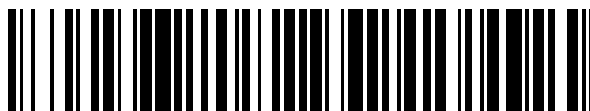


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 544 513**

51 Int. Cl.:

A23B 5/14 (2006.01)
A23L 3/3472 (2006.01)
A23L 3/3499 (2006.01)
A23L 3/3508 (2006.01)
A23L 1/30 (2006.01)
A23L 1/24 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.10.2010 E 10771210 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.04.2015 EP 2488040**

54 Título: **Composición antioxidante**

30 Prioridad:

15.10.2009 GB 0918074
08.07.2010 GB 201011487

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

31.08.2015

73 Titular/es:

DUPONT NUTRITION BIOSCIENCES APS
(100.0%)
Langebrogade 1, Postboks 17
1001 Copenhagen K., DK

72 Inventor/es:

MÅNSSON, LARS

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 544 513 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

Composición antioxidante

La presente invención se relaciona con una composición que muestra una acción antioxidante.

Antecedentes

Los antioxidantes se usan ampliamente en productos alimenticios susceptibles a la degeneración oxidativa. La Administración de Fármacos y Alimentos (FDA, por sus siglas en inglés) (21CFR 170.3) define un antioxidante como "una sustancia usada para preservar los alimentos al retardar el deterioro, la rancidez o la decoloración a causa de la oxidación". Existe una necesidad cada vez mayor de desarrollar sistemas económicos, naturales y efectivos de conservación de alimentos para cubrir la demanda pública de productos alimenticios convenientes, naturales, seguros, saludables y de buena calidad con una vida en estante garantizada. Para este fin, en los alimentos se pueden usar extractos de especias o plantas como antioxidantes y para impartir sabor. Una ventaja de tales extractos consiste en que se perciben como ingredientes naturales en comparación con los antioxidantes químicos, tales como ácido etilendiaminotetraacético (EDTA), hidroxianisol de butilo (BHA) e hidroxitolueno butilado (BHT).

Existe una gran cantidad de antioxidantes conocidos que tienen una base de materiales vegetales de origen natural. Se destaca que estos materiales tienen diversos grados de eficacia. Además, los niveles de antioxidantes requeridos para garantizar la seguridad de la preservación pueden ser poco económicos o se encuentran por encima de los niveles aceptables debido a las limitaciones regulativas y legislativas cuando se encuentran presentes en cantidades suficientes para brindar la protección requerida.

El documento de Sizova N V Et Al: "Content Of Antioxidants In Plant Extracts Obtained By Supercritical Extraction", *Pharmaceutical Chemistry Journal*, Kluwer Academic Publishers-Consultants Bureau, Ne, Vol. 40, N.º 4, 1 de abril de 2006 (2006-04-01), Páginas 206-210 trata sobre el contenido de antioxidantes naturales en extractos de plantas medicinales, frutas y semillas obtenidos por extracción con fluidos supercríticos que se determinó mediante una técnica microcalorimétrica utilizando la reacción modelo de oxidación inducida de cumeno. Entre los preparados estudiados, las concentraciones máximas de antioxidantes se detectaron en los extractos de salvia, romero, arándano rojo y zanahoria. Los antioxidantes más activos son los contenidos en el extracto de romero. Se considera que los componentes más activos son tocoferoles, polifenoles y quinonas.

El documento de Bentayeb K Et Al: "Direct Determination Of Carnosic Acid In A New Active Packaging Based On Natural Extract Of Rosemary", *Analytical And Bioanalytical Chemistry*, Springer, Berlín, De, Vol. 389, N.º 6, 16 de octubre de 2007 (2007-10-16), Páginas 1989-1996 trata sobre una película antioxidante que incorpora un extracto natural de romero y que está diseñado para el contacto con alimentos. Se ha analizado exhaustivamente el extracto de romero, y se afirma que se ha determinado que el ácido carnósico y el carnosol son los componentes antioxidantes principales que son responsables de las propiedades antioxidantes del extracto entero.

El documento de Lee K-G Et Al: "Determination Of Antioxidant Potential Of Volatile Extracts Isolated From Various Herbs And Spices", *Journal Of Agricultural And Food Chemistry*, *American Chemical Society*, Us, Vol. 50, N.º 17, 14 de agosto de 2002 (2002-08-14), Páginas 4947-4952, trata sobre actividades antioxidantes de extractos volátiles aislados a partir del tomillo, albahaca, romero, manzanilla, lavanda y canela, según se evaluó mediante dos ensayos independientes: Se cree que las actividades antioxidantes de los extractos decrecen en el siguiente orden en ambos sistemas de ensayo lipofílicos: tomillo > albahaca > romero > manzanilla > lavanda y canela.

El documento WO9732947 trata sobre un producto enriquecido y suplementado con aditivos que incluyen antioxidantes orgánicos e inorgánicos. Los antioxidantes orgánicos incluyen polifenoles derivados de plantas, que son preferentemente diferentes de los que están presentes de forma natural en aceite de oliva, y opcionalmente vitaminas, y dichos antioxidantes inorgánicos incluyen derivados basados en selenio. El proceso de producción incluye las siguientes etapas: deshidratación de polifenoles, disolución de los polifenoles en glicerol, mezcla, preparación de soluciones oleosas de las vitaminas, mezcla de los compuestos y de los antioxidantes inorgánicos con una cantidad de aceite tal que soporte una dispersión de las sustancias enriquecedoras que es 20 veces superior a la concentración que el producto acabado ha de tener.

La presente invención mitiga los problemas de la técnica anterior.

En un aspecto la presente invención proporciona una composición antioxidante que comprende:

- (a) un extracto obtenido de una planta, en donde la planta es romero,
- (b) un extracto obtenido de una planta del género *Matricaria* o del género *Chamaemelum*.

En un aspecto la presente invención proporciona un proceso para prevenir y/o inhibir la oxidación de un producto alimenticio; el proceso comprende la etapa de poner en contacto el producto alimenticio con:

- (a) un extracto obtenido de una planta, en donde la planta es romero y

- (b) un extracto obtenido de una planta del género *Matricaria* o del género *Chamaemelum*.

En un aspecto la presente invención proporciona el uso de:

- (a) un extracto obtenido de una planta en donde la planta es romero y
 (b) un extracto obtenido de una planta del género *Matricaria* o del género *Chamaemelum*,

para prevenir y/o inhibir la oxidación de un producto alimenticio.

En un aspecto la presente invención proporciona un kit para preparar una composición tal como se define en la presente; el kit comprende:

- (a) un extracto obtenido de una planta en donde la planta es romero y
 (b) un extracto obtenido de una planta del género *Matricaria* o del género *Chamaemelum*,

en envases o contenedores separados; con instrucciones para mezclar y/o poner en contacto y/o usar.

Los aspectos de la invención se definen en las reivindicaciones anexas.

La presente invención proporciona una combinación sinérgica de componentes para prevenir y/o inhibir la oxidación en un material, tal como un producto alimenticio. Esta combinación de componentes permite niveles inferiores de los antioxidantes a usar para producir una acción efectiva. Esto es particularmente importante en aplicaciones de alimentos, en donde se desea reducir la dosificación por razones comerciales y reguladoras.

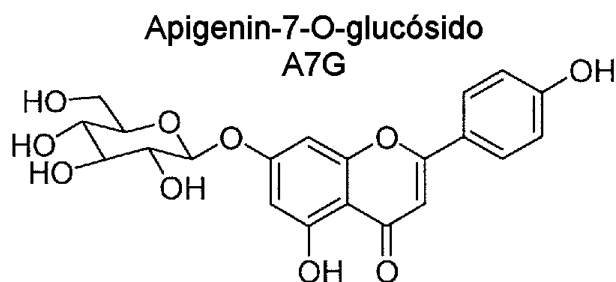
Una persona con experiencia en la técnica comprenderá que el término 'antioxidante' se refiere a una sustancia que reduce la cantidad de oxidación en un período específico en comparación con la oxidación que ocurriría sin esa sustancia o se refiere a un material que incrementa el tiempo requerido para que ocurra cierta cantidad de oxidación en comparación con la oxidación que ocurriría sin esa sustancia.

Las plantas de la familia de Labiadas contienen varias hierbas muy conocidas. Se ha demostrado que los extractos de estas plantas tienen actividad antioxidante y, en algunos casos, actividad antimicrobiana (Nychas & Skandamis, 2003; Smid y Gorris, 1999; Loliger, 1989). Tales extractos pueden ser aceites esenciales y oleorresinas (extractos con contenido de aceites esenciales usados en esencias y fragancias) o "desodorizados", extractos que tienen alto contenido de diterpeno fenólico y poca concentración de compuestos que inducen el sabor.

Los aceites esenciales se extraen por simple destilación al vapor del material de la planta. Se ha reportado que los compuestos antioxidantes más efectivos en romero son el ácido carnósico, el carnosol y el ácido rosmarínico (Cuvelier et al. 1996). El ácido carnósico, un diterpeno fenólico (C₂₀H₂₈O₄), se produce naturalmente en las hojas de las plantas de. Las hojas secas de romero o salvia contienen 1.5 - 2.5 % de ácido carnósico y 0.3 - 0.4 % de carnosol (US 6231896). El carnosol es un artefacto oxidativo del ácido carnósico (Wenkert et al. J. Org. Chem. 30:2931, 1965). La oxidación ocurre si en la cosecha las hojas se dejan secar al aire y se someten a extracción con solventes. El rosmanol puede ser, además, un producto de la oxidación de ácido carnósico.

El romero tiene una actividad antioxidante en los alimentos relacionada, principalmente, con diterpenos fenólicos, tales como ácido carnósico y carnosol, así como otros compuestos fenólicos que incluyen triterpenos fenólicos, tales como ácido betulínico, ácido oleanólico y ácido ursólico, y ácido rosmarínico. Los diterpenos fenólicos, los triterpenos fenólicos y el ácido rosmarínico son distintos a los aceites esenciales y oleorresinas que se usan, frecuentemente, en esencias y fragancias. Los niveles altos de sabor y aroma de los aceites esenciales no son favorables para su uso en los alimentos.

Se sabe, además, que las plantas del género *Matricaria* o del género *Chamaemelum*, tales como manzanilla, tienen actividad antioxidante. Esto se relaciona, principalmente, con flavonas, tales como el apigenin-7-O-glucósido (A7G) y sus derivados, así como otras flavonas.



CAS núm. 278-74-5

Los detalles del A7G y sus derivados los describen Svehlíková, V et al *Phytochemistry*, 2004, 35, 2323. En cuanto a los antioxidantes activos de la familia de plantas de Labiadas, los antioxidantes de las plantas del género *Matricaria* o del género *Chamaemelum* son diferentes a los aceites esenciales y oleorresinas que se usan, frecuentemente, en esencias y fragancias. Los niveles altos de sabor y aroma de los aceites esenciales no son favorables para el uso en los alimentos.

