



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 222 908**

51 Int. Cl.:
A01H 5/10 (2006.01)
A23D 9/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA MODIFICADA

T5

96 Número de solicitud europea: **00943766 .6**
96 Fecha de presentación : **05.06.2000**
97 Número de publicación de la solicitud: **1185161**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **13.03.2002**

54 Título: **Aceite de semillas con una composición de ácidos grasos modificada.**

30 Prioridad: **04.06.1999 US 326500**

45 Fecha de publicación de la mención y de la traducción de patente europea: **16.02.2005**

45 Fecha de la publicación de la mención de la patente europea modificada BOPI: **05.01.2012**

45 Fecha de publicación de la traducción de patente europea modificada: **05.01.2012**

73 Titular/es: **CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS**
Instituto de la Grasa 6
Avda. Padre García Tejero, 4
41012 Sevilla, ES

72 Inventor/es: **Martínez-Force, Enrique;**
Pérez-Vich, Begoña;
Fernández-Martínez, José Maria y
Garcés, Rafael

74 Agente: **De Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 222 908 T5

DESCRIPCIÓN

Aceite de semillas con una composición de ácidos grasos modificada

La presente invención se refiere a aceite de semillas que contienen mayor que 20% y menor que 40% en peso de ácido palmítico basado en el contenido total de ácidos grasos, mientras que el contenido de ácido palmitoleico es menor que 4% basado en el contenido total de ácidos grasos y el contenido de ácido ascléptico (isómero en n-7 del ácido oleico) es menor que 4%.

En particular, la invención se refiere al aceite de girasol que tiene un contenido de ácido oleico mayor que 5% y menor que 65% en peso del contenido total de ácidos grasos, un contenido de ácido linoleico menor que 65% en peso del contenido total de ácidos grasos, un contenido de ácido palmítico mayor que 20% y menor que 40% en peso del contenido total de ácidos grasos y un contenido de ácido esteárico mayor que 3% y menor que 15% del contenido total de ácidos grasos, mientras que el contenido de ácido palmitoleico es menor que 4% del contenido total de ácidos grasos y el contenido de ácido ascléptico es menor que 4% del contenido total de ácidos grasos.

El aceite de la invención puede ser usado para su empleo en la industria alimentaria que requiere alta termoestabilidad o grasas plásticas.

Antecedentes de la invención

Los girasoles se cultivan generalmente para obtener aceite que tiene ácidos grasos saturados (ácido palmítico y esteárico) y ácidos grasos insaturados (oleico y linoleico), el contenido de ácido esteárico es siempre menor que 10% (Gunstone, F.D: el al. "The lipid handbook"; Chapman and Hall, 1986), y normalmente representa entre el 3% y el 7%. Con relación a los ácidos grasos insaturados hay dos clases diferentes de semillas de girasol: el girasol normal que tiene un contenido de ácido linoleico entre el 50% y el 70% (Knowles, P.F. "Recent advances in oil crops breeding"; AOCS Proceeding, 1988) y el girasol de alto contenido de ácido oleico que tiene 2-10% de ácido linoleico y 75-90% de ácido oleico (Soldatov, K.I. "Chemical mutagenesis in sunflower breeding"; Int. Proc. 7th Intern. Sunflower Conference, 352-357, 1976). Otra línea de girasol de alto contenido de ácido oleico que tiene un contenido de ácido oleico de aproximadamente 80% o mayor ha sido referido por Fick (documento de patente de los Estados Unidos US-B1-4.627.192).

Con referencia a los ácidos grasos saturados, se describen líneas de girasol de alto contenido de ácido esteárico en el documento de patente WO 95/20313. Referencias posteriores a líneas de girasol con alto contenido de ácido palmítico se dan en el documento de patente WO 96/39804 (que corresponde al documento de patente de los Estados Unidos US-A-5.710.366) y Retske et al. "Triacylglycerol composition and structure in genetically modified sunflower and soybean oils"; JAOCS 74, 989-998(1997), la solicitud de patente europea 98201871.5 y Nikolova et al. "Gametocidal effect of gibberellic acid (GA3) on biochemical characteristics of sunflower seeds", Helia 15, Nr. 17, 45-50 (1992). En todas estas líneas, el aumento en ácido palmítico supone mayor contenido de ácido palmitoleico, siempre superior al 4%, y cuando han sido analizados los dos isómeros "cis" del ácido octadecanoico n-7 (ascléptico) y octadecanoico n-9 (oleico), se ha observado un aumento en el isómero n-7 (ácido ascléptico).

