(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 407 872**

(51) Int. Cl.:

C11B 1/10 (2006.01)
A23D 9/00 (2006.01)
A01H 5/10 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.06.1998** **E 98201871 (5)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.04.2013** **EP 0965631**

(54) Título: **Aceites vegetales de alta estabilidad**

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
14.06.2013

(73) Titular/es:

CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTIFICAS (100.0%)
INSTITUTO DE LA GRASA 6, AVDA PADRE GARCIA TEJERO 4
41012 SEVILLA, ES

(72) Inventor/es:

GARCES, RAFAEL;
MANCHA, MANUEL y
FERNANDEZ-MARTINEZ, JOSÉ MARIA

(74) Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 407 872 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Aceites vegetales de alta estabilidad.

La presente invención se refiere a nuevos aceites vegetales, en particular aceites de girasol, que son particularmente adecuados para aplicaciones en que se calienta el aceite. La solicitud se refiere además al uso del aceite, a semillas que contienen el aceite y a subproductos del procedimiento de extracción del aceite.

Las grasas y aceites vegetales usados para freír con abundante aceite, hornear y otras aplicaciones en la industria alimentaria, necesitan alta termoestabilidad. Los aceites parcialmente hidrogenados, el aceite de palma y los aceites vegetales altamente oleicos se usan comúnmente para cumplir esta necesidad. Sin embargo, las grasas parcialmente hidrogenadas contienen isómeros trans de ácidos grasos que se consideran indeseables desde un punto de vista nutricional.

Las grasas y aceites son triésteres de glicerol con ácidos grasos y se denominan triglicéridos o triacilgliceroles (en este documento se identifican como “TAG”). Los tres ácidos grasos en un triacilglicerol pueden ser iguales o diferentes y pueden estar o bien saturados o insaturados. Las propiedades físicas de un triacilglicerol dependen de su composición de ácidos grasos.

El aceite de palma y las grasas parcialmente hidrogenadas contienen altos niveles de ácidos grasos saturados en la posición sn-2 de sus triacilgliceroles en comparación con la mayoría de aceites vegetales como soja, girasol y colza. La posición de ácidos grasos saturados en la posición sn-2 se ha sugerido que es responsable de los efectos aterogénicos de estos ácidos (Renaud et al., J. Nutr. 125:229-237 (1995)). El uso para aplicaciones alimentarias debería, por lo tanto, evitarse.

En vista de lo anterior, hay una necesidad de nuevos aceites naturales que tengan mayor termoestabilidad y además eviten la presencia excesiva de ácidos grasos saturados en la posición sn-2 del TAG.

Para alcanzar esto la presente invención proporciona un aceite de girasol, que se extrae de semillas de girasol y en que al menos el 12% de las especies de triacilglicerol que constituyen el aceite tienen la fórmula general SMS y al menos el 25% de las especies de triacilglicerol tienen la fórmula general SMM, en donde la fórmula da de izquierda a derecha el primer, segundo y tercer ácido graso en el triacilglicerol y S representa un ácido graso saturado y M representa un ácido graso monoenóico. Se encontró sorprendentemente que los aceites de este tipo tienen excelente termoestabilidad y tienen además un contenido menor que 8% de ácidos grasos saturados en la posición de TAG sn-2.

La termoestabilidad del aceite de la invención puede expresarse como la cantidad de triglicéridos alterados (monómeros de TAG oxidados y TAG polimerizados) en TAG de aceites después de un tratamiento a 180ºC en aire durante 10 h. Para el aceite de girasol normal (Girasol ISLERO®, Vanderhave) este valor es 24,6%, para aceite de girasol altamente oleico (OLE®, Cargill) es 21,2% y para un aceite según la invención se encontró que varía de 11 a 17%. A partir de esto continúa que el aceite de la invención es significativamente más termoestable que los aceites de la técnica anterior. El documento EP-A-0 797 921 describe grasa y aceite para freír deseados a partir de aceite de palma o una mezcla de aceite de palma y un aceite vegetal líquido.

La composición de triacilglicerol de aceites de la invención es significativamente diferente de los aceites de la técnica anterior como se demostrará en los Ejemplos.

