β -caroteno (provitamina A) y tocotrienoles y tocoferoles (vitamina E), el aceite rojo refinado Sioma® puede ser utilizado para elaborar alimentos con alto valor nutricional para el mercado de consumo y en aplicaciones industriales. Este



Figura 3. Comparación de la oleína Sioma® con oleína de palma, la primera tiene un punto de nube menor.

Fuente: Palmeras del Ecuador.

Figura 4. Perfiles nutricionales que se utilizan en el etiquetado de alimentos en Chile. Fuente: Boletín Técnico Infoachipia, Chile, 2015.



se comercializa en presentaciones para uso en hogares, y además de sus beneficios nutricionales aporta un color agradable a los alimentos. Los consumidores indican que lo usan principalmente para elaborar arroz amarillo para paella, salsas y aderezos, fritura de papas fritas, pasteles, galletas y pan, entre otros

Si bien los carotenos se concentran principalmente en la oleína roja o fracción líquida (Tabla 6), la fracción sólida o estearina roja también es utilizada para elaborar rosquillas, bizcochos y otros productos horneados en los que se quiera lograr una coloración rojiza-dorada, sin adición de colorantes. En Industrial Danec, se realizaron pruebas reemplazando parcialmente el aceite o la manteca que se emplea normalmente en la preparación de galletas, pan integral y pasteles, por fracciones de Sioma® rojo. El resultado fue un aumento significativo en el contenido de vitamina A disponible en el producto final (Tabla 7). Esto muestra el gran potencial que tienen los aceites y mantecas rojas para elaborar alimentos funcionales, suplementos vitamínicos, y en general produc-

tos que ayuden a combatir las deficiencias de ciertos nutrientes en la población, como por ejemplo el de dicha vitamina. Uno de los principales retos actuales es comunicar y difundir las bondades de este aceite, y lograr que los consumidores asocien su color rojo con beneficios para la salud.

Conclusiones

El aceite híbrido Sioma® tiene una composición de ácidos grasos y características fisicoquímicas distintas a las del aceite de palma *E. guineensis*, y a las de otros aceites comerciales. Es mayoritariamente insaturado, siendo su principal componente el ácido oleico. Tiene un alto contenido de β -caroteno y vitamina E (tocotrienoles y tocoferoles), a los que se atribuyen beneficios nutricionales que han sido ampliamente reportados.

La oleína de Sioma® es más resistente a la cristalización en climas fríos que la oleína de *E. guineensis*, por lo que puede reemplazar parcial o totalmente los acei-

Tabla 6. Contenido de carotenos totales en una muestra de aceite Sioma® rojo RBD y sus respectivas fracciones (análisis realizados en laboratorios Eurofins, EE.UU.).

| Aceite | Contenido de carotenos totales (ppm) |
|------------------------------|--------------------------------------|
| Sioma® rojo RBD | 646 |
| Oleína roja de Sioma® RBD | 721 |
| Estearina roja de Sioma® RBD | 336 |

Tabla 7. Resultados de vitamina A (% VDR) en productos horneados elaborados con aceites y mantecas convencionales vs. los mismos productos donde se reemplaza parte de estos aceites o grasas con fracciones de Sioma® rojo. *RACC: Reference amounts customarily consumed per eating occasion (porción referencial consumida habitualmente). (Nutrition labeling of food). **VDR: Valor Diario Recomendado.

| Producto | Control prueba | Aceite o manteca utilizada | % reemplazo por Sioma® rojo en fórmula | RACC* (g) | % VDR** Vitamina A |
|--------------|----------------|-----------------------------|--|-----------|--------------------|
| Pan integral | Control | Oleína de Sioma® decolorada | 50 % | 30 g | 0 |
| | Prueba | Oleína roja de Sioma® | | | 33,1 |
| Galletas | Control | Manteca para panadería | 25 % | 50 g | 0,29 |
| | Prueba | Estearina roja de Sioma® | | | 24,0 |
| Pastel | Control | Margarina de mesa | 12,5 % | 55 g | 6,2 |
| | Prueba | Oleína roja de Sioma® | | | 24,7 |

tes de semilla en la formulación de aceites comestibles. También presenta una alta estabilidad oxidativa, por lo que es utilizada en procesos de fritura industrial.

Las fracciones de Sioma® se utilizan en la fabricación de alimentos fritos y horneados, permitiendo reducir el contenido de grasa saturada en los productos finales.

El aceite rojo refinado Sioma® tiene un alto valor nutricional ya que conserva gran parte de los componentes saludables que se encuentran en el aceite crudo. Este puede utilizarse en la elaboración de alimentos funcionales, como colorante natural y como un aceite con valor agregado para uso en hogares.

Referencias

- Sen, C. K., Rink, C., & Khanna, S. (2010). Palm Oil–derived Natural Vitamin E α -Tocotrienol in Brain Health and Disease. *Journal of the American College of Nutrition*, 29(3 Suppl), 314S–323S.
- Dauqan, E., & Abdullah, A. (2011). Vitamin E and Beta Carotene Composition in Four Different Vegetable Oils. *American Journal of Applied Sciences*, 8(5), 407–412.
- Nagendran, B., Unnithan, U. R., Choo, Y. M., & Sundram, K. (2000). Characteristics of red palm oil, a carotene- and vitamin E–rich refined oil for food uses. *Food and Nutrition Bulletin*, 21(2), 189–194.
- Parker, R. A., Pearce, B. C., Clark, R. W., Gordon, D. A., & Wright, J. J. (1993). Tocotrienols regulate cholesterol production in mammalian cells by post-transcriptional suppression of 3-hydroxy-3-methylglutaryl coenzyme A reductase. *Journal of Biological Chemistry*, 268(5), 11230–11238.
- Tan, B. (1989). Palm carotenoids, tocopherols and tocotrienols. *Journal of the American Oil Chemists' Society*, 66(6), 770–776.
- Gibon, V., De Greyet, W., & Kellens, M. (2007). Palm oil refining. *European Journal Lipid Science Technology*, 109(4), 315–335.
- Basiron, Y. (2001). Edible oil and fat products: Edible Oils. Bailey's Industrial Oil and Fat Products, sixth edition.
- Unnithan, U. R., & Foo, S. P. (2001). Red Palm Oil: Current Advancements. Food Technology & Nutrition Conference.
- Nutrition labeling of food. CFR Code of federal regulations. 21, Part 101 Food labeling. Subpart A. General Provisions. Sec 101.9.
- Malaysian Palm Oil Board. (2009). *Palm Oil Uses*. Kuala Lumpur, Malasya. Sixth Edition.