Una persona con experiencia en la técnica esperaría que una combinación de un extracto de romero y un extracto de una planta del género *Matricaria* o del género *Chamaemelum* proporcione un efecto antioxidante aditivo simple. Sin embargo, los estudios descritos en la presente han demostrado mejoría sinérgica de la actividad antioxidante.

Para hacer más fácil la referencia, estos y otros aspectos de la presente invención se describen a continuación bajo los encabezados de sección adecuados. Sin embargo, las enseñanzas de cada sección no necesariamente se limitan a cada sección particular. Aspectos preferidos

Extracto de romero

Como se describió en la presente, un extracto que se usa en la presente invención se obtiene de la planta de romero.

Una persona con experiencia en la técnica apreciará que el término "extracto" o "extractos" se refiere a cualquier constituyente de la planta que se puede aislar de la planta entera.

La presente invención comprende el uso de una combinación de un extracto de una planta de la familia del romero (*Rosmarinus officinalis*), y el material antioxidante obtenido de una planta del género *Matricaria* o del género *Chamaemelum* (*Matricaria recutita*), que en combinación proporcionan una actividad antioxidante en un sistema alimenticio. Los extractos responsables de la sinergia en la presente invención se refieren, preferentemente, a los extractos de romero que se han extraído de forma selectiva ("extractos desodorizados") para aumentar su contenido de diterpeno fenólico (tal como el ácido carnósico). Estos extractos desodorizados pueden distinguirse por su contenido alto de diterpeno fenólico (por ejemplo, mayor que 3.5 % en peso) y su nivel bajo (menor que 1 % en peso) de los compuestos que inducen el sabor de los aceites esenciales y oleorresinas de las plantas que se usan como sabores o fragancias. Los aceites esenciales se extraen, típicamente, por simple destilación al vapor del material vegetal.

Los aceites esenciales comprenden los diversos aceites esenciales en las plantas que tienen el olor o el sabor de la planta de donde se extrajeron. Típicamente, los aceites esenciales son terpenoides que comprenden, frecuentemente, monoterpenos. Por ejemplo, un tipo de antioxidante de extracto de romero que se podría describir como extraído selectivamente o desodorizado contiene > 3.5 % en peso de diterpenos fenólicos pero menos de 1 % en peso de aceites esenciales. Un extracto saborizante no selectivo contiene 10-30 % en peso de aceites esenciales y un contenido de diterpeno fenólico de 2->3.5 % en peso.

Un aceite esencial se describe, comúnmente, como la fracción etérea volátil que se obtiene de una planta o parte de una planta mediante un proceso de separación física, tal como la destilación o la separación cromatográfica. Los aceites esenciales se han descrito, además, como un "grupo de los principios olorosos, solubles en alcohol y hasta un punto limitado en agua, que consisten en una mezcla de ésteres, aldehídos, cetonas y terpenos". Los aceites esenciales se obtienen, típicamente, por la destilación de plantas con agua; el aceite que se separa del destilado tiene, usualmente, olores muy característicos que se identifican con el origen vegetal. En los días de los alquimistas, se pensaba que la mezcla resultante de los compuestos orgánicos era la esencia de la planta, de allí se deriva el término "aceite esencial".

En un aspecto preferido, el extracto es un extracto desodorizado. Preferentemente, el extracto (desodorizado) contiene de 1.0 a 70 % en peso de diterpenos fenólicos, preferentemente, de 3.5 a 70 % en peso de diterpenos fenólicos y menos de 1 % en peso de aceite esencial. En un aspecto el extracto obtenido del romero contiene diterpenos fenólicos en una cantidad de por lo menos 1 % en peso, en base al peso del extracto obtenido del romero, tal como en una cantidad de 1 a 95 % en peso, en base al peso del extracto obtenido del romero, tal como en una cantidad de 1 a 90 % en peso, en base al peso del extracto obtenido del romero, tal como en una cantidad de 1 a 85 % en peso, en base al peso del extracto obtenido del romero, tal como en una cantidad de 1 a 70 % en peso, en base al peso del extracto obtenido del romero, tal como en una cantidad de 1 a 50 % en peso, en base al peso del extracto obtenido del romero, tal como en una cantidad de 1 a 30 % en peso, en base al peso del extracto obtenido del romero, tal como en una cantidad de 1 a 20 % en peso, en base al peso del extracto obtenido del romero, tal como en una cantidad de 1 a 15 % en peso, en base al peso del extracto obtenido del romero, tal como en una cantidad de 1 a 10 % en peso, en base al peso del extracto obtenido del romero.

En un aspecto preferido el extracto es o comprende un diterpeno fenólico. Preferentemente, el diterpeno fenólico, es ácido carnósico.

En un aspecto el extracto obtenido del romero contiene ácido carnósico en una cantidad de por lo menos 1 % en peso, en base al peso del extracto obtenido del romero, tal como en una cantidad de 1 a 95 % en peso, en base al peso del extracto obtenido del romero, tal como en una cantidad de 1 a 90 % en peso, en base al peso del extracto obtenido del romero, tal como en una cantidad de 1 a 85 % en peso, en base al peso del extracto obtenido del romero, tal como en una cantidad de 1 a 70 % en peso, en base al peso del extracto obtenido del romero, tal como en una cantidad de 1 a 50 % en peso, en base al peso del extracto obtenido del romero, tal como en una cantidad de 1 a 40 % en peso, en base

al peso del extracto obtenido del romero, tal como en una cantidad de 1 a 30 % en peso, en base al peso del extracto obtenido del romero, tal como en una cantidad de 1 a 25 % en peso, en base al peso del extracto obtenido del romero, tal como en una cantidad de 1 a 20 % en peso, en base al peso del extracto obtenido del romero, tal como en una cantidad de 1 a 10 % en peso, en base al peso del extracto obtenido del romero, tal como en una cantidad de 1 a 5 % en peso, en base al peso del extracto obtenido del romero.

En un aspecto preferido el extracto contiene compuestos que inducen el sabor y/o aceites esenciales en una cantidad menor que 1 % en peso, en base al extracto. En un aspecto preferido, el extracto contiene compuestos que inducen el sabor y/o aceites esenciales en una cantidad menor que 1 % en peso, en base a la composición.

Típicamente, los compuestos que inducen el sabor y/o los aceites esenciales son alcanfor, verbenona, borneol y alfa-terpineol.

En un aspecto preferido la cantidad combinada de alcanfor presente en el extracto es menor que 1 % en peso (preferentemente, menor que 0.2 % en peso, con mayor preferencia, menor que 0.15 % en peso, con mayor preferencia, menor que 0.1 % en peso) en base al extracto.

En un aspecto preferido la cantidad combinada, de verbenona presente en el extracto es menor que 1 % en peso (preferentemente, menor que 0.2 % en peso, con mayor preferencia, menor que 0.15 % en peso, con mayor preferencia, menor que 0.1 % en peso) en base al extracto.

En un aspecto preferido la cantidad combinada de borneol presente en el extracto es menor que 1 % en peso (preferentemente, menor que 0.2 % en peso, con mayor preferencia, menor que 0.15 % en peso, con mayor preferencia, menor que 0.1 % en peso) en base al extracto.

En un aspecto preferido la cantidad combinada de alfa-terpineol presente en el extracto es menor que 1 % en peso (preferentemente, menor que 0.2 % en peso, con mayor preferencia, menor que 0.15 % en peso, con mayor preferencia, menor que 0.1 % en peso) en base al extracto.

En un aspecto preferido la cantidad combinada de alcanfor, verbenona, borneol y alfa-terpineol presente en el extracto es menor que 1 % en peso (preferentemente, menor que 0.2 % en peso, con mayor preferencia, menor que 0.15 % en peso, con mayor preferencia, menor que 0.1 % en peso) en base al extracto.

En un aspecto preferido el extracto contiene menos de 1 % en peso de aceites esenciales vegetales y/u oleorresinas en base al extracto. En un aspecto preferido el extracto contiene menos de 1 % en peso de aceites esenciales vegetales y/u oleorresinas en base a la composición.

En un aspecto preferido el extracto contiene aceites esenciales en una cantidad menor que 1 % en peso en base al extracto. En un aspecto preferido el extracto contiene aceites esenciales en una cantidad menor que 1 % en peso en base a la composición.

El extracto se obtiene del romero (*Rosmarinus officinalis* L.)

Extracto de Matricaria/Chamaemelum

Tal como se describió en la presente, un extracto que se usa en la presente invención se obtiene de una planta del género *Matricaria* o del género *Chamaemelum*.

Las plantas del género *Matricaria* y las plantas del género *Chamaemelum* se mencionan, comúnmente, como manzanilla.

En un aspecto el extracto se obtiene de una planta del género *Matricaria*.

En un aspecto el extracto se obtiene de una planta del género *Chamaemelum*.

En un aspecto el extracto (b) es de una planta seleccionada de plantas de las especies *Matricaria recutita*, *Ormenis multicaulis*, *Eriocephalus punctulatus*, *Chamaemelum nobile* (syn *Anthemis nobilis*), *Anthemis arvensis*, *Anthemis cotula*, *Anthemis tinctoria* y *Matricaria discoidea*. En un aspecto preferido el extracto (b) es de una planta de la especie *Matricaria recutita*.

En un aspecto el extracto es una mezcla de un extracto obtenido de una planta del género *Matricaria* y un extracto obtenido de una planta del género *Chamaemelum*.

Una persona con experiencia en la técnica apreciará que el término "extracto" o "extractos" se refiere a cualquier constituyente de la planta que se puede aislar de la planta entera.

La invención comprende el uso de una combinación de un extracto a partir de una planta del género *Matricaria* o del género *Chamaemelum*, tal como manzanilla (*Matricaria recutita*), y material antioxidante obtenido del romero, que en combinación proporcionan una actividad antioxidante en un sistema alimenticio.

