

Transporte a granel de aceites comestibles*

Bulk transport of edible oils

KURT BERGER

En 1791, el distinguido químico francés Chaptal escribió: "El aceite se combina fácilmente con el oxígeno. Esta combinación puede ser lenta o rápida. En el primer caso produce rancidez y en el segundo combustión". Para fortuna de la industria de los alimentos, los aceites normalmente entran en contacto con el oxígeno y reaccionan en la forma "lenta" que Chaptal describe y rara vez hay que recurrir a los extintores de incendios!

Aunque el riesgo de rancidez no es el único problema que plantea el transporte de aceites comestibles, definitivamente si es uno de los más importantes. Todos los aceites comestibles, tanto de origen animal como vegetal, son triglicéridos de ácidos grasos y es la reactividad de estos aceites la que conduce a su degradación durante el manejo y el transporte a granel. La reactividad se origina en los enlaces dobles presentes en algunas cadenas de los ácidos grasos y en el enlace de éster entre los ácidos grasos y el glicerol.

El contacto con el oxígeno de la atmósfera produce oxidación, mientras que la hidrólisis del enlace de éster resulta en la producción de ácidos grasos libres. Ambos tipos de reacción pueden originar sabores que

hacen que el aceite no utilizable como alimento.

La reacción de la oxidación está relacionada con los radicales libres y parece que para que se inicie son necesarias trazas metálicas que actúan como catalizadores, pero posteriormente prosigue como una reacción en cadena. Algunos de los productos finales son volátiles y tienen sabores fuertes. Para el exigente paladar humano, cuando reacciona apenas uno de los 1.000 enlaces dobles del aceite comestible, ya es demasiado tarde.

La humedad del aire es suficiente para realizar la hidrólisis de los enlaces de éster que genera ácidos grasos libres. La hidrólisis puede ser ocasionada por enzimas o por la humedad catalizada por trazas de ácido o álcali. Las lipasas están presentes en las bacterias, levaduras y mohos y la hidrólisis enzimática es usualmente la causa más común. En los productos alimenticios, especialmente los aceites láuricos de cadena corta, se pueden desarrollar sabores a jabón. Mientras que los ácidos grasos de cadena más larga, característicos de la mayoría de los aceites vegetales, no presentan sabores fuertes, ellos disuelven los óxidos metálicos, los cuales a su vez fomentan la oxidación.

Durante el transporte, la presencia de pequeñas cantidades de humedad pueden resultaren un aumento cuádruple o quíntuple de ácidos grasos libres durante la travesía por mar, a menos que se tomen algunas precauciones.

Palabras claves: Oxidación, Hidrólisis, Protección con Nitrógeno, Contaminación.

* Tomado de: Oils & Fats International Issue four 1992, Vol. 8 No. 4. Traducido por Fedepalma

LAS ETERNAS CAUSAS

Debido a la presencia de oxígeno y agua en el aire ambiental, siempre existe la posibilidad de que se presenten estas reacciones y la calidad del aceite depende de que estos elementos se mantengan a raya. Los mismos principios son aplicables en las fábricas de alimentos y durante el almacenamiento, manejo y transporte de embarques a granel. Además, en las fábricas de alimentos se utilizan antioxidantes para evitar que la rancidez se desarrolle antes de que el consumidor tenga la oportunidad de utilizar el producto.

Las trazas metálicas tienen un efecto catalítico en el proceso de oxidación, bien por que promueven la fase de radicales libres o la descomposición de los hidroperóxidos. En la Tabla 1 se presentan los contenidos metálicos en partes por millón (ppmm) que lesionan la estabilidad de un aceite vegetal. Es obvio que el metal más activo es el cobre y es mejor evitar su uso con los aceites, pero frecuentemente suelen hallarse trazas significativas.

