

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 387 155**

51 Int. Cl.:

A23L 1/22 (2006.01)

C12N 9/02 (2006.01)

A23F 5/46 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **08160078 .5**

96 Fecha de presentación: **10.07.2008**

97 Número de publicación de la solicitud: **2145547**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **20.01.2010**

54 Título: **Estabilidad incrementada de compuestos de sabor**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
14.09.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
14.09.2012

73 Titular/es:
**KRAFT FOODS R & D, INC.
THREE LAKES DRIVE
NORTHFIELD, IL 60093, US**

72 Inventor/es:
**Silanes Kenny, Javier y
Degenhardt, Andreas**

74 Agente/Representante:
de Elizaburu Márquez, Alberto

ES 2 387 155 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

Estabilidad incrementada de compuestos de sabor.

CAMPO TÉCNICO

5 La presente invención se refiere a un método para incrementar la estabilidad de sabores que contienen tiol, en particular sabor y aroma de alimentos. La invención está relacionada con el tratamiento de tioles inestables de aromas relevantes que se encuentra en café, té, cacao, chocolate, queso, vino, cerveza y otros. El método comprende una etapa de poner en contacto o mezclar el sabor que comprende tiol, o una composición que comprende dicho sabor con un enzima que cataliza la formación de disulfuro de aroma activo. La invención además se refiere a un producto con aroma estabilizado que se obtiene por el método de la presente invención y a un producto envasado o encapsulado donde se ha introducido un enzima que cataliza la formación de disulfuro.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

15 Los componentes de aroma de sabores importantes son compuestos que contienen tiol. En particular, estos compuestos de aroma están ampliamente contenidos en alimentos desprendiendo un sabor a asado o parrilla durante el cocinado o asado de una diversidad de alimentos, tales como verduras, huevos, carne, café, té, cacao, chocolate, cacahuets, queso, así como durante la preparación de bebidas tales como vino y cerveza.

Estos compuestos que contienen tiol volátil generalmente son conocidos por ser inestables y se pueden perder o bien por evaporación o bien por interacción y reacción con otros compuestos presentes en la composición.

20 Por ejemplo, el aroma característico del café tostado recién hecho es el resultado de numerosos compuestos volátiles que contienen tiol que se forman predominantemente durante el proceso de tostado. Sin embargo, el sabor a café específico se degrada rápidamente, y además genera un aroma amargo desagradable. Esta rancidez del café tostado se consideró como un proceso inevitable atribuido a la pérdida de compuestos volátiles que contienen tiol durante la vida útil debido a la evaporación, productos de reacción indeseados y debido a la interacción con otros componentes de café que incluyen melanoidinas. Así, se han hecho esfuerzos en la técnica previa para conservar los compuestos de aroma deseables y reducir los componentes indeseables.

25 Un proceso para recuperar las sustancias del sabor es la adición o incorporación de compuestos que proporcionan aroma, tales como alcanos que contienen azufre o quetonas que contienen azufre (EP 1.525.807) que sustituyen o refuerzan sabores y aromas perdidos durante la preparación y almacenamiento de alimentos o bebidas. Alternativamente, se puede añadir una mezcla precursora (EEUU 6.358.549) que comprende polisulfuro y un componente que tiene un grupo sulfhidrilo a una composición alimentaria que genera una nota de aroma debida a la formación de tioles durante el calentamiento.

30 La patente JP 08/196212 describe la adición de sulfitos en una combinación de aditivos que comprende una catalasa con glutatión, una sal de ácido sulfúrico, cisteína y antioxidante para mantener el característico aroma a café. Generalmente, los sulfitos y otros antioxidantes pueden reaccionar con especies oxidantes y así evitar la oxidación de los compuestos de sabor inestables. Alternativamente, estos antioxidantes también se pueden incorporar en el envasado del alimento (EEUU 4.041.209) mediante el uso de una pared estructural de láminas múltiples rellena con un sulfito que evita la penetración de oxígeno en el recipiente de envase.

35 Las patentes WO 2004/028261 y WO 02/087360 están relacionadas con la adición de un agente mejorador de aroma o estabilizante que comprende nucleófilos que contienen azufre o nitrógeno y que son capaces de reaccionar, complejar o secuestrar compuestos indeseables que promueven la degradación de otros compuestos de sabor volátiles deseables. Dicho agente estabilizador o mejorador de aroma puede posteriormente eliminarse del producto alimentario o bebida.

La patente WO 2006/018074 describe un tratamiento de extracto de café acuoso con polivinilpirrolidona que elimina preferentemente más de 15% de los sólidos de café llevando a una eliminación de compuestos no volátiles tales como melanoidinas que se sospecha que inducen la degradación de aroma.