La tabla 1 muestra la composición de ácidos grasos para todas estas variedades de aceite de girasol indicadas.

Tabla 1

Referencia	Línea	Composición de ácidos grasos (%)								
		16:0	16:1	16:2	18:0	18:1	18:1A	18:2	20:0	22:0
Gunstone	Normal	6	-	-	5	18	-	68	-	1
	Oleico	5	-	-	4	88	-	2	-	1
Nikolova,1922		29	5	*	2	9	*	55	*	*
Reske,1997		25	6	*	3	60	*	4	-	2
		27	4	*	3	17	*	47	-	1
	CAS-5	31	5	1	3	5	6	47	-	1
	CAS-12	30	7	-	2	52	4	3	-	2

*Estos ácidos grasos no fueron analizados en estos documentos.

-= Trazas.

El contenido de ácidos grasos saturados de un aceite está directamente relacionado con las características físicas y químicas del mismo. En caso de que dicho contenido sea suficientemente alto, el aceite puede ser sólido a temperatura ambiente como algunas grasas animales. El aceite de girasol normal es siempre un líquido en dichas condiciones. En la industria alimentaria, como para la producción de repostería o margarina, se usan habitualmente grasas animales o grasas vegetales hidrogenadas ya que se requiere un producto sólido o semisólido. Mediante la hidrogenación los ácidos grasos insaturados son convertidos en ácidos grasos saturados. La grasa animal así como las grasas hidrogenadas no son muy recomendables desde un punto de vista nutricional (Chow, C.K. "Fatty acids in food and their health implications", Dekker, N.Y., 1992). Las grasas animales tienen un contenido relativamente alto de colesterol. Demasiado colesterol en la dieta puede ser perjudicial para la salud. Por tanto, las grasas animales han sido sustituidas en los últimos años por grasas vegetales hidrogenadas que no contienen colesterol.

Sin embargo, dichas grasas hidrogenadas presentan otro problema derivado del proceso de hidrogenación. En dicho proceso tiene lugar la isomerización de posición (desplazamiento de los dobles enlaces) y las transformaciones estereoquímicas (formación de isómeros "trans"). Se producen isómeros en una cantidad de hasta 30-50% del total de ácidos grasos. Estos isómeros no son muy saludables desde el punto de vista nutricional (Word, R. "Biological effects of geometrical and positional isomers of monosaturated fatty acids in humans", Dekker, N.Y. 1990; Willet, W.C. & Ascherio, A., "Trans Fatty Acids: Are the effects only marginal?", American Journal of Public Health, Vol. 84, 5, 1994). Por tanto el uso de grasas hidrogenadas en la industria alimentaria debe evitarse.

Como se refirió previamente, el aumento en ácido palmítico implica mayores contenidos de ácido palmitoleico, siempre superiores al 4% (véase el documento de patente WO 96/39804). Estos aceites son útiles para la industria alimentaria que requiere alta termoestabilidad, pero el contenido de ácido palmitoleico mencionado todavía no es deseable. Estudios llevados a cabo en el aceite de macadamia, que tiene un 4% de contenido de ácido palmitoleico indican un efecto negativo sobre el colesterol del plasma cuando se compara con el ácido palmítico y oleico (Nestel et al., "Effects of increasing dietary palmitoleic acid compared with palmitic and oleic acids on plasma lipids of hypercholesterolemic men", Journal Lipid Research, vol. 35, pp. 656-662, 1994). Este aceite tiene también mayor contenido de ácido asclépico (isómero n-7 del ácido octadecanoico) que otros aceites de girasol normales que tienen 0,6% u otros aceites vegetales, como el de soja o colza que tienen 0,8 y 0,9 respectivamente (Mukherjee K.D. y Kiewitt I., "Formation of (n-9) y (n-7) cis- monosaturated fatty acids in seeds of higher plants", Planta, vol. 149, pp. 461-463.

Puede concluirse que un aceite que tiene mayor contenido de ácidos palmítico y esteárico que el aceite de girasol normal, pero que mantiene niveles reducidos de ácidos palmitoleico y asclépico tendría todos los requerimientos para la industria alimentaria que supone la alta termoestabilidad y la plasticidad para ser extendido.