Tabla 1. Contenido metálico en ppm que lesiona la estabilidad de un aceite vegetal

Cu	0,05
Mg	0,6
Fe	0,6
Cr	1,2
Ni	2,2
V	3,0
Zn	19,6
Al	50

Otros metales, aunque menos activos, desempeñan un papel importante, especialmente aquéllos que se utilizan con mayor frecuencia. El hierro, por ejemplo, proviene de las estructuras de acero suave. La radiación solar fuerte también tiene un efecto de aceleración sobre la oxidación.

Los aceites en si tienen diferentes tendencias a la oxidación, dependiendo principalmente del nivel de insaturación. La Tabla 2 muestra cómo aumentan las tasas relativas de oxidación, por ejemplo de 18:0 a 18:3.

Las medidas encaminadas a reducir la oxidación durante el transporte y almacenamiento incluyen: minimizar el contacto con metales como cobre y latón,

Tabla 2. Tasas relativas de oxidación

18:0	1
18:1	10
18:2	100
18:3 c,c,c	150
18:3 c,t,t	800

evitar los derrames cuando se llenan los tanques (con el objeto de reducir el contacto con el oxígeno) y evitar la radiación solar fuerte.

En lo que se refiere a la hidrólisis, los ácidos grasos libres presentes en los aceites pueden aumentar durante las travesías por mar, incluso cuando los tanques del buque están llenos. El problema se controla, en gran parte, mediante una protección con nitrógeno para evitar que la carga entre en contacto con el oxígeno. En la actualidad, todos los embarques malayos con destino a Estados Unidos se realizan, en forma rutinaria, bajo una cubierta de nitrógeno, lo cual representa un costo adicional aproximado de \$20 por tonelada.

MÉTODOS DE TRANSPORTE A GRANEL

Hoy en día, entre 20 y 25 millones de toneladas de grasas y aceites se transportan a granel alrededor del mundo. No existe ningún producto de primera necesidad cuya calidad mejore durante el transporte y por ello lo mejor que se pueden hacer es evitar o minimizar los cambios en la calidad. El deterioro de la calidad de los aceites durante el transporte representa costos y pérdidas del producto durante el proceso de refinación o - en casos extremos - éste se degrada hasta el punto de convertirse en aceite no comestible, con el consiguiente castigo económico.

La cadena de transporte puede llegar a ser muy compleja, puesto que existen varias etapas separadas de transferencia o llenado. La Figura 1 se aplica al aceite de palma que se trasporta de Malasia hacia los mercados mundiales. Las exportaciones malayas de aceite de palma, que en 1991 probablemente ascendieron a 6 millones de toneladas, representan más de una cuarta parte de todos los aceites que se comercializan a nivel internacional. El aceite de palma es uno de los aceites más estables que viajan por mar. Sobra decir que los aceites menos estables exigen más cuidados.

Por consiguiente, la secuencia de transporte descrita en el diagrama no es la única. Puede ser más compleja de lo que allí aparece, cuando implica transbordos a buques más pequeños o barcazas. Por otra parte, se puede simplificar considerablemente si se utilizan tanques de acero inoxidable. En esta forma, el aceite se carga en la refinería de origen, en tanques container de 18-20 toneladas, los cuales se pueden sellar y transportar - en buques containerizados, o por tierra o ferrocarril -, sin necesidad de tocar el producto hasta que llega a su destino final.

Para el medio de transporte más común, en buques cisterna con compartimentos, existe el riesgo de aireación, contaminación y calentamiento excesivo en todos los puntos de transferencia. Entonces puede

decirse que en la práctica los cambios de calidad que se registran en el transporte de aceite comestible a granel pueden ser muy variables.

ALGUNOS EJEMPLOS ESPECIFICOS

Oxidación de la estearina cruda-refinada

En la Tabla 3 se presenta una comparación entre las características de oxidación de la estearina cruda de palma y la estearina refinada de palma producida en Malasia. La diferencia más significativa entre las dos, en el momento del cargue es el alto contenido de hierro en el caso de la estearina cruda. Esto hace que el oxígeno se use en la reacción con el aceite tan rápido como puede disolverse, y resulta en un bajo contenido de oxígeno disuelto antes del cargue. En consecuencia, el índice de peróxido (IP) de la estearina cruda aumentó durante la travesía a 8 meq/kg en el momento del descargue.