40 Además, se sabe que las partículas de café tostado se pueden recubrir con un extracto de café líquido formando así un granulado de café tostado que tiene un recubrimiento protector de aroma (EP 0 646 319) o los granos de café tostado se pueden barnizar con una película con laca de recubrimiento que tiene propiedades de barrera a gas (JP 63.146.753).

50 En la patente EEUU 6.093.436 se describe un sistema antioxidante catalizado por enzimas que describe una combinación de glucosa oxidasa, un sustrato de glucosa oxidasa y un secuestrante de oxígeno inorgánico. Esta composición funciona como un antioxidante en pequeñas cantidades reduciendo el contenido de oxígeno preferentemente de bebidas de café.

Sin embargo, ninguno de los métodos mencionados anteriormente para incrementar la estabilidad de sabores y aromas está dirigido selectivamente a compuestos inestables que contienen tiol que son predominantemente

responsables del sabor y aroma característicos de un alimento dado. Por lo tanto, los métodos comúnmente usados van acompañados de la generación de subproductos indeseados en la mezcla compleja de compuestos de sabor.

COMPENDIO DE LA INVENCION

5 Sorprendentemente se ha encontrado que la transformación enzimática de grupos con tiol reactivo (-SH) en grupos disulfuro (-S-S-) da como resultado una mejora de la estabilidad de compuestos de sabor comparado con el monosulfuro y por tanto tienen un impacto de aroma y sabor comparable a la generación de disulfuros de aroma activo con propiedades sensoriales excelentes.

10 En particular, se ha encontrado que la transformación enzimática de compuestos de sabor inestables que contienen tiol en disulfuro da como resultado una estabilidad incrementada de sabor o aroma de la composición. La presente invención evita la disminución de compuestos de sabor por evaporación, inhibe reacciones secundarias indeseables y así, conserva el aroma característico de un alimento, tal como café, té, cacao, chocolate, queso, vino, cerveza y otros durante el almacenamiento o procesado. El método de tratamiento de la presente invención proporciona disulfuros de aroma activo que tienen estabilidad incrementada, y que se mantienen la composición de sabor como agentes saborizantes.

15 (1) Específicamente, la invención proporciona un método para incrementar la estabilidad de compuestos de sabor o aroma que contienen tiol que comprende una etapa de poner en contacto o mezclar el sabor o aroma que contiene tiol con un enzima que cataliza la formación de disulfuros y poner dicha mezcla en contacto con oxígeno.

(2) El método del punto (1) además puede comprender una etapa de agitar la mezcla, o

20 (3) El método de los puntos (1) y (2) puede comprender una etapa de suplementar un producto con sabores antes, durante y/o después de la etapa de poner en contacto o mezclar el sabor o aroma que contiene tiol con un enzima que cataliza la formación de disulfuros y pone dicha mezcla en contacto con oxígeno.

25 (4) En particular, en el método de cualquiera de los puntos (1)-(3) anteriores, el sabor o aroma que contiene tiol puede ser un alimento seleccionado de café, mezclas de café, sus concentrado líquidos, té, cacao, chocolate, cacahuetes, queso, barras con sabor a queso, vino y cerveza.

(5) La enzima que cataliza la formación de disulfuro en cualquiera de los puntos (1)-(4) anteriores es una sulfhidril oxidasa de levadura.

(6) En particular, la sulfhidril oxidasa del punto (5) anterior es sulfhidril oxidasa Ervlp.

30 (7) La enzima usada en el método de cualquiera de los puntos (1)-(6), puede estar inmovilizada en o dentro de una matriz insoluble.

(8) El oxígeno usado en el método de cualquiera de los puntos (1)-(7), se pone en contacto con la mezcla que comprende la enzima que cataliza la formación de disulfuros y el componente de sabor que contiene tiol mediante el burbujeo o la inyección de oxígeno a su través.

35 (9) La proporción molar entre sulfhidril oxidasa y grupos tiol usada en el método de cualquiera de los puntos (5)-(8) es de 1:2000-2000:1, y

(10) Preferentemente, la proporción entre sulfhidril oxidasa y grupos tiol es 1:1.

(11) La formación catalizada de disulfuros de cualquiera de los puntos anteriores se lleva a cabo en un intervalo de tiempo de 5 minutos a 12 horas, y

(12) Preferentemente, en el intervalo de tiempo de 4-6 horas.

40 (13) La invención además se refiere a un producto que se puede obtener mediante el método según cualquiera de los puntos (1)-(12), y

(14) A un producto envasado o encapsulado, donde se ha introducido un enzima que cataliza la formación de disulfuros.