Breve descripción de la invención

La presente invención se refiere al aceite de semillas que tiene un contenido de ácido oleico mayor que 5% y menor que 65% en peso del contenido total de ácidos grasos, un contenido de ácido linoleico mayor que 1% y menor que 65% en peso del contenido total de ácidos grasos, un contenido de ácido palmítico mayor que 20% y menor que 40% en peso del contenido total de ácidos grasos y un contenido de ácido esteárico mayor que 3% y menor que 15% del contenido total de ácidos grasos, mientras que el contenido de ácido palmitoleico es menor que 4% del contenido total de ácidos grasos y el contenido de ácido asclépico es menor que 4% del contenido total de ácidos grasos. Preferiblemente, el contenido de ácido palmitoleico es menor que 3% del contenido total de ácidos grasos y el contenido de ácido asclépico es menor que 3% del contenido total de ácidos grasos.

El aceite de las semillas según la presente invención tiene un contenido de ácido oleico que es menor que 40% en peso del contenido total de ácidos grasos y un contenido en ácido linoleico que es menor que 18%. El nivel total de ácidos grasos saturados en el aceite es al menos del 26%, preferiblemente mayor que 35%, más preferiblemente mayor que 45% basado en el contenido total de ácidos grasos.

Con relación a la posición de los grupos de ácido graso en los triacilglicerolos (TAG), el aceite de la invención tiene menos del 10%, preferiblemente menos del 5% en peso de los grupos de ácido graso saturado en la posición 2 de los TAG.

La invención en particular se refiere al aceite de girasol que se extrae de las semillas de girasol obtenidas mediante el cruce de las semillas de la línea mutante de girasol IG-1297M depositada el 20 de Enero de 1998 en la ATCC con el número de acceso de depósito ATCC-209591, con la línea mutante de girasol CAS-3, depositada el 14 de Diciembre de 1994 en la ATCC con el número de acceso de depósito ATCC-75968.

La invención además se refiere a las semillas de girasol que contienen un aceite de girasol con una composición de ácidos grasos como la que se ha descrito aquí anteriormente y a un método para preparar semillas de girasol, que comprende las etapas de:

a) cruzar semillas de girasol de la línea mutante IG-1297M depositada el 20 de Enero de 1998 en la ATCC con el número de acceso de depósito ATCC-209591 con la línea CAS-3 de girasol mutante, depositada el 14 de Diciembre de 1994 en la ATCC con el número de acceso de depósito ATCC-75968;

b) autopolinizar las plantas de la progenie F1 de la etapa a) durante al menos dos generaciones para producir plantas homocigóticas.

c) seleccionar de la progenie de la etapa b) plantas con semillas que contengan un aceite con un contenido de ácido palmítico mayor del 20%, un contenido de ácido palmitoleico menor del 4% y un contenido de ácido asclépico menor del 3%.

recolectar semillas de la progenie de la etapa c) y opcionalmente

repetir el ciclo de cultivo, selección y recolección de semillas.

La invención además se refiere a las plantas que producen las semillas de la invención y a las plantas que se obtienen de hacer crecer las semillas de la invención y su progenie.

El aceite de girasol preparado por dicha extracción puede usarse en asados, guisados, fritos, hornos y en general en condiciones de altas temperaturas que consisten en calentar de cualquier manera a temperaturas de al menos 70°C. Dicho aceite puede también usarse en la producción de grasas comestibles o mezclas de grasas, tales como margarina, grasas de freír vegetales o productos lácticos-vegetales así como en pastelería y panadería.

Descripción detallada de la invención

El método para preparar semillas con una composición de ácidos grasos modificada comprende la mutagénesis de las semillas con un agente mutagénico adecuado. La mutagénesis producirá cambios genéticos hereditarios en el DNA de las semillas. De acuerdo con la invención, fue posible después de varios experimentos diferentes seleccionar algunos tratamientos que producen un alto número de modificaciones genéticas en los genes que controlan la biosíntesis de los ácidos grasos en la semilla. Estos tratamientos comprenden el uso de azida sódica o un agente alquilante, como el metilsulfonato de etilo. Desde luego cualquier otro agente mutagénico que tenga el mismo o similar efecto puede también usarse.

Después, la generación posterior de semillas fue analizada con una tecnología nueva descrita por Garcés, R. y Mancha, M. "One step lipid extraction and fatty acid methyl esters preparation from fresh plant tissues"; Analytical Biochemistry, 211:139-143, 1993. Esto permitió la detección de semillas con modificaciones en la composición de cualquier ácido graso. Semillas seleccionadas que muestran una composición de ácidos grasos deseable han sido cultivadas hasta la quinta generación demostrando que esta nueva característica genética es hereditaria y estable e independiente de las condiciones de crecimiento. En el método de la invención las semillas madre se tratan, por ejemplo, durante 2 horas a temperatura ambiente con una solución acuosa de metilsulfonato de etilo 70 mM, o durante 2 horas a temperatura ambiente con una solución acuosa de azida sódica 2 mM. Además, las etapas de mutación y de selección pueden completarse con técnicas convencionales de mejora de plantas proporcionando así semillas con un contenido deseable de ácidos grasos.