Un aceite según la invención se extrae de semillas de la línea mutante de girasol IG-1297M, cuya semilla se ha depositado con la Colección de Cultivos de Tipo Americano (ATCC) el 20 de enero de 1998 bajo el número de acceso de depósito ATCC 209591.

La invención reside en el descubrimiento de que un aceite con cantidades relativamente altas de SMS y SMM, preferiblemente al menos 12% de SMS y al menos 25% de SMM, combina una deseable baja cantidad de ácidos grasos saturados en la posición sn-2 y una alta termoestabilidad. Dicho aceite puede obtenerse a partir de otras líneas mutantes de girasol, por ejemplo, obtenible por mutagénesis de semillas secas con rayos X a 300 cGy/min (haz de 200 kV, 18 mA^{-1} y dosis de 160 Gy). El experto será capaz de seleccionar aceites que cumplan con las necesidades de la invención mediante ensayo sencillo del contenido en TAG como se describe en los Ejemplos.

El aceite de la invención es un aceite natural que puede extraerse de las semillas de girasol y se usa directamente sin métodos de modificación adicionales para cambiar el contenido de TAG de la invención. Dicho método de modificación se denomina por ejemplo, “endurecimiento” del aceite, que significa la hidrogenación de dobles enlaces en los ácidos grasos. El aceite de la invención se obtiene sin llevar a cabo dichos procedimientos de modificación artificial.

El aceite de girasol de la invención comprende además al menos el 8% de especies de triacilglicerol que tienen la fórmula general MMM. Además se prefiere que los aceites de la invención tengan menos que el 8% de ácidos grasos saturados en la posición sn-2 de los triacilgliceroles que constituyen el aceite, preferiblemente menos que el 5%, más preferiblemente menos que el 3%.

Los ácidos grasos saturados son normalmente ácido esteárico y ácido palmítico. Se prefiere que el aceite de la invención tenga un contenido relativamente alto de ácido palmítico en comparación con el contenido de ácido esteárico, porque el aceite será entonces líquido a temperatura ambiente.

Para asegurar una óptima termoestabilidad se prefiere que el contenido total de ácido graso saturado sea al menos 25%, más preferiblemente al menos 35%, lo más preferiblemente 45% o más.

Se prefiere que el aceite además tenga un alto contenido de ácido oleico, porque el ácido oleico es más estable que el ácido linoleico y tiene propiedades nutricionales muy buenas. Se prefiere que el aceite tenga además menos que el 15% de ácido linoleico, más preferiblemente menos que el 10%, lo más preferiblemente el 5% o menos.

Los aceites de girasol que tienen un contenido de ácido palmítico de al menos 23% y un contenido de ácido oleico de al menos 52%, se prefieren especialmente.

En una realización particular el aceite de girasol de la invención tiene de 20 a 25%, preferiblemente 24,5% de triacilgliceroles que tienen la fórmula general SMS, de 45 a 55%, preferiblemente 51,9% de triacilgliceroles que tienen la fórmula general de SMM y de 20 a 25%, preferiblemente 22,7% de triacilgliceroles que tienen la fórmula general MMM.

La composición de triacilglicerol de un aceite de girasol que se extrae de semillas de IG-1297M tiene 21,8% de TAG de la fórmula POP, 11,1% de TAG de la fórmula POPo, 1,5% de TAG de la fórmula PoOPo, 2,7% de TAG de la fórmula POS, 37,9% de TAG de la fórmula POO, 9,4% de TAG de la fórmula PoOO, 2,9% de TAG de la fórmula SOO, 11,8% de TAG de la fórmula OOO y 0,9% de TAG de otras fórmulas, en donde P representa ácido palmítico, Po representa ácido palmitoleico, O representa ácido oleico, y S representa ácido esteárico.

La Tabla 1 muestra los porcentajes mínimo y máximo para los diversos tipos de TAG en un aceite de la invención.

Tabla 1

	Mínimo	Máximo
SSS	--	1
SMS	12	35
SMM	25	60
SDS	1	10
MMM	8	35
SDM	1	16
MDM	1	13
SDD	--	2,4
MDD	--	3,4
DDD	--	--
Otros	0	1

Saturado = S = palmítico y esteárico

Monoenóico = M = palmitoleico y oleico

Dienóico = D = linoleico

Además del aceite, la solicitud se refiere a semillas de girasol, tal como semillas de IG-1297M, cuyas semillas contienen un aceite de la invención. En otro aspecto la solicitud se refiere al uso de dichas semillas para extraer el aceite de girasol de ellas. El aceite de la invención se pretende que abarque el aceite que se extrae de las semillas.