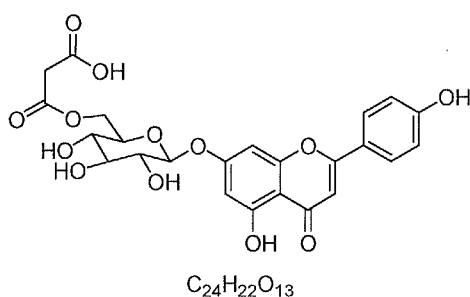
En un aspecto preferido el extracto es o comprende una flavona. Preferentemente, la flavona es apigenin-7-O-glucósido o un derivado de este. Los derivados preferidos de apigenin-7-O-glucósido son apigenin-7-O-(6"-malonil-glucósido) y apigenin-7-O-(4"-acetil-6"-malonil-glucósido). Por lo tanto, en un aspecto la flavona se selecciona de apigenin-7-O-glucósido, apigenin-7-O-(6"-malonil-glucósido), apigenin-7-O-(4"-acetil-6"-malonil-glucósido) y mezclas de estos. En un aspecto adicional, la flavona es por lo menos apigenin-7-O-glucósido y, opcionalmente, apigenin-7-O-(6"-malonil-glucósido), apigenin-7-O-(4"-acetil-6"-malonil-glucósido) o ambos. En aspectos preferidos adicionales el extracto es o comprende

- apigenin-7-O-glucósido, apigenin-7-O-(6"-malonil-glucósido) y apigenin-7-O-(4"-acetil-6"-malonil-glucósido); o
- apigenin-7-O-glucósido y apigenin-7-O-(6"-malonil glucósido); o
- apigenin-7-O-glucósido y apigenin-7-O-(4"-acetil-6"-malonil-glucósido); o
- apigenin-7-O-(6"-malonil-glucósido) y apigenin-7-O-(4"-acetil-6"-malonil-glucósido); o
- apigenin-7-O-glucósido; o
- apigenin-7-O-(6"-malonil-glucósido); o
- apigenin-7-O-(4"-acetil-6"-malonil-glucósido)

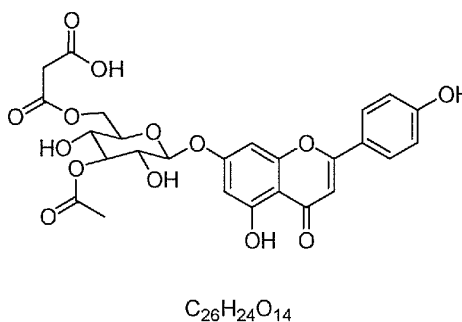
En un aspecto la flavona es apigenin-7-O-glucósido.

Las estructuras de apigenin-7-O-(6"-malonil-glucósido) y apigenin-7-O-(4"-acetil-6"-malonil-glucósido) se muestran a continuación

Derivado de apigenina 1
Apigenin-7-O-
(6"-malonil-glucósido)



Derivado de apigenina 2
Apigenin-7-O-(4"-acetil-
6"-malonil-glucósido)



En un aspecto el extracto obtenido de una planta de la familia Chamaemelum contiene apigenin-7-O-glucósido, apigenin-7-O-(6"-malonil-glucósido) y apigenin-7-O-(4"-acetil-6"-malonil-glucósido) en una cantidad combinada de por lo menos 0.1 % en peso, en base al peso del extracto obtenido de la del género Matricaria o del género Chamaemelum, tal como en una cantidad de por lo menos 0.2 % en peso, en base al peso del extracto obtenido de la planta del género Matricaria o del género Chamaemelum, tal como en una cantidad de por lo menos 0.5 % en peso, en base al peso del extracto obtenido de la planta del género Matricaria o del género Chamaemelum, tal como en una cantidad de 0.1 a 20 % en peso, en base al peso del extracto obtenido de la planta del género Matricaria o del género Chamaemelum, tal como en una cantidad de 0.1 a 10 % en peso, en base al peso del extracto obtenido de la planta del género Matricaria o del género Chamaemelum, tal como en una cantidad de 0.1 a 5 % en peso, en base al peso del extracto obtenido de la planta del género Matricaria o del género Chamaemelum, tal como en una cantidad de 0.2 a 3 % en peso, en base al peso del extracto obtenido de la planta del género Matricaria o del género Chamaemelum, tal como en una cantidad de 0.2 a 2 % en peso, en base al peso del extracto obtenido de la planta del género Matricaria o del género Chamaemelum, tal como en una cantidad de 0.5 a 2 % en peso, en base al peso del extracto obtenido de la planta del género Matricaria o del género Chamaemelum. Una persona con experiencia en la técnica comprenderá que uno o más de apigenin-7-O-glucósido, apigenin-7-O-(6"-malonil-glucósido) y apigenin-7-O-(4"-acetil-6"-malonil-glucósido) pueden no estar presentes, siempre que las cantidades totales combinadas de apigenin-7-O-glucósido, apigenin-7-O-(6"-malonil-glucósido) y apigenin-7-O-(4"-acetil-6"-malonil-glucósido) que están presentes se encuentren dentro del intervalo mencionado.

En un aspecto el extracto obtenido de la planta de la familia de Chamaemelum contiene apigenin-7-O-glucósido en una cantidad de por lo menos 0.1 % en peso, en base al peso del extracto obtenido de la planta del género Matricaria o del género Chamaemelum, tal como en una cantidad de por lo menos 0.2 % en peso, en base al peso del extracto obtenido

de la planta del género *Matricaria* o del género *Chamaemelum*, tal como en una cantidad de por lo menos 0.5 % en peso, en base al peso del extracto obtenido de la planta del género *Matricaria* o del género *Chamaemelum*, tal como en una cantidad de 0.1 a 20 % en peso, en base al peso del extracto obtenido de la planta del género *Matricaria* o del género *Chamaemelum*, tal como en una cantidad de 0.1 a 10 % en peso, en base al peso del extracto obtenido de la planta del género *Matricaria* o del género *Chamaemelum*, tal como en una cantidad de 0.1 a 5 % en peso, en base al peso del extracto obtenido de la planta del género *Matricaria* o del género *Chamaemelum*, tal como en una cantidad de 0.2 a 3 % en peso, en base al peso del extracto obtenido de la planta del género *Matricaria* o del género *Chamaemelum*, tal como en una cantidad de 0.2 a 2 % en peso, en base al peso del extracto obtenido de la planta del género *Matricaria* o del género *Chamaemelum*, tal como en una cantidad de 0.5 a 2 % en peso, en base al peso del extracto obtenido de la planta del género *Matricaria* o del género *Chamaemelum*.

En un aspecto preferido la planta del género *Matricaria* o del género *Chamaemelum* es manzanilla. Se comprenderá que estos nombres incluyen todas las especies y variedades de plantas conocidas por estos nombres. En un aspecto preferido la planta del género *Matricaria* o del género *Chamaemelum* es una planta de la especie *Matricaria recutita*. Se hace notar que esta especie se conoce, además, como *Matricaria chamomilla*.

Composición

Se comprenderá que los componentes de la composición que se usan en la presente invención pueden estar presentes en cualquier cantidad para producir un efecto antioxidante y, particularmente,

- (a) el extracto obtenido del romero y
- (b) el extracto obtenido de una planta del género *Matricaria* o del género *Chamaemelum* se encuentran presentes en cantidades que proporcionan un efecto antioxidante sinérgico.

En un aspecto la relación del (a) extracto obtenido del romero y (b) el extracto obtenido de una planta del género *Matricaria* o del género *Chamaemelum* es de 30:1 a 1:20, tal como 30:1 a 1:1, tal como 20:1 a 1:20, tal como 20:1 a 1:1, tal como 15:1 a 1:20, tal como 15:1 a 1:1, tal como 10:1 a 1:20, tal como 10:1 a 1:1, tal como 5:1 a 1:20, tal como 5:1 a 1:1, tal como 1:1 a 1:15, tal como 1:1 a 1:10, tal como 1:1 a 1:5, tal como 1:1 a 1:2, tal como aproximadamente 1:1.

En un aspecto la relación del (a) ingrediente antioxidante activo obtenido del romero y (b) el ingrediente antioxidante activo obtenido de una planta del género *Matricaria* o del género *Chamaemelum* es de 85:1 a 1:10, tal como 85:1 a 1:5, tal como 85:1 a 1:2, tal como 85:1 a 1:1, tal como 85:1 a 2:1, tal como 85:1 a 5:1, tal como 85:1 a 10:1, tal como 85:1 a 15:1, tal como 85:1 a 20:1, tal como 70:1 a 1:1, tal como 60:1 a 1:1, tal como 50:1 a 1:1, tal como 40:1 a 1:1, tal como 30:1 a 1:1, tal como 25:1 a 1:1, tal como 20:1 a 1:1. En un aspecto la relación del (a) ingrediente antioxidante activo obtenido del romero y (b) el ingrediente antioxidante activo obtenido de una planta del género *Matricaria* o del género *Chamaemelum* es de 15:1 a 1:1, tal como 10:1 a 1:1, tal como 70:1 a 10:1, tal como 60:1 a 10:1, tal como 50:1 a 10:1, tal como 40:1 a 10:1, tal como 30:1 a 10:1, tal como 25:1 a 15:1. En un aspecto la relación del (a) ingrediente antioxidante activo obtenido del romero y (b) el ingrediente antioxidante activo obtenido u obtenible de una planta del género *Matricaria* o del género *Chamaemelum* es de 15:1 a 1:1, tal como 15:1 a 2:1, tal como 15:1 a 5:1, tal como 15:1 a 10:1, tal como 14:1 a 11:1, tal como 13:1 a 11:1.

En un aspecto la relación del (a) diterpeno fenólico y (b) la flavona es de 85:1 a 1:10, tal como 85:1 a 1:5, tal como 85:1 a 1:2, tal como 85:1 a 1:1, tal como 85:1 a 2:1, tal como 85:1 a 5:1, tal como 85:1 a 10:1, tal como 85:1 a 15:1, tal como 85:1 a 20:1, tal como 70:1 a 1:1, tal como 60:1 a 1:1, tal como 50:1 a 1:1, tal como 40:1 a 1:1, tal como 30:1 a 1:1, tal como 25:1 a 1:1, tal como 20:1 a 1:1. En un aspecto la relación del (a) diterpeno fenólico y (b) la flavona es de 15:1 a 1:1, tal como 10:1 a 1:1, tal como 70:1 a 10:1, tal como 60:1 a 10:1, tal como 50:1 a 10:1, tal como 40:1 a 10:1, tal como 30:1 a 10:1, tal como 25:1 a 15:1. En un aspecto la relación del (a) diterpeno fenólico y (b) la flavona es de 15:1 a 1:1, tal como 15:1 a 2:1, tal como 15:1 a 5:1, tal como 15:1 a 10:1, tal como 14:1 a 11:1, tal como 13:1 a 11:1.

En un aspecto la relación del (a) ácido carnósico y (b) el apigenin-7-O-glucósido es de 85:1 a 1:10, tal como 85:1 a 1:5, tal como 85:1 a 1:2, tal como 85:1 a 1:1, tal como 85:1 a 2:1, tal como 85:1 a 5:1, tal como 85:1 a 10:1, tal como 85:1 a 15:1, tal como 85:1 a 20:1, tal como 70:1 a 1:1, tal como 60:1 a 1:1, tal como 50:1 a 1:1, tal como 40:1 a 1:1. En un aspecto la relación del (a) ácido carnósico y (b) el apigenin-7-O-glucósido es de 30:1 a 1:1, tal como 25:1 a 1:1, tal como 20:1 a 1:1, tal como 15:1 a 1:1, tal como 10:1 a 1:1, tal como 70:1 a 10:1, tal como 60:1 a 10:1, tal como 50:1 a 10:1, tal como 40:1 a 10:1, tal como 30:1 a 10:1, tal como 25:1 a 15:1. En un aspecto la relación del (a) ácido carnósico y (b) el apigenin-7-O-glucósido es de 40:1 a 1:1, tal como 40:1 a 5:1, tal como 40:1 a 10:1, tal como 40:1 a 15:1, tal como 40:1 a 20:1, tal como 40:1 a 25:1, tal como 40:1 a 30:1, tal como 35:1 a 30:1.