Las semillas de la invención pueden someterse a uno o más tratamientos de mutación adicionales. Otra forma de obtener semillas mutadas consiste en someter las semillas a la acción de los rayos X, cultivar las semillas tratadas, autopolinizarlas y analizar el contenido de ácidos grasos. Etapas adicionales de cultivo y selección proporcionarán plantas con las características nuevas deseadas fijas.

Puede prepararse aceite de girasol con la composición de ácidos grasos deseada mediante la extracción de las semillas de girasol de la invención en la forma conocida por personas versadas en la técnica. Dichos métodos de extracción son bien conocidos y se describen, por ejemplo, en "Bailey's industrial oil and fat products", Vol. 2, capítulo 3; 4ª edición, John Wiley and Sons, Nueva York (1982).

Pueden obtenerse semillas y aceites con alto contenido de ácido esteárico y ácido palmítico por los métodos mencionados. Un alto contenido de ácido palmítico implica normalmente un alto contenido de ácido palmitoleico lo que, como se ha indicado previamente, no es deseable desde un punto de vista de nutrición. Sin embargo, la investigación bioquímica en líneas de mutantes de girasol indica que el mutante con un alto contenido de ácido esteárico tiene una actividad menor de la esteroildesaturasa para palmitoil-ACP que las otras líneas mutantes del girasol. El cruce de una línea con un alto contenido de ácido esteárico (CAS-3) con una línea con un alto contenido de ácido palmítico (CAS-12) y la selección de distintas composiciones de ácidos grasos, dio como resultado el que en ciertas generaciones F2 disminuyeran las cantidades de ácidos palmitoleico y asclépico. De este modo, la desaturación del palmítico a palmitoleico en los mutantes de alto contenido de ácido palmítico podría reducirse introduciendo la actividad enzimática de la esteroildesaturasa de las líneas mutantes de alto contenido de ácido esteárico.

Se ilustra adicionalmente la invención por medio de los siguientes ejemplos.

Ejemplo 1

Se realizó la mutagénesis en semillas de girasol RDF-1-532 (colección de girasoles del Instituto de Agricultura Sostenible, CSIC, Córdoba, España), con un contenido de ácido esteárico del 4% al 7%, con una

solución acuosa de metilsulfonato de etilo (MSE) 70 mM. Se mantuvo el tratamiento durante 2 horas a temperatura ambiente con agitación (60 rpm). Después de la mutagénesis se desechó la solución de MSE y se lavaron las semillas con agua del grifo durante 16 horas.

Se germinaron las semillas así tratadas en el campo y se autopolinizaron las plantas. Se usaron las semillas recolectadas de estas plantas para seleccionar nuevas líneas de girasol con modificaciones en la composición de ácidos grasos. Se determinó la composición de ácidos grasos de la semilla por cromatografía líquida de gases usando el método previamente mencionado de Garcés, R. y Mancha, M., después de convertir los ácidos grasos en sus ésteres metílicos correspondientes.

Se seleccionó una primera planta con un contenido de ácido esteárico en el aceite del 9 al 17%. Se cultivó la progenie durante cinco generaciones en las que el contenido de ácido esteárico fue aumentando y la nueva característica se fijó de una forma estable en el material genético de la semilla. Esta línea se llama CAS-3. Se analizó una muestra seleccionada de esta línea y se encontró un contenido de ácido esteárico del 26%. Los contenidos máximo y mínimo de ácido esteárico de la línea fueron del 19 y 35%, respectivamente. El contenido de ácido esteárico del aceite extraído de las semillas de esta línea celular puede así estar entre el 19 y el 35%.

Ejemplo 2

Se realizó la mutagénesis en las semillas de girasol RDF-1-532 con azida sódica a una concentración de 2 mM en agua. Se realizó el tratamiento con agitación a temperatura ambiente durante dos horas. A continuación se desechó la solución de mutagénesis y se lavaron las semillas con agua del grifo durante 16 horas.