El aceite de la invención es termoestable en el sentido de que resiste la oxidación y la polimerización de los triacilgliceroles que constituyen el aceite mejor que lo hacen los aceites de girasol conocidos. Como una consecuencia de lo mismo, el aceite de la invención es particularmente adecuado para freír a temperaturas de al menos 100ºC, preferiblemente 160ºC o 180ºC. Freír se pretende que abarque la fritura y el salteado de alimentos,

tales como carne, ave, pescado, frutas, vegetales, etc., además de la fritura con abundante aceite de pasta, patatas fritas, tentempiés. Además, el aceite de la invención también es adecuado para el horneado, asado, cocinado.

En un sentido más general la invención se refiere al uso de un aceite, que tiene menos que el 15% de ácidos grasos saturados y menos que el 10%, preferiblemente menos que el 5% de ácido linoleico en condiciones de alta temperatura. Las condiciones de alta temperatura se seleccionan a partir de fritura y horneado. El aceite es preferiblemente de origen vegetal, tal como aceite de girasol.

La invención no está limitada al aceite como tal. La invención se refiere además al uso del aceite en mezclas con otros aceites. En mezclas, las propiedades totales pueden diferir del aceite de la invención.

El aceite puede obtenerse mediante extracción de semillas de girasol que contienen el aceite. En el procedimiento de extracción de las semillas se forma una harina como un subproducto. La solicitud también se refiere a esta harina. Además, la solicitud se refiere a semillas de girasol exprimidas, cuyas semillas en su estado no exprimido contienen un aceite de girasol de la invención.

La presente invención se ilustrará adicionalmente en los Ejemplos. Se hace referencia en este documento a la Figura 1 que muestra una comparación de la estabilidad térmica de diversos aceites.

Ejemplos

Ejemplo 1

Preparación de semillas que contienen un aceite de la invención

El aceite de la invención puede obtenerse a partir de las semillas de la cepa depositada IG-1297M o a partir de semillas que se obtienen de cualquier otra forma. Otra forma para obtener dicha semilla se ilustra después en este documento.

Después de mutagénesis por rayos X de 5000 semillas secas, 300 cGy/min, haz de 200 kV, 18 mA^{-1}, y dosis de 160 Gy con un Siemens Stabilipan (Enlargen, Alemania), las semillas se cultivaron en primavera en el campo. Las plantas auto-polinizadas se recogieron de forma individual y las semillas se analizaron para su contenido de ácido graso siguiendo el método de Garcés y Mancha, Anal. Biochem. 211:139-143 (1993). Las semillas con contenido de ácido graso saturado de al menos tres veces más que la desviación estándar para el ácido graso específico, se seleccionaron y se cultivaron sucesivamente hasta que el nuevo carácter se fijó. Varias nuevas líneas mutantes putativas se seleccionaron por este método. Después de la selección adicional para la composición de TAG se seleccionó la línea IG-1297M.

Ejemplo 2

Extracción del aceite

1. Material de la planta

Se usaron semillas maduras según la invención de la línea IG-1297M (HPHO) con alto contenido de ácido palmítico en alta base oleica. Como materiales de control, se usaron semillas maduras de una línea de girasol normal (normal), una línea alta oleica (HO) (ambas suministradas por Advanta (Marchena, España)) y una línea alta palmítica (HP) (CAS-5, producción propia).

2. Extracción de lípidos

Las semillas se molieron, se mezclaron con sulfato sódico anhidro y se extrajeron con éter de petróleo en Soxhlet durante 5-7 h.