Aplicaciones

La composición antioxidante puede usarse en cualquier aplicación en la que se requiere inhibir la oxidación. Tal como se describe en la presente, el uso en los productos alimenticios es particularmente favorable. Por lo tanto, en un aspecto la presente invención proporciona:

- un proceso para prevenir y/o inhibir la oxidación de un material; el proceso comprende la etapa de poner en contacto el material con:

- (a) un extracto obtenido del romero y
- (b) un extracto obtenido de una planta del género *Matricaria* o del género *Chamaemelum*.
- el uso de
 - (a) un extracto obtenido del romero y
 - (b) un extracto obtenido de una planta del género *Matricaria* o del género *Chamaemelum*, para prevenir y/o inhibir la oxidación de un material.

Otras aplicaciones posibles incluyen cosméticos.

Producto alimenticio

La composición, el proceso y el uso de la presente invención pueden prevenir y/o inhibir la oxidación en cualquier material. Sin embargo, en vista de los problemas relacionados con la oxidación de productos alimenticios y en vista de la eficacia particular de la presente invención en productos alimenticios, la composición es, preferentemente, un producto alimenticio o puede agregarse a un producto alimenticio. Una persona con experiencia en la técnica sabrá que cuando la presente composición es un producto alimenticio, los componentes esenciales de (a) un extracto obtenido del romero y (b) el extracto de una planta del género *Matricaria* o del género *Chamaemelum* deben estar presentes en el producto alimenticio. Pueden haberse proporcionado por uno o más medios. Por ejemplo, pueden haberse agregado en forma de una composición que contiene los extractos. Los componentes pueden haberse agregado al producto alimenticio secuencialmente.

En un aspecto la composición de la presente invención es una composición antioxidante adecuada para agregar a un producto alimenticio.

La presente invención puede proteger muchos productos alimenticios. Los productos alimenticios típicos son carne cruda, carne cocida, productos de carne cruda de aves de corral, productos de carne cocida de aves de corral, productos de mariscos crudos, productos de mariscos cocinados, comidas listas para comer, salsas para pasta y sopas pasteurizadas, mayonesa, aderezos para ensalada, emulsiones de aceite en agua, margarinas, pastas para untar bajas en grasa, emulsiones de agua en aceite, productos lácteos, quesos para untar, queso procesado, postres lácteos, leches saborizadas, crema, productos de leche fermentada, queso, mantequilla, productos con leche condensada, combinaciones de helados, productos de soya, huevo líquido pasteurizado, productos de panadería, productos de confitería, productos frutales y alimentos con rellenos a base de grasa o que contienen agua. El producto alimenticio es, preferentemente, mayonesa.

En un aspecto la presente composición se dosifica en un producto alimenticio en una cantidad para producir el extracto obtenido del romero en una cantidad no mayor que 5000 ppm en base al peso del producto alimenticio, tal como no mayor que 4000 ppm, tal como no mayor que 3000 ppm, tal como no mayor que 2000 ppm, tal como no mayor que 1000 ppm, tal como no mayor que 700 ppm, tal como no mayor que 500 ppm, tal como no mayor que 400 ppm, tal como no mayor que 300 ppm, tal como no mayor que 200 ppm, tal como no mayor que 150 ppm, tal como no mayor que 100 ppm, tal como no mayor que 75 ppm, tal como no mayor que 50 ppm, tal como no mayor que 40 ppm, tal como 1 a 150 ppm, tal como 1 a 100 ppm, tal como 1 a 50 ppm, tal como 1 a 40 ppm, tal como 10 a 150 ppm, tal como 10 a 100 ppm, tal como 10 a 50 ppm, tal como 20 a 50 ppm en base al peso del producto alimenticio.

En un aspecto la presente composición se dosifica en un producto alimenticio en una cantidad para proporcionar el extracto obtenido de una planta del género *Matricaria* o del género *Chamaemelum* en una cantidad no mayor que 5000 ppm en base al peso del producto alimenticio, tal como no mayor que 4000 ppm, tal como no mayor que 3000 ppm, tal como no mayor que 2000 ppm, tal como no mayor que 1000 ppm, tal como no mayor que 700 ppm, tal como no mayor que 500 ppm, tal como no mayor que 400 ppm, tal como no mayor que 300 ppm en base al peso del producto alimenticio, tal como no mayor que 200 ppm, tal como no mayor que 150 ppm, tal como no mayor que 100 ppm, tal como no mayor que 75 ppm, tal como no mayor que 50 ppm, tal como no mayor que 40 ppm, tal como 1 a 150 ppm, tal como 1 a 100 ppm, tal como 1 a 50 ppm, tal como 1 a 40 ppm, tal como 10 a 150 ppm, tal como 10 a 100 ppm, tal como 10 a 50 ppm, tal como 20 a 50 ppm en base al peso del producto alimenticio.

En un aspecto la presente composición se dosifica en un producto alimenticio en una cantidad para proporcionar el ingrediente antioxidante activo obtenido del romero en una cantidad no mayor que 1000 ppm en base al peso del producto alimenticio, tal como no mayor que 700 ppm, tal como no mayor que 500 ppm, tal como no mayor que 400 ppm, tal como no mayor que 200 ppm en base al peso del producto alimenticio, tal como no mayor que 150 ppm, tal como no mayor que 100 ppm, tal como no mayor que 75 ppm, tal como no mayor que 50 ppm, tal como no mayor que 40 ppm, tal como 1 a 100 ppm, tal como 1 a 75 ppm, tal como 1 a 50 ppm, tal como 1 a 40 ppm, tal como 10 a 100 ppm, tal como 10 a 75 ppm, tal como 10 a 50 ppm, tal como 20 a 50 ppm en base al peso del producto alimenticio.

En un aspecto la presente composición se dosifica en un producto alimenticio en una cantidad para proporcionar el ingrediente antioxidante activo obtenido de una planta del género *Matricaria* o del género *Chamaemelum* en una cantidad no mayor que 5000 ppm, tal como no mayor que 4000 ppm, tal como no mayor que 3000 ppm, tal como no

mayor que 2000 ppm tal como no mayor que 1000 ppm, tal como no mayor que 700 ppm, tal como no mayor que 500 ppm, tal como no mayor que 400 ppm, tal como no mayor que 200 ppm, tal como no mayor que 100 ppm, tal como no mayor que 75 ppm, tal como no mayor que 50 ppm, tal como no mayor que 40 ppm, tal como no mayor que 20 ppm en base al peso del producto alimenticio, tal como no mayor que 15 ppm, tal como no mayor que 10 ppm, tal como no mayor que 7 ppm, tal como no mayor que 5 ppm, tal como no mayor que 4 ppm, tal como 1 a 10 ppm, tal como 1 a 7 ppm, tal como 1 a 5 ppm, tal como 2 a 5 ppm, tal como 0.1 a 10 ppm, tal como 0.1 a 7 ppm, tal como 0.1 a 5 ppm.

En un aspecto la presente composición se dosifica en un producto alimenticio en una cantidad para proporcionar el diterpeno fenólico obtenido del romero en una cantidad no mayor que 1000 ppm en base al peso del producto alimenticio, tal como no mayor que 700 ppm, tal como no mayor que 500 ppm, tal como no mayor que 400 ppm, tal como no mayor que 200 ppm en base al peso del producto alimenticio, tal como no mayor que 150 ppm, tal como no mayor que 100 ppm, tal como no mayor que 75 ppm, tal como no mayor que 50 ppm, tal como no mayor que 40 ppm, tal como 1 a 100 ppm, tal como 1 a 75 ppm, tal como 1 a 50 ppm, tal como 1 a 40 ppm, tal como 10 a 100 ppm, tal como 10 a 75 ppm, tal como 10 a 50 ppm, tal como 20 a 50 ppm en base al peso del producto alimenticio.

En un aspecto la presente composición se dosifica en un producto alimenticio en una cantidad para proporcionar la flavona obtenida de una planta del género *Matricaria* o del género *Chamaemelum* en una cantidad no mayor que 5000 ppm, tal como no mayor que 4000 ppm, tal como no mayor que 3000 ppm, tal como no mayor que 2000 ppm, tal como no mayor que 1000 ppm, tal como no mayor que 700 ppm, tal como no mayor que 500 ppm, tal como no mayor que 400 ppm, tal como no mayor que 200 ppm, tal como no mayor que 100 ppm, tal como no mayor que 75 ppm, tal como no mayor que 50 ppm, tal como no mayor que 40 ppm, tal como no mayor que 20 ppm en base al peso del producto alimenticio, tal como no mayor que 15 ppm, tal como no mayor que 10 ppm, tal como no mayor que 7 ppm, tal como no mayor que 5 ppm, tal como no mayor que 4 ppm, tal como 1 a 10 ppm, tal como 1 a 7 ppm, tal como 1 a 5 ppm, tal como 2 a 5 ppm tal como 0.1 a 10 ppm, tal como 0.1 a 7 ppm, tal como 0.1 a 5 ppm en base al peso del producto alimenticio.

En un aspecto la presente composición se dosifica en un producto alimenticio en una cantidad para proporcionar el ácido carnósico en una cantidad no mayor que 500 ppm, tal como no mayor que 400 ppm, tal como no mayor que 200 ppm, tal como no mayor que 100 ppm, tal como no mayor que 75 ppm, tal como no mayor que 50 ppm, tal como no mayor que 40 ppm, tal como no mayor que 200 ppm en base al peso del producto alimenticio, tal como no mayor que 150 ppm, tal como no mayor que 100 ppm, tal como no mayor que 75 ppm, tal como no mayor que 50 ppm, tal como no mayor que 40 ppm, tal como 1 a 100 ppm, tal como 1 a 75 ppm, tal como 1 a 50 ppm, tal como 1 a 40 ppm, tal como 10 a 100 ppm, tal como 10 a 75 ppm, tal como 10 a 50 ppm, tal como 20 a 50 ppm en base al peso del producto alimenticio.

En un aspecto la presente composición se dosifica en un producto alimenticio en una cantidad para proporcionar el apigenin-7-O-glucósido en una cantidad no mayor que 2000 ppm, tal como no mayor que 1000 ppm, tal como no mayor que 500 ppm, tal como no mayor que 400 ppm, tal como no mayor que 200 ppm, tal como no mayor que 100 ppm, tal como no mayor que 75 ppm, tal como no mayor que 50 ppm, tal como no mayor que 40 ppm, tal como no mayor que 20 ppm en base al peso del producto alimenticio, tal como no mayor que 15 ppm, tal como no mayor que 10 ppm, tal como no mayor que 7 ppm, tal como no mayor que 5 ppm, tal como no mayor que 4 ppm, tal como 1 a 10 ppm, tal como 1 a 7 ppm, tal como 1 a 5 ppm, tal como 2 a 5 ppm, tal como 0.01 a 10 ppm, tal como 0.01 a 7 ppm, tal como 0.01 a 5 ppm en base al peso del producto alimenticio.