Se plantaron las semillas en el campo y se autopolinizaron las plantas. Se recogieron las semillas de estas plantas y se determinó la composición de ácidos grasos por cromatografía líquida de gases, después de convertir los ácidos grasos en sus ésteres metílicos correspondientes usando el método descrito en el Ejemplo 1. Se seleccionaron las semillas de una planta con alrededor del 10% de ácido esteárico en el aceite, y se cultivaron durante cinco generaciones. Con este procedimiento, se aumentó el contenido de ácido esteárico y se fijó la nueva característica genética. Esta línea se llama CAS-4. Se analizó una muestra seleccionada de esta línea y se encontró un contenido de ácido esteárico del 16,1%. Los contenidos máximo y mínimo fueron 12 y 19%, respectivamente.

Ejemplo 3

Se realizó la mutagénesis en 5.000 semillas secas de girasol por tratamiento con rayos X, 300 cGy/min, rayo 200 kV, 18 mA-1 y dosis de 160 Gy con un Stabilipan de Siemens (Erlangen, Alemania), y se cultivaron las semillas en el campo en la primavera. Se recolectaron individualmente las plantas autopolinizadas y se analizaron las semillas en relación a su contenido de ácidos grasos. Se seleccionaron las semillas con al menos tres veces más contenido de ácidos grasos que la desviación normal para el ácido graso específico, y se cultivaron sucesivamente hasta que la nueva característica quedó fija. Con este método se seleccionaron varias líneas de mutantes putativos. Después de una selección adicional en base a la composición de triacilglicerol, se seleccionó la línea IG-1297M.

Ejemplo 4

Se cultivaron girasoles a partir de las semillas de girasol CAS-3 de acuerdo con el Ejemplo 1. Se cultivaron también girasoles a partir de las semillas de girasol IG-1297M de acuerdo con el Ejemplo 3.

Se cruzaron las líneas. Se ayudó a las plantas con polinización artificial para asegurar una producción adecuada de semillas. Se produjo la F1 de la IG-1297M y se recolectó. Se seleccionaron semillas madre IG-1297M F2 con un alto contenido de ácido oleico, más del 20% de ácido palmítico y menos del 4% tanto de ácido palmitoleico como de ácido asclápico.

Aunque el aceite producido por estas líneas seleccionadas es el aceite de la presente invención, el nivel de producción es limitado, por lo tanto es deseable la producción de líneas endogámicas fijas que produzcan semillas con estos perfiles de aceite. Estas líneas endogámicas fijas homocigóticas con un alto contenido de ácido oleico y palmítico y un bajo contenido de ácido asclápico pueden entonces cruzarse para producir semillas híbridas que producirán semillas F2 con las características de aceite deseadas según la presente invención.

A fin de conseguir este objetivo, se plantaron las semillas F1 y las plantas producidas se autofertilizaron en situación aislada produciéndose las semillas F2. Las semillas F2 llamadas QQ-3598-M se analizaron para las cuatro características: palmítico alto, oleico alto, palmitoleico bajo, y asclápico bajo. El resto de las semillas con estas características se emplearon para cultivar las plantas de semillas F3. Se repiten los procesos de autofertilización, criba y selección para desarrollar la línea fija homocigótica QQ-3598-M, que tiene el siguiente perfil de ácidos grasos: C16:0 30,5%; C18:0 9,6%; C18:1 47,2%; C18:2 6,7%; C16:1 2,1%; C18:1A 1,1%, y menos del 1% del resto de ácidos grasos minoritarios.

Una vez que se han fijado las características, se pueden cruzar líneas QQ-3598-M similares para formar semillas híbridas con las características deseadas. Este característico perfil de ácidos grasos es una característica hereditaria y es totalmente independiente de las condiciones de cultivo.

REIVINDICACIONES

1. Semillas de girasol que contienen un aceite con un contenido de ácido oleico mayor que 5% y menor que 65% en peso sobre el contenido total de ácidos grasos, un contenido de ácido linoleico mayor que 1% y menor que 65% en peso sobre el contenido total de ácidos grasos, un contenido de ácido palmítico mayor que 20% y menor que 40% en peso sobre el contenido total de ácidos grasos y un contenido de ácido esteárico mayor que 3% y menor que 15% sobre el contenido total de ácidos grasos, caracterizado porque:

el contenido de ácido palmitoleico es menor que 4% sobre el contenido total de ácidos grasos; y