Ejemplo 3

Caracterización de triacilgliceroles

1. Distribución de TAG en el aceite

Los TAG purificados a partir de semillas de girasol de la invención se obtuvieron pasando 3 g de aceite disuelto en 3 ml de éter de petróleo sobre alúmina, que se había activado a 200ºC durante 3 h inmediatamente antes del uso. La alúmina (1,5 g x 2) se colocó en dos pequeñas columnas conectadas por un trozo de tubo de silicona y la disolución de lípidos se colocó en la parte superior y se dejó filtrar a través de la alúmina. Las columnas se lavaron adicionalmente con 6 ml de éter de petróleo. El disolvente se evaporó y el TAG purificado se enjuagó con nitrógeno y se almacenó a -20ºC.

Los TAG estaban desprovistos de tocoferoles como se determina por HPLC siguiendo el Método Estándar de la IUPAC 2432 (IUPAC Standard Methods for the Analysis of Oils, Fats and Derivatives, Blackwell, Oxford, 7ª ed. (1987)).

La composición de especies moleculares de TAG (Tabla 2) se llevó a cabo mediante cromatografía de gases del TAG purificado usando una columna capilar 400-65HT-15-0,1F (Quadrex, CN, USA) de 15 m x 0,25 mm de D.I., 0,1 µm de espesor de película, hidrógeno como el gas de transporte y detector FID.

Se obtuvieron metilésteres de ácido graso por transesterificación de la muestra de TAG con metanol:tolueno:SO_4H_2 (88:10:2 en volumen) a 80ºC durante 1 h, según Garcés y Mancha, Anal. Biochem. 211, 139-143 (1993). La composición de ácidos grasos del TAG se llevó a cabo por GC de los metilésteres correspondientes usando una columna capilar SP-2380 (Supelco, PA, USA), 60 m x 0,25 mm de D.I., 0,2 µm de espesor de película, hidrógeno como el gas de transporte y detector FID.

La Tabla 2A muestra que la distribución de TAG en el aceite de la invención (HPHO) es muy diferente de los aceites de control. La Tabla 2B da una vista total en los diversos tipos de TAG. La cantidad de SMS y SMM es considerablemente mayor para el aceite HPHO de la invención.

Tabla 2A

TAG	Aceites de girasol			
	Normal	HO	HP	HPHO
PPoP			1,4	
POP			3,2	21,8
POPo				11,1
PoOPo				1,5
PLP	1,0		27,5	
PLPo			9,1	
POS		1,0		2,7
POO	3,1	10,0		37,9
PLS	1,1		3,7	
PoOO				9,4
POL	7,6	1,0	12,3	
PLL	6,4		25,2	
PoLL			3,5	
SOO	2,4	10,6		2,9
OOO	6,8	71,7		11,8
SOL	5,4			
OOL	19,2	4,3		
SLL	4,9		2,4	
OLL	26,5	1,0	4,0	
LLL	15,1		5,1	
Otros	0,5	0,4	2,6	0,9

P = ácido palmítico = 16:0

Po = ácido palmitoleico = 16:1

S = ácido esteárico = 18:0

O = ácido oleico = 18:1

L = ácido linoleico = 18:2

Solo se muestran los TAG con contenido mayor que 1%. El resto se calculan en otros.

Tabla 2B

TAG	Aceites de girasol			
	Normal	HO	HP	HPHO
SMS		1,0	4,6	24,5
SMM	5,5	20,6		51,9
SDS	2,1		31,2	
MMM	6,8	71,7		22,7
SDM	13	1,0	21,4	
MDM	19,2	4,3		
SDD	11,3		27,6	
MDD	26,5	1,0	7,5	
DDD	15,1		5,1	

Saturado = S = palmítico y esteárico

Monoenóico = M = palmitoleico y oleico

Dienóico = D = linoleico

2. Termoestabilidad

En el calentamiento, la calidad de un aceite puede deteriorarse porque los TAG que constituyen el aceite se oxidan y/o polimerizan. Para ensayar la termoestabilidad se llevó a cabo un tratamiento con calor a 180ºC durante 10 h como sigue.