Componentes adicionales

La composición de la presente invención o la composición para usar en la presente invención puede contener uno o más componentes adicionales. Sin embargo, en algunos aspectos la composición antioxidante de la presente invención (adecuada para la adición en un producto alimenticio) no contiene componentes adicionales o no contiene componentes adicionales que afectan materialmente las propiedades de la composición. En estos aspectos la presente invención proporciona:

- una composición antioxidante que consiste prácticamente en (a) un extracto obtenido del romero, (b) un extracto obtenido de una planta del género *Matricaria* o del género *Chamaemelum*;
- un proceso para prevenir y/o inhibir la oxidación de un producto alimenticio; el proceso comprende la etapa de poner en contacto el producto alimenticio con una composición que consiste prácticamente en (a) un extracto obtenido del romero y (b) un extracto obtenido de una planta del género *Matricaria* o del género *Chamaemelum*;
- el uso de una composición que consiste prácticamente en (a) un extracto obtenido del romero y (b) un extracto obtenido de una planta del género *Matricaria* o del género *Chamaemelum* para prevenir y/o inhibir la oxidación de un producto alimenticio;
- un kit para preparar una composición tal como se define en la presente; el kit consiste prácticamente en (a) un extracto obtenido del romero y (b) un extracto obtenido de una planta del género *Matricaria* o del género *Chamaemelum*, en envases o contenedores separados; opcionalmente, con instrucciones para mezclar y/o poner en contacto y/o usar.

En un aspecto preferido la composición comprende, además, (c) un extracto obtenido de una planta de la familia Cynara. En un aspecto preferido la composición comprende, además, (c) un extracto obtenido de una planta de la familia Cynara. Preferentemente, la planta de la familia Cynara se selecciona de una alcachofa. Preferentemente, la planta de la familia Cynara se selecciona de *Cynara scolymus* y *Cynara cardunculus*. Preferentemente, la planta de la familia Cynara es *Cynara scolymus*.

En un aspecto preferido la composición comprende, además, un vehículo. Preferentemente, el vehículo se selecciona de propilenglicol, maltodextrina, azúcar, sal, etanol, agua, proteína, glicerina, triglicérido de cadena media (aceite de MCT) y aceite vegetal.

En un aspecto preferido la composición comprende, además, un emulsionante. Preferentemente, el emulsionante se selecciona de ésteres de polioxietileno sorbitán (polisorbatos), estearato de polioxietileno, mono- y diglicéridos de ácidos grasos, ésteres de mono- y diglicéridos esterificados adicionalmente con un ácido orgánico dibásico seleccionado de ácido acético, ácido láctico, ácido cítrico y ácido tartárico de mono- y diacetilo o mezclas de estos, lecitina, ésteres de poliglicerol de ácidos grasos, polirricinoleato de poliglicerol, ésteres de sacarosa de ácidos grasos, sucroglicéridos, ésteres de propilenglicol de ácidos grasos, ésteres de sorbitán de ácidos grasos, sal de sodio y calcio de estearoil-2-lactilato, sales de sodio, potasio, calcio y magnesio de ácidos grasos y fosfátidos de amonio.

Proceso

Tal como se describe en la presente, en un aspecto la presente invención proporciona un proceso para prevenir y/o inhibir la oxidación de un producto alimenticio; el proceso comprende la etapa de poner en contacto el producto alimenticio con una composición que comprende: (a) un extracto obtenido del romero y (b) un extracto obtenido de una planta del género *Matricaria* o del género *Chamaemelum*.

En un aspecto el extracto obtenido del romero y el extracto obtenido de una planta del género *Matricaria* o del género *Chamaemelum* se agregan juntos al producto alimenticio.

En un aspecto el extracto obtenido del romero y el extracto obtenido de una planta del género *Matricaria* o del género *Chamaemelum* se agregan secuencialmente al producto alimenticio.

Por lo tanto, la presente invención proporciona en un aspecto una composición antioxidante que puede agregarse a una variedad de materiales, tales como sistemas alimenticios, y en otro aspecto proporciona una combinación de dos productos separados que pueden agregarse secuencialmente a materiales, tales como productos alimenticios.

La presente invención se describirá a continuación con mayor detalle en forma de ejemplo únicamente con referencia a las figuras acompañantes, en donde:

la **Figura 1** muestra una gráfica y

la **Figura 2** muestra una gráfica.

La presente invención se describirá a continuación en mayor detalle en los siguientes ejemplos.

Ejemplos

Se realizaron dos pruebas individuales con mayonesa con relación a la interacción sinérgica entre el extracto de manzanilla (EM) y un extracto de romero (ER) a base de diterpeno fenólico. La determinación de productos de oxidación secundaria mediante cromatografía de gases-espectroscopia de masas con monitoreo selectivo de iones (CG-EM-MSI) reveló una interacción sinérgica entre el EM y el ER. Como ingrediente único, el EM fue ineficaz, pero en combinación con ER hubo un fuerte sinergismo para retardar el desarrollo de productos clave de oxidación secundaria (2,4-heptadienal y 2,4-decadienal).

Extractos vegetales usados

El extracto de romero era un extracto hidroalcohólico de *Rosmarinus officinalis* L. que contiene como mínimo 70 % en peso de diterpenos fenólicos (que incluyen ácido carnósico) y que contiene 70 % en peso de ácido carnósico. Artículo núm. E070143-70 disponible de Danisco A/S, Dinamarca.

El extracto de manzanilla era un extracto hidroalcohólico de *Matricaria recurita* que contiene 4.6 % de flavonas (que incluyen apigenin-7-O-glucósido, apigenin-7-O-(6"-malonil-glucósido) y apigenin-7-O-(4"-acetil-6"-malonil-glucósido)) y que contiene apigenin-7-O-glucósido, apigenin-7-O-(6"-malonil-glucósido) y apigenin-7-O-(4"-acetil-6"-malonil-glucósido) en un total combinado de 4.0 % en peso. Artículo núm. E070143-93 disponible de Danisco A/S, Dinamarca.

Procedimiento experimental

Prueba con mayonesa I

Las mayonesas se produjeron con el uso de la receta en la Tabla 1 y los procedimientos descritos a continuación.

Todos los ingredientes en la mayonesa eran de calidad de grado alimenticio. Se tomaron muestras en el transcurso de 26 días de conformidad con el plan de muestreo esquematizado en la Tabla 2.

Tabla 1. Recetas de mayonesa. Gramos de ingredientes usados para producir tandas de 8 kg

Ingrediente	Mayonesa sin antioxidantes (CTR)	Mayonesa con 40 ppm de extracto de manzanilla (EM)	Mayonesa con 40 ppm de extracto de romero (ER)	Mayonesa con 40 ppm ex. de manzanilla y 40 ppm de ex. de romero (EM+ER)
Agua	800.00	799.68	799.68	799.36
Aceite de canola	6400.00	6400.00	6400.00	6400.00
Cloruro sódico	56.00	56.00	56.00	56.00
Azúcar	80.00	80.00	80.00	80.00
Sorbato potásico	8.00	8.00	8.00	8.00
Grindsted® FF5105	8.00	8.00	8.00	8.00
Yema de huevo	360.00	360.00	360.00	360.00
Vinagre 10 %	240.00	240.00	240.00	240.00
Mostaza	40.00	40.00	40.00	40.00
Extracto de manzanilla		0.32		0.32
Extracto de romero			0.32	0.32
Agua	6.00	6.00	6.00	6.00
Etanol (96 %)	2.00	2.00	2.00	2.00
Total	8000.00	8000.00	8000.00	8000.00

1. Se disuelve cloruro sódico, azúcar y sorbato potásico en $\frac{3}{4}$ partes del agua en el embudo de un mezclador FrymaKoruma Disho A15 (Romaco FrymaKoruma, Alemania), mientras se mezcla a 3000 rpm y se agita a 60 rpm en un vacío de 500 mbar durante 1 minuto.
2. Se disuelven los extractos en la mezcla de 6 g de agua y 2 g de etanol y la mezcla se agrega a la fase de agua.
3. Se produce una suspensión de GRINDSTED® FF 5105 y aproximadamente 30 g de aceite de canola y la suspensión se bombea en la fase de agua a 3000 rpm en un vacío de 500 mbars y se continúa el mezclado durante 1 minuto.
4. Se agrega yema de huevo y el resto del agua, mientras se mezcla a 3000 rpm y se agita a 60 rpm en un vacío de 500 mbars y se continúa el mezclado durante 3 minutos.
5. Se emulsiona el resto del aceite de canola a 3500 rpm y se continúa el mezclado durante 2 minutos.
6. Se agrega vinagre y mostaza mientras se mezcla a 3500 rpm y se agita a 60 rpm en un vacío de 300 mbars durante 1 minuto.
7. Finalmente, se reduce la velocidad de mezclado hasta 2500 rpm y se agita a 60 rpm en un vacío de 300 mbar y se mantiene durante 30 segundos antes de colocar cada tanda (temperatura 25 °C) en recipientes plásticos de PEHD (150 ml) DUMA aprobados para alimentos con 120 g \pm 10 g (para dejar un espacio vacío de aproximadamente 10-

20 %).

Tabla 2. Plan de muestreo

Días de almacenamiento	0	7	14	21	26
Valor de peróxido (aceite)	X				
Análisis de metales de ISC-OES	X				
Análisis de CG-EM-MSI*	X	x	x	x	x
Evaluación sensorial	X	x	x	x	x
Color de la superficie (valor Lab)	X				x

*) Las muestras se almacenaron a -20 °C durante aproximadamente 1 mes antes de la extracción con metanol de productos volátiles y del análisis de CG-EM-MSI.

Prueba con mayonesa II

Las mayonesas se produjeron con el uso de la receta en la Tabla 3 y los procedimientos descritos a continuación. Se tomaron muestras después de 1 y 14 días del almacenamiento a 20 °C en la oscuridad de conformidad con el plan de muestreo en la Tabla 4.

Tabla 3. Recetas de mayonesa. Gramos de ingredientes usados para producir tandas de 8 kg

Ingrediente	Mayonesa sin antioxidantes (CTR_A)	Mayonesa con 60 ppm de extracto de manzanilla (EM)	Mayonesa con 40 ppm de extracto de romero (ER)	Mayonesa con 60 ppm de extracto de manzanilla y 40 ppm de extracto de romero (EM+ER)	Mayonesa sin antioxidantes (CTR_B)
Agua	800.00	799.52	799.68	799.20	800.00
Aceite de canola	6400.00	6400.00	6400.00	6400.00	6400.00
Cloruro sódico	56.00	56.00	56.00	56.00	56.00
Azúcar	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00
Sorbato potásico	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00
Grindsted® PF5105	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00
Yema de huevo	360.00	360.00	360.00	360.00	360.00
Vinagre 10 %	240.00	240.00	240.00	240.00	240.00
Mostaza	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00
Extracto de romero			0.32	0.32	
Extracto de manzanilla		0.48		0.48	
Agua	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00
Etanol	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
Total	8000.00	8000.00	8000.00	8000.00	8000.00

1. Se disuelve cloruro sódico, azúcar y sorbato potásico en ¾ partes del agua en el embudo de un Mezclador FrymaKoruma Disho A15 (Romaco FrymaKoruma, Alemania), mientras se mezcla a 3000 rpm y se agita a 60 rpm

en un vacío de 500 mbar durante 1 minuto.