el contenido de ácido asclépico es menor que 4% sobre el contenido total de ácidos grasos, obtenible mediante el cruzamiento de la línea alta en esteárico CAS-3 depositada el 14 de Diciembre de 1994 en la ATCC con el número de acceso de depósito ATCC-75968, con una línea alta en palmítico para introducir la actividad enzimática de la esteroildesaturasa de la línea alta en esteárico en la línea alta en palmítico, y seleccionar semillas de las generaciones F2 en las que la cantidad de ácido palmitoleico se reduce a menos del 4% sobre el contenido total de ácidos grasos y la cantidad de ácido asclépico se reduce a menos del 3% sobre el contenido total de ácidos grasos.
2. Semillas según la reivindicación 1, caracterizadas porque el contenido de ácido palmitoleico en el aceite es menor del 3% sobre el contenido total de ácidos grasos.
3. Semillas según una cualquiera de las reivindicaciones 1 ó 2, caracterizadas porque el contenido de ácido asclépico en el aceite es menor del 2% sobre el contenido total de ácidos grasos.
4. Semillas según las reivindicaciones 1 - 3, caracterizadas porque el contenido de ácido oleico en el aceite es de al menos el 40% en peso sobre el contenido total de ácidos grasos.
5. Semillas según las reivindicaciones 1 - 4, caracterizadas porque el nivel total de ácidos grasos saturados en el aceite es de al menos el 24% en peso sobre el contenido total de ácidos grasos.
6. Semillas según la reivindicación 5, caracterizadas porque el nivel total de ácidos grasos saturados en el aceite es de al menos el 35% en peso sobre el contenido total de ácidos grasos.
7. Semillas según la reivindicación 6, caracterizadas porque el nivel total de ácidos grasos saturados en el aceite es de al menos el 45% en peso sobre el contenido total de ácidos grasos.
8. Semillas según las reivindicaciones 1 - 7, caracterizadas porque el contenido de ácido linoleico en el aceite es menor del 18% en peso sobre el contenido total de ácidos grasos.
9. Semillas según las reivindicaciones 1 - 8, caracterizadas porque el aceite tiene menos del 10% en peso de grupos ácido graso saturado en la posición 2 de las moléculas de triacilglicerol del aceite.
10. Semillas según la reivindicación 9, caracterizadas porque el aceite tiene un máximo de 5% de grupos ácido graso saturado en la posición 2 de las moléculas de triacilglicerol del aceite.
11. Semillas según una cualquiera de las reivindicaciones 1-10, obtenibles mediante el cruzamiento de semillas de girasol de la línea mutante de girasol IG-1297M depositada el 20 de Enero de 1998 en la ATCC con el número de acceso de depósito ATCC-209591, con la línea mutante de girasol CAS-3, depositada el 14 de Diciembre de 1994 en la ATCC con el número de acceso de depósito ATCC-75968.
12. Aceite de girasol con un contenido en ácido oleico mayor del 5% y menor del 65% en peso sobre el contenido total de ácidos grasos, un contenido en ácido linoleico mayor del 1% y menor del 65% en peso sobre el contenido total de ácidos grasos, un contenido en ácido palmítico mayor del 20% y menor del 40% en peso sobre el contenido total de ácidos grasos, y un contenido en ácido esteárico mayor del 3% y menor del 15% en peso sobre el contenido total de ácidos grasos, caracterizado porque el contenido de ácido palmitoleico es menor del 4% sobre el contenido total de ácidos grasos, y el contenido de ácido asclépico es menor del 4% sobre el contenido total de ácidos grasos, extraído de semillas según las reivindicaciones 1-11.
13. Plantas de girasol productoras de las semillas según se ha reivindicado en las reivindicaciones 1-11.
14. Plantas obtenibles cultivando semillas según se ha reivindicado en las reivindicaciones 1-12.
15. La progenie de las plantas según las reivindicaciones 13-14.
16. Método para la preparación de un aceite según la reivindicación 12, mediante extracción de semillas según las reivindicaciones 1-11.
17. Uso de un aceite según la reivindicación 12 en condiciones de alta temperatura.
18. El uso de un aceite según la reivindicación 17, en el que las condiciones de alta temperatura constituyen horneado.

19. El uso de un aceite según la reivindicación 17, en el que las condiciones de alta temperatura constituyen cocinado.

20. El uso de un aceite según la reivindicación 17, en el que las condiciones de alta temperatura constituyen asado en la plancha.

5 21. El uso de un aceite según la reivindicación 17, en el que las condiciones de alta temperatura constituyen calentamiento por cualquier medio a temperaturas de al menos 70°C.

22. El uso del aceite según la reivindicación 12 en la fabricación de grasas comestibles o mezclas de grasas, tales como margarina o productos lácteo-vegetales.

23. El uso del aceite según la reivindicación 12 en pastelería o panadería.