El tratamiento termoxidativo de las muestras se llevó a cabo bajo condiciones controladas estrictamente haciendo uso de un aparato Rancimat (Metrohm Ltd., Herisau, Suiza), según Barrera-Arellano et al., Grasas Aceites 48, 231-235 (1997)). Brevemente, 2 ± 0,01 g de TAG purificado se pesaron en tubos de vidrio estándar de 13 cm x 1 cm de D.I., se introdujeron por turno en recipientes de reacción Rancimat que contenían 6 g de glicerol para facilitar la transferencia de calor, y se insertaron en el bloque de calentamiento previamente calentado a 180 ± 1ºC. Se retiraron muestras de 50 mg a intervalos de 2 h para el análisis del TAG polimerizado. Después de calentar durante un periodo total de 10 h, las muestras finales se tomaron y se analizaron adicionalmente para compuestos polares (Tabla 3) y distribución en monómero de TAG oxidados y polímeros de TAG (tabla 4). Las instrucciones de Rancimat se observaron cuidadosamente durante la limpieza de los recipientes y la corrección de temperatura. No se aplicó burbujeo de aire durante el calentamiento y los recipientes se dejaron abiertos.

Los TAG polimerizados en los diversos aceites se cuantificaron por cromatografía por exclusión de tamaño de alta resolución (HPSEC) siguiendo el Método Estándar de la IUPAC 2508 (supra). Los compuestos polares totales y su distribución en monómeros de TAG oxidados y polímeros de TAG se determinaron mediante la combinación de cromatografía de adsorción y HPSEC (Dobarganes et al., Fat Sci. Tecnol. 90, 308-311 (1988)) (Tabla 3).

Las condiciones aplicadas para la HPSEC fueron como sigue: se usó un inyector Rheodyne 7725i con un bucle de muestra de 10 µl y una bomba Waters 510 HPLC (Waters Associates, Milford, MA, USA), dos columnas Ultrastyragel de 100 Å y 500 Å (Waters Associates, Milford, MA, USA) conectadas en serie y operadas a 35ºC y un detector de índice refractivo (Hewlett-Packard, CA, USA). Las columnas fueron de 25 cm x 0,77 cm de D.I., empaquetadas con un copolímero de estireno divinilbenceno poroso, altamente reticulado (< 10 µm). El tetrahidrofurano en grado de HPLC sirvió como la fase móvil con un caudal de 1 mL/min. Las disoluciones de muestra de 50 mg de aceite/mL, y 15 mg de compuestos polares/ml en tetrahidrofurano se usaron para el análisis de TAG polimerizado y distribución de compuestos polares, respectivamente.

Tabla 3

Aceite	Compuestos polares		
	TAG oxidado total	Monómeros de TAG oxidados	Polímeros de TAG oxidados
Normal	24,6	9,7	14,9
HO	21,2	10,6	10,6
HP	21,1	8,9	12,2
HPHO	12,8	6,7	6,1

La Tabla 4 muestra la composición de TAG de los cuatro tipos de aceite diferentes ensayados. Los datos son del aceite original (0h) y la composición después de 10 horas a 180ºC (10h). El % de oxidación es el porcentaje de TAG alterado después de las 10 horas del experimento.

Tabla 4

	Normal			HO			HP			HPHO		
	0h	10h	% de oxidación	0h	10h	% de oxidación	0h	10h	% de oxidación	0h	10h	% de oxidación
SMS							4,6	4,2	8,9	25,4	22,3	12,1
SMM	5,5	5,1	7,4	20,6	16,9	18,2				51,8	45,7	11,8
SDS							31,2	27,2	12,6			
MMM	6,8	6,1	9,8	71,7	56,9	20,7				21,2	18,1	14,9
SDM	12,9	10,5	18,9				12,3	10,2	17,0			
MDM	19,2	14,7	23,3	4,3	2,5	42,7	9,1	7,7	15,0			
SDD	11,3	8,4	25,7				27,5	19,4	29,4			
MDD	26,5	18,1	31,6				7,5	5,2	30,7			
DDD	15,1	9,0	40,3				5,1	2,9	43,6			
Total	97,3	72,0	26,0*	96,7	76,3	21,1*	97,3	76,9	20,9*	98,5	86,1	12,5*

* Porcentaje de TAG oxidado más polimerizado total

La Tabla 5 muestra los ácidos grasos saturados (%) en la posición sn-2 de las moléculas de TAG.