2. Se disuelven los extractos en la mezcla de 6 g de agua y 2 g de etanol y la mezcla se agrega a la fase de agua.
3. Se produce una suspensión de GRINDSTED® FF 5105 y aproximadamente 30 g de aceite de canola y la suspensión se bombea en la fase de agua a 3000 rpm en un vacío de 500 mbars y se continúa el mezclado durante 1 minuto.
4. Se agrega yema de huevo y el resto del agua, mientras se mezcla a 3000 rpm y se agita a 60 rpm en un vacío de 500 mbars y se continúa el mezclado durante 3 minutos.
5. Se emulsiona el resto del aceite de canola a 3500 rpm y se continúa el mezclado durante 2 minutos.
6. Se agrega vinagre y mostaza mientras se mezcla a 3500 rpm y se agita a 60 rpm en un vacío de 300 mbars durante 1 minuto.
7. Finalmente, se reduce la velocidad de mezclado hasta 2500 rpm y se agita a 60 rpm en un vacío de 300 mbar y se mantiene durante 30 segundos antes de colocar cada tanda (temperatura 25 °C) en recipientes plásticos de PEHD (150 ml) DUMA aprobados para alimentos con 120 g ± 10 g (para dejar un espacio vacío de aproximadamente 10-20 %).

Tabla 4. Plan de muestreo

Días de almacenamiento	1	14
Valor de peróxido (aceite)	x	
Análisis de metales de ISC-OES	x	
Análisis de CG-EM-MSI*	x	x

*) Las muestras se almacenaron a -20 °C durante aproximadamente 4 meses antes de la extracción con metanol de productos volátiles y del análisis de CG-EM-MSI.

Métodos

Determinación de diterpenos fenólicos en extracto de romero

La actividad antioxidante del extracto de romero se relaciona principalmente con el contenido de diterpenos fenólicos. El contenido se analizó en duplicados con el uso del método a base de cromatografía de líquidos de alta presión (CLAP), de conformidad con Thorsen & Hildebrandt (2003).

Determinación del valor de peróxidos de aceite de canola

El valor de peróxidos de aceite de canola se determinó en duplicados por valoración potenciométrica de conformidad con: The American Oil Chemists' Society: Official Methods and Recommended Practices of The AOCS, 5ª edición, Método: Cd 8-53.

Determinación de metales en las mayonesas mediante espectrometría de emisión óptica por plasma de acoplamiento inductivo (EEO-PAI)

El contenido de Cu, Fe, Ni y Zn se determinó en triplicados mediante espectrometría de emisión óptica por plasma de acoplamiento inductivo (EEO-PAI) con el uso del espectrómetro Varian Vista MPX (Varian, Palo Alto, CA). El análisis de los elementos se realizó de conformidad con Official Methods of Analysis of the AOAC International, 16ª edición, Métodos: 965.09, 977.29, 985.01, 984.27.

Evaluación sensorial de las mayonesas

Un panel de 2 personas evaluó la cantidad de días antes de percibir el desagradable sabor a rancio hasta que el producto fue inaceptable. Además, evaluaron otros aspectos, por ejemplo, notas de los extractos, acidez y color.

Determinación de los productos de oxidación en las mayonesas mediante análisis de cromatografía de gases-espectrometría de masas con monitoreo selectivo de iones (CG-EM-MSI).

El 2,4-heptadienal y el 2,4-decadienal se determinaron en triplicados por análisis de cromatografía de gases-espectrometría de masas con monitoreo selectivo de iones (CG-EM-MSI) con el uso de un sistema Agilent 6890N CG/Agilent 5973N MSD.

A 0.5 g (+/- 0.1 g) de mayonesa se agregaron 10 ml de metanol y estándar interno (hexanoato de hexilo) correspondiente a 10 mg/kg. Después, la suspensión se agitó durante 15 minutos en un agitador a 1000 rpm y se colocó en un congelador durante la noche. Una alícuota de la fase de sobrenadante metanol, se transfirió, posteriormente, a un vial de inyección para CG.

Se realizó una calibración en el intervalo de 0-40 mg/kg al agregar una solución base de 2,4-T,C-heptadienal y 2,4-T,C-decadienal y estándar interno directamente a metanol.

En los cálculos, se agregó la respuesta de los isómeros 2,4-T,T a la respuesta de los isómeros 2,4-T,C y se reportó un total.

Resultados

Determinación del contenido de diterpeno fenólico en el extracto de romero

El contenido de carnosol, ácido carnósico y ácido 12-O-metil-carnósico se analizó en el extracto de romero por CLAP y los resultados (g/100 g) se esquematizaron en la Tabla 5. El ácido carnósico fue el componente principal de los diterpenos fenólicos en el extracto de romero.

Tabla 5. Componentes activos en el extracto de romero

Producto	Número E	% en peso de carnosol	% en peso de ácido carnósico	% en peso de ácido-12-O-metil-carnósico	% en peso total
Extracto de romero	E070143-70	4.6	70.1	10.1	84.8

Valor de peróxidos de aceite de canola

El aceite de canola (aceite de canola de COLZAO™ Aarhus Karlsham, Dinamarca) usado en las dos pruebas se mantuvo refrigerado en contenedores sellados de 190 kg hasta la producción de la mayonesa. Una muestra del aceite se analizó inmediatamente después de abrir el contenedor y antes de producir las mayonesas. Los resultados se calcularon como meq/kg de aceite como se muestra en la Tabla 6.

Tabla 6. Valores de peróxidos del aceite de canola usados en las pruebas con mayonesa I & II.

Prueba núm.	Lote núm./fecha de producción	Resultado analítico (meq/kg de aceite)
I	1000147444 / 20.03.2009	0.7
II	1000150000 / 31.03.2009	0.9

Determinación de metales en las mayonesas mediante espectrometría de emisión óptica por plasma de acoplamiento inductivo (EEO-PAI)

La tanda de control sin protección se analizó en triplicados para evaluar el contenido de Cu, Fe, Ni y Zn mediante espectrometría de emisión óptica por plasma de acoplamiento inductivo (EEO-PAI). La Tabla 7 muestra los valores promedio de metales en mg/kg de producto. El contenido de cobre fue aproximadamente 7 veces mayor en las mayonesas producidas en la prueba II que las producidas en la prueba I. No se identificó la materia prima responsable de la variación de alto contenido de cobre monitoreado en las pruebas I & II.

Tabla 7. Determinación de triplicados de Cu, Fe, Ni y Zn en ppm (mg/kg de mayonesa) en base a EEO-PAI.

Prueba Núm.	Ident de la muestra	ppm de Cu	ppm de Fe	ppm de Ni	ppm de Zn
I	CTR	0.1	2	<0.1	1.4

II	CTR_A	0.7	2.2	0.1	1.3
----	-------	-----	-----	-----	-----

Estabilidad oxidativa, prueba con mayonesa I

Determinación de los productos de oxidación mediante análisis de cromatografía de gases-espectrometría de masas con monitoreo selectivo de iones (CG-EM-MSI).

La oxidación de aceites de ácidos grasos poliinsaturados (FOFA) produce una mezcla compleja de productos volátiles de oxidación secundaria que produce sabores particularmente desagradables. El 2,4-heptadienal y el 2,4-decadienal se han identificado previamente como uno de los indicadores importantes para la oxidación en emulsiones, tales como emulsiones de mayonesa y leche (Hartvigsen et al. 2000; Let et al., 2004).

Los valores promedio (mg/kg de mayonesa) de 2,4-heptadienal y 2,4-decadienal determinados en duplicados mediante CG-EM-MSI se presentan en las Tablas 8 y 9 y se presentan gráficamente en las Figuras 1 & 2.

Tabla 8. Determinación de duplicados de 2,4-heptadienal (mg/kg de mayonesa) durante 26 días de almacenamiento a 20 °C. Análisis de la varianza (ANOVA) unidireccional cada día y prueba de Tukey. Las tandas seguidas de la misma letra no son significativamente distintas con el uso de niveles de significancia de 0.05.

Días de almacenamiento	ppm de 2,4-heptadienal			
	Control sin agregados (CTR)	40 ppm de extracto de manzanilla (EM)	40 ppm de extracto de romero (ER)	40 ppm de EM + 40 ppm de ER (EM+ER)
0	0.11 ^b ±0.01	0.08 ^{ab} ±0.02	0.07 ^a ±0.01	0.06 ^a ±0.01
7	0.26 ^c ±0.02	0.17 ^{ab} ±0.01	0.19 ^b ±0.05	0.12 ^a ±0.02
14	2.98 ^c ±0.13	3.15 ^c ±0.23	0.99 ^b ±0.06	0.66 ^a ±0.04
21	3.76 ^b ±0.21	3.99 ^b ±0.90	3.67 ^b ±0.14	2.43 ^a ±0.18
26	3.88 ^{ab} ±0.64	4.26 ^b ±0.93	5.23 ^b ±0.85	2.70 ^a ±0.15

Tabla 9. Determinación de duplicados de 2,4-decadienal (mg/kg de mayonesa) durante 26 días de almacenamiento a 20 °C. Análisis de la varianza (ANOVA) unidireccional cada día y prueba de Tukey. Las tandas seguidas de la misma letra no son significativamente distintas con el uso de niveles de significancia de 0.05.

Días de almacenamiento	ppm de 2,4-decadienal			
	Control, sin agregados (CTR)	40 ppm de extracto de manzanilla (EM)	40 ppm de extracto de romero (ER)	40 ppm de EM + 40 ppm de ER (EM+ER)
0	0.12 ^c ± 0.02	0.10 ^{bc} ± 0.02	0.07 ^{ab} ± 0.02	0.05 ^a ± 0.01
7	0.41 ^b ± 0.04	0.30 ^a ± 0.02	0.33 ^{ab} ± 0.06	0.26 ^a ± 0.03
14	3.55 ^c ± 0.18	3.84 ^c ± 0.29	1.28 ^b ± 0.05	0.82 ^a ± 0.04
21	4.74 ^a ± 0.30	4.96 ^a ± 1.40	4.90 ^a ± 0.23	3.53 ^a ± 0.35
26	4.76 ^{ab} ± 1.07	4.93 ^{ab} ± 1.67	6.62 ^b ± 1.35	3.63 ^a ± 0.22

Se usó un análisis de la varianza (ANOVA) unidireccional con el uso de la prueba de Tukey con niveles de significancia de 0.05 para comparar los tratamientos cada día de almacenamiento. La máxima actividad antioxidante total se demostró para el tratamiento combinado con 40 ppm de EM + 40 ppm de ER. El tratamiento solo con ER fue significativo en el transcurso de los primeros 14 días de almacenamiento, en donde, después, se indicó una actividad prooxidante del ER, pero no se comprobó estadísticamente.