Figura 1. Etapas del almacenamiento, manejo y transporte de productos de Aceite de Palma.

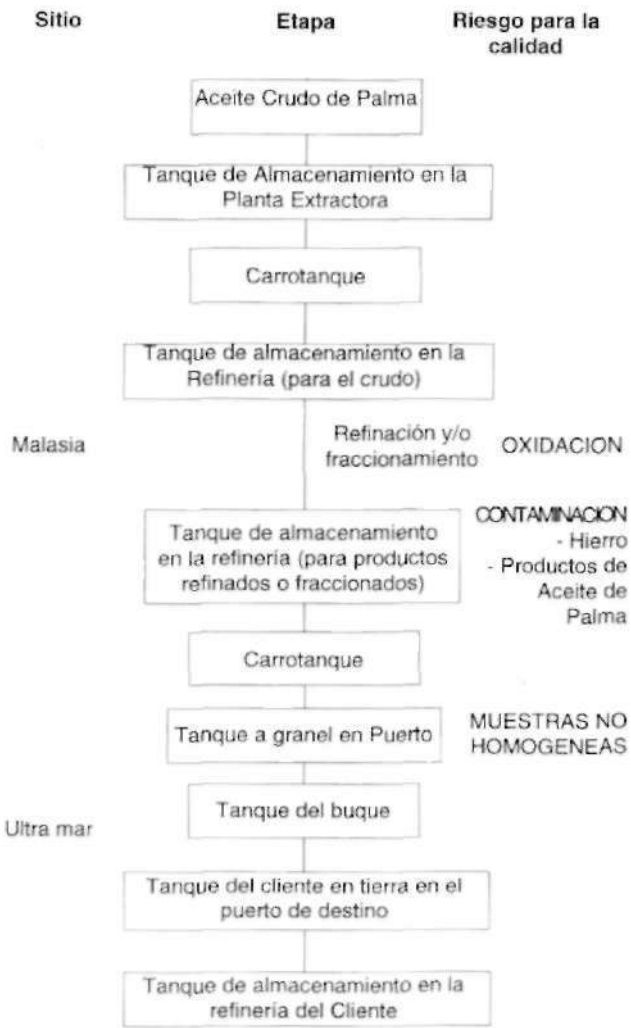


Tabla 3. Cambios en el oxígeno disuelto en el índice de peróxido dumate el embarque(de Malaysia a Rotterdam)

	Estearina Cruda de Palma		Estearina Refinada de Palma	
	O ₂ ppm	IP meq/kg	O ₂ ppm	IP meq/kg
Antes del cargue	7	4	26	0,8
Después del cargue	26	4,5	35	0,9
A los 21 días de travesía	1	5,2	24	0,3
A los 23 días de travesía	1	5,7	24	1,0
A los 25 días de travesía	1	5,9	27	1,7
En el momento del descargue	2	8	26	2,1
Contenido de hierro en el cargue (ppm)	13,5		1,8	

Por el contrario, la estearina refinada está saturada de oxígeno en el momento del cargue, pero el oxígeno reacciona muy lentamente debido al bajo nivel de hierro. Se podrían esperar mejores resultados con una mayor reducción de las trazas metálicas.

Contaminación de la tubería

En Karachi se tomaron muestras de la primera corrida de un tanque de puerto durante la entrega de un embarque de aceite refinado de palma, con el objeto de analizarlas. Las cifras que aparecen en la Tabla 4 hablan por sí solas. Fué necesario bombear la

Tabla 4. Contaminación de tuberías

Tiempo después del inicio	Impurezas	Humedad	Lovibond Color rojo
15 segundos	0,017	0,83	20,0
25 segundos	0,012	0,093	24,6
8 minutos	0,003	0,05	3,0
14 minutos	-	0,04	2,6
30 minutos	-	0,03	2,4

tubería durante más de ocho minutos, con el fin de eliminar el agua, las impurezas y los contaminantes colorantes, lo que representa entre 30 y 40 toneladas de producto inferior a la norma.