Tabla 5

Aceite	Palmítico	Esteárico	Total
Normal	0,8	0,6	1,4
HO	0,8	0,5	1,3
HP	1,3	0,5	1,8
HPHO	1,4	0,8	2,2

Normal = aceite de girasol normal

HO = aceite altamente oleico

HP = aceite altamente palmítico

HPHO = aceite altamente palmítico y altamente oleico = IG-1297M

Ejemplo 4

Comparación de estabilidad térmica

El método usado más comúnmente para determinar la estabilidad térmica de aceites es el Rancimat (desarrollado por Metrohm, Herisau, Suiza). En este método los resultados se expresan como horas de resistencia a la oxidación a la temperatura indicada. Este ejemplo compara los dos mejores aceites vegetales naturales para la fritura industrial que están actualmente disponibles en el mercado, concretamente aceite de girasol altamente oleico (Figura 1; canal 1 y 2) y oleína de palma (Figura 1; canal 3 y 4), y el aceite HPHO de la invención (Figura 1; canal 5 y 6) a 110ºC, intervalo de conductividad de 200 µS/cm y delta K de 25 µS/cm. Los resultados muestran que el HPHO es el mejor. En este experimento se determinó el tiempo a delta K = 25 µS/cm de dos muestras de aceite de cada tipo (Figura 1). Los valores medios fueron 8,6 h para el aceite HO, 19,9 h para la oleína de palma y 30,4 h para el HPHO.

REIVINDICACIONES

1. Aceite de girasol vegetal, que se extrae de semillas de girasol, y en que al menos el 12% de las especies de triacilglicerol que constituyen el aceite tienen la fórmula general SMS y al menos el 25% de las especies de triacilglicerol tienen la fórmula general SMM, y al menos el 8% de las especies de triacilglicerol tienen la fórmula general MMM, en donde la fórmula da de izquierda a derecha el primer, segundo y tercer ácido graso en el triacilglicerol y S representa un ácido graso saturado y M representa un ácido graso monoenóico, en donde las semillas son obtenibles a partir de la línea mutante de girasol IG-1297M depositada el 20 de enero de 1998 con la Colección de Cultivos de Tipo Americano bajo el número de acceso de depósito ATCC 209591.

2. El aceite según la reivindicación 1, que tiene menos que el 8% de ácidos grasos saturados en la posición sn-2 de los triacilgliceroles que constituyen el aceite.

3. El aceite según las reivindicaciones 1 o 2, que tiene menos que el 5% de ácidos grasos saturados en la posición sn-2 de los triacilgliceroles que constituyen el aceite.

4. El aceite según las reivindicaciones 1 a 3, que tiene menos que el 3% de ácidos grasos saturados en la posición sn-2 de los triacilgliceroles que constituyen el aceite.

5. El aceite según las reivindicaciones 1 o 2, en donde el contenido total de ácidos grasos saturados es al menos el 25%.

6. El aceite según la reivindicación 5, en donde el contenido total de ácidos grasos saturados es al menos el 35%.

7. El aceite según las reivindicaciones 5 y 6, en donde el contenido total de ácidos grasos es al menos el 45%.

8. El aceite según las reivindicaciones 1 a 7 que tienen un contenido en ácido palmítico de al menos el 23% y un contenido de ácido oleico de al menos el 52%.

9. El aceite según las reivindicaciones 1-8 que tiene de 20 a 25%, preferiblemente 24,5% de triacilgliceroles que tienen la fórmula general SMS, de 45 a 55%, preferiblemente 51,9% de triacilgliceroles que tienen la fórmula general SMM y de 20 a 25%, preferiblemente 22,7% de triacilgliceroles que tienen la fórmula general MMM.

10. El aceite según la reivindicación 9 que tiene 21,8% de TAG de la fórmula POP, 11,1% de TAG de la fórmula POPo, 1,5% de TAG de la fórmula PoOPo, 2,7% de TAG de la fórmula POS, 37,9% de TAG de la fórmula POO, 9,4% de TAG de la fórmula PoOO, 2,9% de TAG de la fórmula SOO, 11,8% de TAG de la fórmula OOO y 0,9% de TAG de otras fórmulas, en donde P representa ácido palmítico, Po representa ácido palmitoleico, O representa ácido oleico y S representa ácido esteárico.

11. El aceite según las reivindicaciones 1 a 10, que se extrae y es para el uso en condiciones de alta temperatura.

12. El aceite según la reivindicación 11, en donde las condiciones de alta temperatura constituyen freír a temperaturas de al menos 100ºC.