Además, se estudiaron las interacciones de 2 factores con el uso del análisis multivariante de la varianza de 50-50 (Manova de 50-50) descrito por Langsrud (2000, 2002). El grupo de datos consistía en respuestas estandarizadas (I/stdev) de 2,4- heptadienal y 2,4-decadienal para los 4 tratamientos (CTR, EM, ER, EM+ER) todos los días de muestreo (días 0, 7, 14, 21 y 26). El análisis confirmó una interacción de 2 factores entre el EM y el ER en la inhibición de 2,4-heptadienal ($p_{ER*EM} < 0.001$) y 2,4-decadienal ($p_{ER*EM} < 0.01$). El hecho de que el extracto de manzanilla interactuó sinérgicamente con el extracto de romero no se ha descrito anteriormente en la bibliografía.

Evaluación sensorial

Un panel de 2 personas evaluó los productos, en vez de un panel completo. Este pequeño panel pudo identificar cualquier olor desagradable obvio. La evaluación sensorial confirmó la fuerte actividad antioxidante de la mezcla combinada de extracto de romero y manzanilla (ER+EM). Destacó, además, el hecho de que no se detectó ningún sabor desagradable ni decoloración en ninguna de las tandas tratadas con antioxidante.

Tabla 10. Evaluación sensorial de rancidez, notas del extracto y color en las mayonesas almacenadas a 20 °C durante 26 días.

Tratamiento	Oxidación en la mayonesa almacenada a 20 °C. Días hasta percibir el desagradable sabor a rancio: percibido primeramente (...) y el producto fue inaceptable	Otras observaciones, aspectos del color, notas del extracto, etc.
Control, sin agregados	(14) 14	No se detectó
40 ppm de extracto de manzanilla (EM)	(21) 26	No se detectó
40 ppm de extracto de romero (ER)	(21) 26	No se detectó
40 ppm de EM + 40 ppm de ER	(26) más de 26	No se detectó

Determinación del color Lab de superficie con el uso del colorímetro triestímulo

El color Lab de superficie se determinó en duplicados después de 0 y 26 días de almacenamiento con el uso de un colorímetro Minolta y los resultados se presentan en la Tabla 11.

Un análisis de la varianza (ANOVA) bidireccional reveló que no hubo ningún efecto por el tratamiento ($p > 0.05$) ni los días ($p > 0.05$), lo que concuerda con la observación sensorial mencionada anteriormente.

Tabla 11. Determinación de duplicados del color Lab de superficie.

Días de almacenamiento	Valor Lab	Control, sin agregados (CTR)	40 ppm de extracto de manzanilla (EM)	40 ppm de extracto de romero (ER)	40 ppm de EM + 40 ppm de ER (EM+ER)
0	Valor L	83.9±0.2	84.5±1.5	83.5±1.0	84.4±0.0
26	Valor L	83.0±0.6	83.7±0.4	82.6±1.3	84.3±1.4
0	Valor a	-2.1±0.0	-2.0±0.0	-2.1±0.1	-2.1±0.1
26	Valor a	-2.0±0.0	-1.9±0.1	-1.8±0.3	-2.0±0.0
0	Valor b	13.9±0.0	13.9±0.2	13.4±1.2	14.0±0.1
26	Valor b	14.4±0.1	14.2±0.3	14.8±0.2	14.8±0.0

Estabilidad oxidativa, prueba con mayonesa II

En una matriz compleja como un sistema de emulsión de alimentos diversos factores pueden afectar la iniciación y el progreso de la autooxidación de lípidos. El uso de condiciones de procesamiento cuidadoso durante la emulsificación de la emulsión, la reducción de oxígeno y metales, así como el uso de un aceite de buena calidad inicial son algunos de los factores importantes que pueden afectar el deterioro oxidativo. El aceite usado en ambas pruebas era de calidad satisfactoria con valores comparables de peróxido de 0.7 meq/kg y 0.9 meq/kg, respectivamente. Sin embargo, el contenido de cobre en los productos terminados era desde 0.1 ppm en la prueba I hasta 0.7 ppm en la prueba II. El contenido de cobre superior coincide con el rápido desarrollo monitoreado tanto de 2,4-heptadienal como de 2,4-decadienal en la prueba II, en comparación con lo producido en la prueba I (compare las Tablas 8 y 9 con las Tablas 12 y 13).

Determinación de los productos de oxidación mediante análisis de cromatografía de gases-espectrometría de masas con monitoreo selectivo de iones (CG-EM-MSI).

Se usó un análisis de la varianza (ANOVA) unidireccional con el uso de la prueba de Tukey con niveles de significancia de 0.05 para comparar los tratamientos en el día 1 y en el día 14. Como fue el caso de la prueba I, se descubrió que el tratamiento combinado (EM+ER) fue significativamente más efectivo que el tratamiento solo con SR. El tratamiento solo con EM fue prooxidante después de 14 días en comparación con CTR_B, pero no en comparación con CTR_A.

Tabla 12. Determinación de duplicados de 2,4-heptadienal (mg/kg de mayonesa) después de 1 y 14 días de almacenamiento a 20 °C. Análisis de la varianza (ANOVA) unidireccional cada día y prueba de Tukey. Las tandas seguidas de la misma letra no son significativamente distintas con el uso de niveles de significancia de 0.05.

Ident.	Tratamiento	2,4-heptadienal	2,4-heptadienal
		Almacenamiento: 1 día	Almacenamiento: 14 días
CTR_A	Control, sin agregados	0.43 ^b ± 0.07	14.59 ^{cd} ± 1.38
CTR_B	Control, sin agregados	0.26 ^a ± 0.02	14.12 ^c ± 0.79
EM	60 ppm de extracto de manzanilla (EM)	0.28 ^a ± 0.01	16.18 ^d ± 0.48
ER	40 ppm de extracto de romero (ER)	0.30 ^a ± 0.02	9.44 ^b ± 0.15
ER+EM	60 ppm de EM + 40 ppm de ER	0.22 ^a ± 0.02	4.78 ^a ± 0.59

Tabla 13. Determinación de duplicados de 2,4-decadienal (mg/kg de mayonesa) después de 1 y 14 días de almacenamiento a 20 °C. Análisis de la varianza (ANOVA) unidireccional cada día y prueba de Tukey. Las tandas seguidas de la misma letra no son significativamente distintas con el uso de niveles de significancia de 0.05.

Ident.	Tratamiento	2,4-decadienal	2,4-decadienal
		Almacenamiento: 1 día	Almacenamiento: 14 días
CTR_A	Control, sin agregados	0.62 ^b ± 0.09	18.16 ^{cd} ± 1.70
CTR_B	Control, sin agregados	0.32 ^a ± 0.02	16.14 ^c ± 0.74

EM	60 ppm de extracto de manzanilla (EM)	0.28 ^a ± 0.01	19.48 ^d ± 1.04
ER	40 ppm de extracto de romero (ER)	0.35 ^a ± 0.01	11.22 ^b ± 0.63
ER+EM	60 ppm de EM + 40 ppm de ER	0.28 ^a ± 0.02	5.52 ^a ± 0.31

Se estudió nuevamente las interacciones de 2 factores con el uso del análisis multivariante de la varianza de 50-50 (Manova de 50-50) descrito por Langsrud (2000, 2002). El análisis confirmó una fuerte interacción de 2 factores entre el EM y el ER en la inhibición de 2,4-heptadienal ($p_{ER*EM} < 0.001$) y en la inhibición de 2,4-decadienal ($p_{ER*EM} < 0.001$).

Ejemplo de una composición de mezcla

La Tabla 14 muestra un ejemplo de una composición de mezcla líquida de extracto de manzanilla y romero disuelta en propilenglicol.

Tabla 14. Composición de mezcla

Ingredientes	g/kg	%
Extracto de manzanilla	82.50	8.25
Extracto de romero	55.00	5.50
Propilenglicol	862.50	86.25
Total	1000.00	100.00

La mezcla se usa en la mayonesa en cantidades de 50-2000 ppm en base a la cantidad de mayonesa.

Conclusión

Hemos demostrado actividad sinérgica en relación con la actividad antioxidante al combinar extracto de manzanilla (EM) y extracto de romero (ER) para crear una mezcla antioxidante multicomponente eficaz con la capacidad de prolongar la vida en estante de la mayonesa mejor que solo con extracto de romero.

Se realizaron dos pruebas individuales con mayonesa para demostrar la interacción sinérgica al combinar EM y ER. La determinación de productos de oxidación secundaria mediante cromatografía de gases-espectroscopia de masas con monitoreo selectivo de iones (CG-EM-MST) reveló una interacción sinérgica entre el EM y el ER. Como ingrediente único, el EM fue ineficaz, pero en combinación con ER hubo un fuerte sinergismo para retardar el desarrollo de 2,4-heptadienal y 2,4-decadienal.

Referencias

Langsrud, Ø. (2002). 50-50 Multivariate Analysis of Variance for Collinear Responses. *The Statistician* 51(3), págs. 305-317

Langsrud Ø. (2000), Fifty-Fifty MANOVA: Multivariate Analysis of Variance for Collinear Responses, *Proceedings of The Industrial Statistics in Action 2000*, vol. 2, págs. 250-264

Let, M.B., Jacobsen, C. & Meyer, A.S. (2004). Effects of fish oil type lipid antioxidants and presence of rapeseed oil on oxidative flavour stability of fish oil enriched milk. *European Journal of Lipid Science and Technology*, 106, págs. 170-182

Hartvigsen, K., Lund, P., Hansen, L.F. & Hølmer, G. (2000). Dynamic headspace of volatiles produced in fish oil enriched mayonnaise during storage. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 48, págs. 4858-4867

Thorsen, M.A., & Hildebrandt, K.S. (2003). Quantitative determination of phenolic diterpenes in rosemary extracts: Aspects of accurate quantification. *Journal of Chromatography A*, 995, págs. 119-125.

Nychas, G.-J. E., Skandamis, P. N. 2003. Antimicrobials from herbs and spices. In: *Natural Antimicrobials for the Minimal Processing of Foods*. Ed: S. Roller. CRC Press. Washington, EE.UU.

Smid, E.J. y Gorris, L. G. M. 1999. Natural antimicrobials for food preservation. In: *Handbook of Food Preservation*. Ed: M. S. Rahman. Marcel Dekker Inc. Nueva York.