Protección con nitrógeno

La protección con gas de nitrógeno no sólo evita la oxidación sino que también puede inhibir la formación de ácidos grasos libres.

Existe el equipo para inyectar nitrógeno (despojamiento) en la tubería durante el bombeo y para mantener una cubierta de nitrógeno en los tanques. El despojamiento desplaza el oxígeno disuelto en el aceite y posteriormente el nitrógeno mantiene una cubierta de gas inerte sobre el aceite. En la Tabla 5 se ilustra el efecto de lo anterior en una travesía aproximadamente de 20 días hacia los Estados Unidos.

La protección obtenida está claramente demostrada, aunque se pudo observar una ligera oxidación del aceite tratado durante las últimas etapas del transporte a su destino final.

El mantenimiento de un bajo nivel de acidez en el aceite tratado es un resultado benéfico inesperado, probablemente debido al efecto secante del tratamiento de despojamiento.

Tabla 5. Cambios en la calidad de la oleína refinada de palma con y sin protección de nitrógeno

	Nitrógeno		Aire	
	IP meq/kg	AGL % ácido oléico	IP meq/kg	AGL % ácido oleico
Cargue	0,45	0,04	0,59	0,05
Arribo	0,57	0,04	2,22	0,11
En la refinería (por camión)	1,19	0,05	5,02	0,13
En la refinería (por ferrocarril)	1,40	0,06	6,90	0,21

Protección contra la contaminación

La posición de Malasia como principal exportador de aceites vegetales del mundo ha suscitado tal interés en el asunto de la calidad del aceite que en 1982, la delegación malaya ante el Comité de Aceites y Grasas del Codex Alimentarius propuso que éste debía adoptar un código de prácticas para el almacenamiento y transporte de aceites y grasas. En 1987, el Codex llegó a un acuerdo e implantó el código recomendado, más sin embargo, se sugirió prestar mayor atención a la contaminación de los aceites comestibles por trazas de cargas anteriores no comestibles.

Se consideró que este asunto implicaba demasiadas incógnitas para ser codificado, y como resultado la FOSFA y NIOP, los dos gremios más importantes y los cuales producen los contratos estándar para el embarque de aceite a granel, introdujeron sus condiciones de contrato y reglamentos comerciales revisados (publicados en un número anterior de Oils & Fats International).

Desde que este sistema - relacionado con el uso de "tanques dedicados" y listas de sustancias aprobadas - entró en vigencia, el problema de las cargas contaminadas prácticamente ha desaparecido.

Para concluir, se podría decir que los problemas existentes en el manejo de aceites y grasas no son nuevos. Si bien es improbable que desaparezcan del todo, se pueden evitar o por lo menos controlar con practicas adecuadas.



Correos de Colombia

Adpostal

Estos son nuestros servicios utilícelos!

SERVICIO DE CORREO ORDINARIO
SERVICIO DE CORREO CERTIFICADO
SERVICIO DE CERTIFICADO ESPECIAL
SERVICIO ENCOMIENDAS ASEGURADAS
ENCOMIENDAS CONTRA REEMBOLSO
SERVICIO CARTAS ASEGURADAS
SERVICIO DE FILATELIA
SERVICIO DE GIROS
SERVICIO ELECTRONICO BUROFAX
SERVICIO INTERNACIONAL APR/SAL
SERVICIO "CORRA"
SERVICIO RESPUESTA COMERCIAL
SERVICIO TARIFA POSTAL REDUCIDA
SERVICIOS ESPECIALES

Teléfono para quejas y reclamos: 334 03-04
341 55-36
Bogotá

*Cuente con nosotros
Hay que creer en los Correos de Colombia*