13. El aceite según la reivindicación 11, en donde las condiciones de alta temperatura constituyen hornear.

14. El aceite según la reivindicación 11, en donde las condiciones de alta temperatura constituyen cocinar.

15. El aceite según la reivindicación 11, en donde las condiciones de alta temperatura constituyen asar.

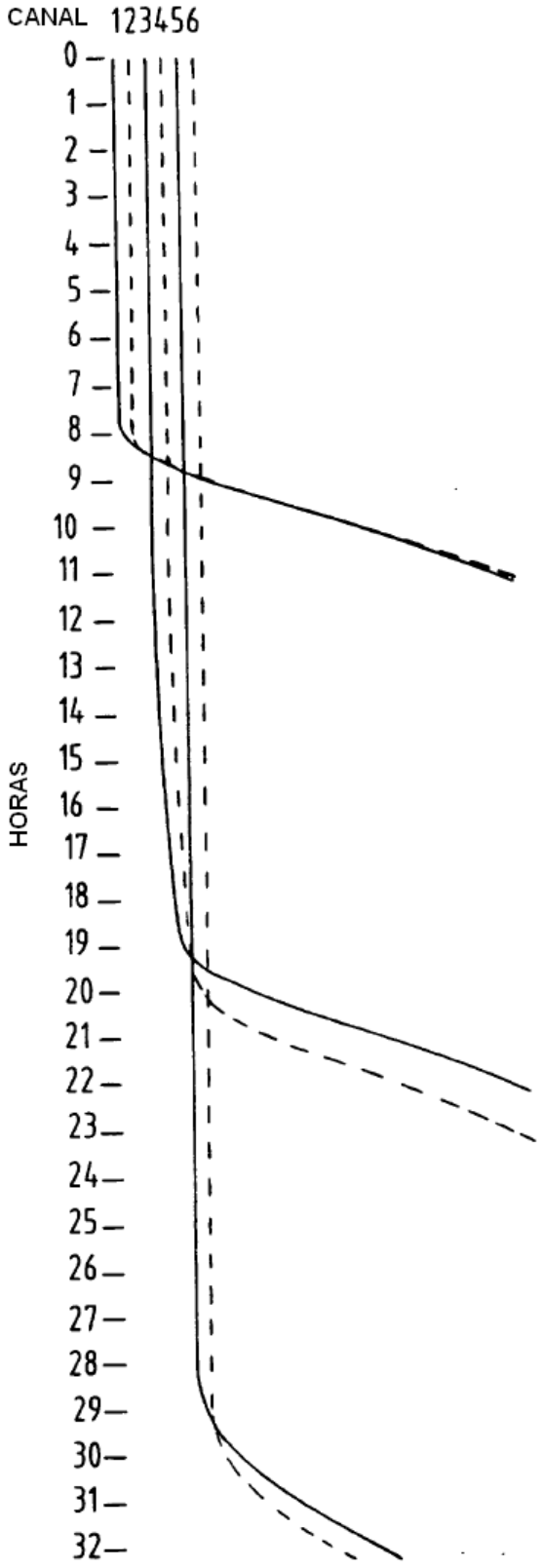
16. El aceite de girasol según la reivindicación 11, en donde las condiciones de alta temperatura constituyen calentar por cualquier medio a temperaturas de al menos 100ºC.

17. La mezcla de aceite que consiste al menos parcialmente de un aceite según las reivindicaciones 1 a 10.

18. Plantas progénicas procedentes de semillas de la línea mutante de girasol IG-1297M depositada el 20 de enero de 1998 con la Colección de Cultivos de Tipo Americano bajo el número de acceso de depósito ATCC 209591, cuyas plantas tienen semillas que contienen un aceite según las reivindicaciones 1 a 10.

19. El uso de un aceite según cualquiera de las reivindicaciones 1-10, que tiene más del 15% de ácidos grasos saturados y menos del 10%, preferiblemente menos del 5% de ácido linoleico en condiciones de alta temperatura.

20. El uso según la reivindicación 19, en donde las condiciones de alta temperatura se seleccionan de freír, hornear, asar, cocinar.


CANAL 123456
HORAS
0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32