Loliger, J. 1989. Natural Antioxidants. In: *Rancidity in Food*, editado por J. Allen y R. Hamilton. Elsevier Applied Science, Nueva York, págs. 105-124

Cuvelier, M. E., Richard, H., y Berset, C. 1996. Antioxidative activity and phenolic composition of pilot-plant and commercial extracts of sage and rosemary. *JAOCS* 73: 645-652

Patente de los EE. UU. núm. US6231896

Wenkert et al. *J. Org. Chem* 30:2931, 1965)

Varias modificaciones y variaciones de los métodos y sistema de la invención descritos resultarán evidentes para aquellos con experiencia en la técnica sin apartarse del alcance de la invención. Aunque la presente invención se ha descrito en relación con modalidades preferidas específicas, debe comprenderse que la invención tal como se reivindica no debe limitarse indebidamente a tales modalidades específicas. De hecho, varias modificaciones de los modos descritos para llevar a cabo la presente invención que son obvias para los expertos en química, biología, ciencia de los alimentos o campos relacionados pretenden estar dentro del alcance de las siguientes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Una composición antioxidante que comprende:
 - (a) un extracto obtenido de una planta, en donde la planta es romero,
 - (b) un extracto obtenido de una planta del género *Matricaria* o del género *Chamaemelum*.
2. Una composición de conformidad con la reivindicación 1, caracterizada por que el extracto (b) es de una planta del género *Matricaria*.
3. Una composición de conformidad con la reivindicación 1 o la reivindicación 2 caracterizada porque el extracto (b) es de una planta de la especie *Matricaria recutita*.
4. Una composición de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 1, 2 o 3 que comprende además:
 - (c) un extracto obtenido de una planta de la familia *Cynara*.
5. Una composición de conformidad con la reivindicación 4, caracterizada por que la planta de la familia *Cynara* es *Cynara scolymus*.
6. Una composición de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones precedentes en donde el extracto obtenido de romero contiene diterpenos fenólicos en una cantidad de por lo menos 1% en peso en base al peso del extracto obtenido del romero.
7. Una composición de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones precedentes caracterizada por que el extracto obtenido del romero contiene ácido carnósico en una cantidad de por lo menos 1% en peso en base al peso del extracto obtenido del romero.
8. Una composición de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones precedentes caracterizada por que el extracto obtenido de la planta del género *Matricaria* o del género *Chamaemelum* contiene apigenin-7-O-glucósido en una cantidad de por lo menos 0.1% en peso en base al peso del extracto obtenido de la planta del género *Matricaria* o del género *Chamaemelum*.
9. Una composición de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones precedentes caracterizada por que la proporción de
 - (a) el extracto obtenido del romeroy
 - (b) el extracto obtenido de una planta del género *Matricaria* o del género *Chamaemelum* es de 30:1 a 1:20.
10. Un producto alimenticio que comprende una composición antioxidante de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones precedentes.
11. Un producto alimenticio de conformidad con la reivindicación 10, en donde el producto alimenticio se selecciona de mayonesa, aderezos para ensalada, emulsiones de aceite en agua, margarinas, pastas para untar bajas en grasa, emulsiones de agua en aceite, productos lácteos, quesos para untar, queso procesado, postres lácteos, leches saborizadas, crema, productos de leche fermentada, queso, mantequilla, productos con leche condensada, combinaciones de los helados, productos de soya, huevo líquido pasteurizado, productos de panadería, productos de confitería, productos frutales, alimentos con rellenos a base de grasa o que contienen agua, carne cruda, carne cocida, productos de carne cruda de aves de corral, productos de carne cocida de aves de corral, productos de mariscos crudos, productos de mariscos cocinados, comidas listas para comer, salsas para pasta y sopas pasteurizadas.
12. Un producto alimenticio de conformidad con la reivindicación 10 caracterizado por que es mayonesa.
13. Un proceso para prevenir y/o inhibir la oxidación de un producto alimenticio, el proceso comprende la etapa de poner en contacto el producto alimenticio con
 - (a) un extracto obtenido de una planta en donde la planta es romero, y
 - (b) un extracto obtenido de una planta del género *Matricaria* o del género *Chamaemelum*.
14. Uso de
 - (a) un extracto obtenido de una planta en donde la planta es romero, y
 - (b) un extracto obtenido de una planta del género *Matricaria* o del género *Chamaemelum*,

para prevenir y/o inhibir la oxidación de un producto alimenticio.

15. Un kit para preparar una composición de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, el kit comprende:

(a) un extracto obtenido de una planta en donde la planta es romero, y

(b) un extracto obtenido de una planta del género *Matricaria* o del género *Chamaemelum*,

en empaques separados o contenedores; junto con instrucciones para mezclar y/o poner en contacto y/o usar.

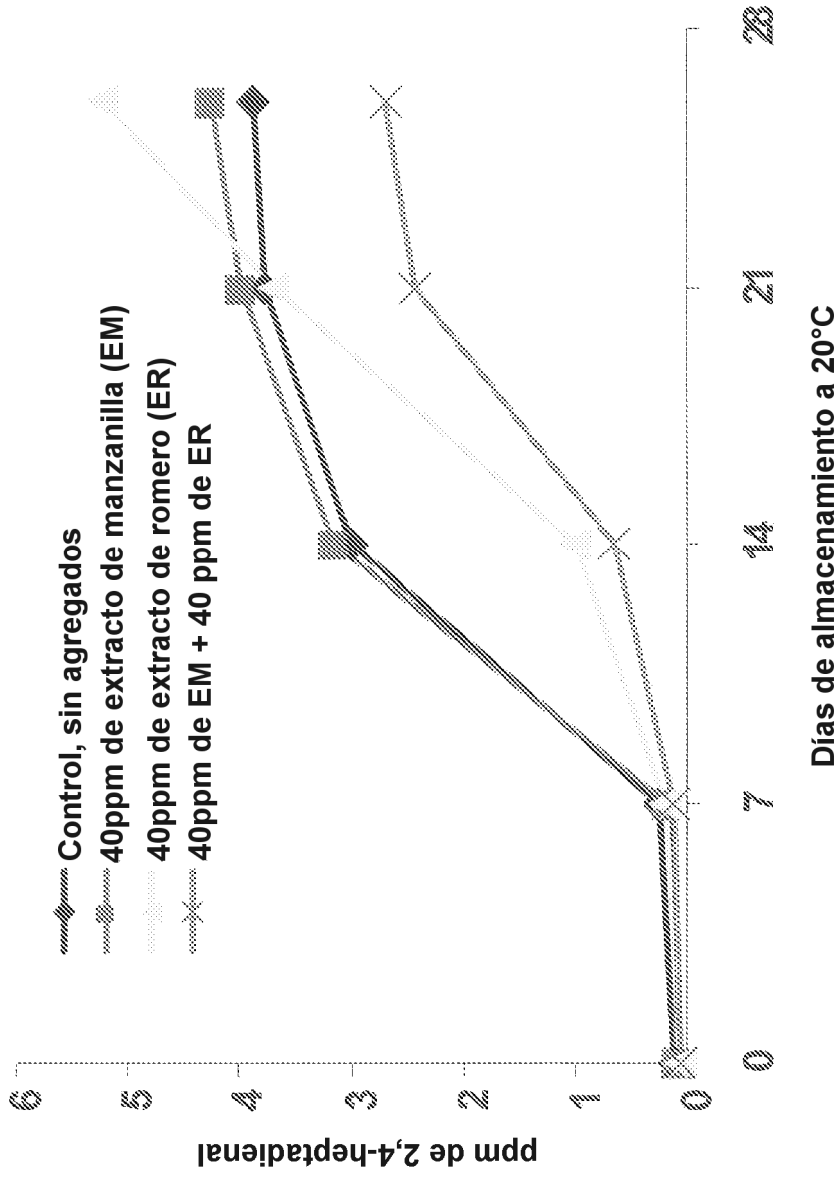


Figura 1: Desarrollo de 2,4-heptadienal durante 26 días de almacenamiento a 20°C

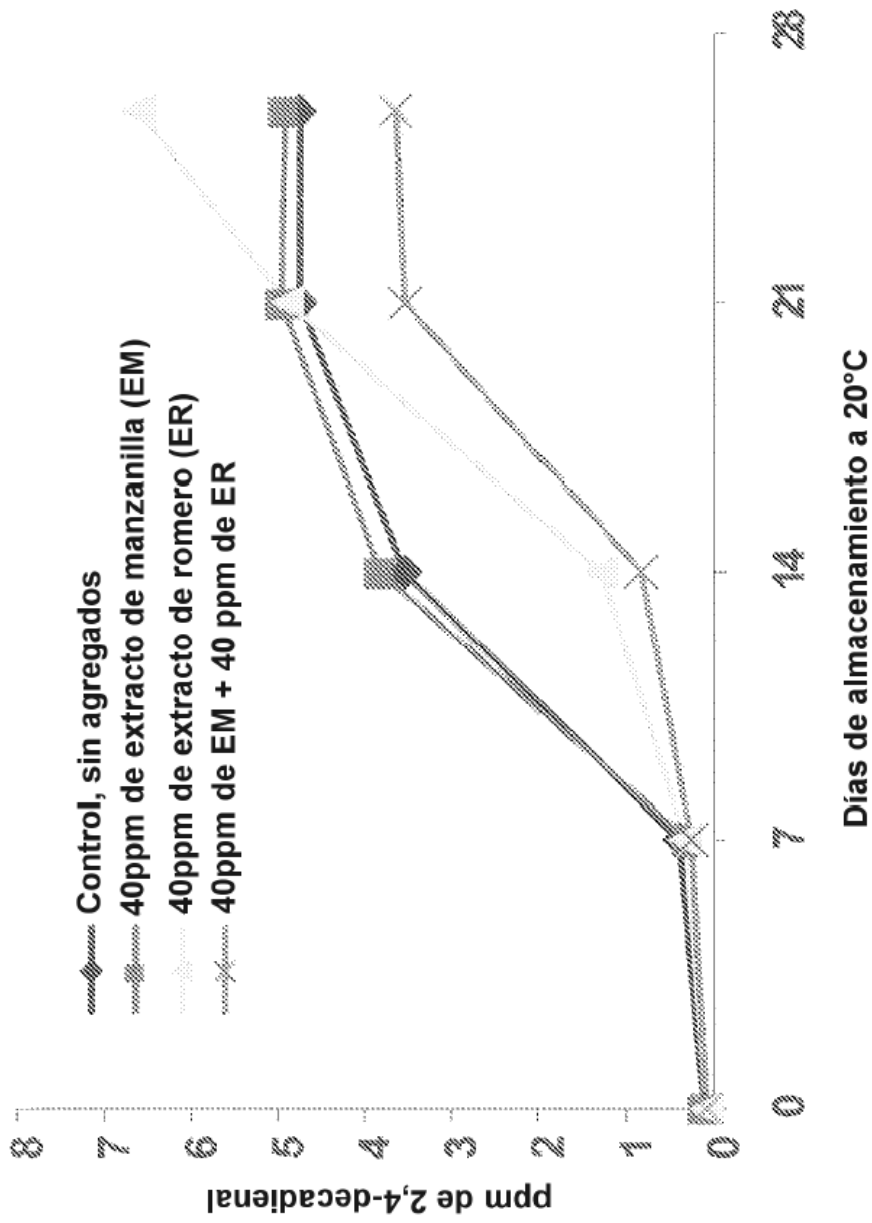


Figura 2 : Desarrollo de 2,4-decadienal durante 26 días de almacenamiento a 20°C