DESCRIPCION DE LA INVENCION

45 La presente invención está dirigida al tratamiento de grupos tiol reactivos (-SH) que se encuentran en compuestos de sabor que contienen tiol mediante una transformación enzimática muy selectiva en disulfuros de aroma activo de dichos compuestos de sabor usando sulfhidril oxidasa.

50 Esta conversión suprime la reactividad de los tioles por reacción con otros componentes de café que incluyen melanoidinas y que son responsables del proceso de enranciamiento del café. Los compuestos de sabor diméricos que contienen disulfuro que resultan muestran una estabilidad mejorada en el tiempo a lo largo de la vida útil

comparado con los tioles monoméricos. Los disulfuros se mantienen en el producto como un componente de sabor y tienen un perfil sensorial similar comparado con los componentes de sabor que contienen tior monomérico pero tienen una calidad de aroma más suave con algunas notas a frescor.

5 El uso en la invención usa un enzima como un agente estabilizador de aroma en vez de los agentes y métodos usados comúnmente tiene muchas ventajas. La especificidad de la reacción de la enzima catalizadora elimina problemas causados por el uso de antioxidantes generales que afectan a la totalidad de la composición alimentaria. En particular, los antioxidantes pueden interferir con la formación de sustancias de sabor activo valiosas y reaccionar con otros componentes del alimento que contienen grupos funcionales redox activos. Además, el uso de la invención de un enzima da como resultado unas condiciones de reacción más suaves lo que es preferente, particularmente en composiciones alimentarias.

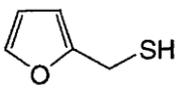
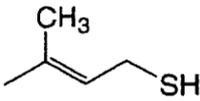
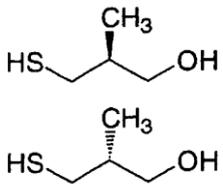
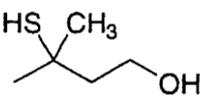
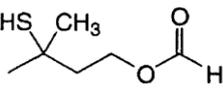
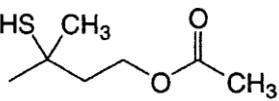
10 Además, la presente invención se refiere a un producto con aroma estabilizado que se obtiene mediante el presente método y a un producto encapsulado o envasado donde se ha introducido un enzima que cataliza la formación de disulfuros.

A continuación se describen ciertos aspectos y realizaciones en más detalle.

15 COMPUESTOS DE SABOR QUE CONTIENEN TIOL

Los compuestos de sabor que contienen tior tratados con el método de la presente invención están particularmente presentes en alimentos y bebidas tales como café, té, cacao, chocolate, queso, vino, cerveza u otros. Sin ser limitante de las realizaciones específicas, ejemplos de estos componentes de sabor que contienen tior incluyen los siguientes:

20 Tabla 1: ejemplos de compuestos de sabor que contienen tior

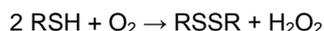
Compuesto	Abrev.	Fórmula	Sabor
metanotior	MT	$\text{H}_3\text{C}-\text{SH}$	Podrido
2-furfuriltior	FFT		Asado
3-metil-2-buten-1-tior	MBT		Azufre
3-mercapto-2-metil-propanol	MMPOH		Dulce
3-mercapto-3-metil-butanol	MMB		Picante
3-mercapto-3-metilbutil-formato	MMBF		Asado
3-mercapto-3-metilbutil-acetato	MMBA		Asado

Compuesto	Abrev.	Fórmula	Sabor
4-mercapto-4-metil-2-pentanona	MMP		Carne
4-mercapto-4-metil-pentano-2-ol	MMPOH		Flor de limón
3-mercapto-hexano-1-ol	MHOH		Azufre
3-mercapto-hexil-acetato	MHA		Boj

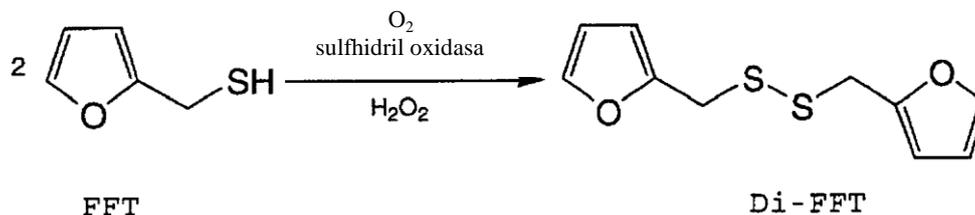
ENZIMA QUE CATALIZA LA FORMACIÓN DE DISULFUROS

La enzima que cataliza la formación de disulfuros que se usa en la presente memoria generalmente es una sulfhidril oxidasa (SOX). SOX cataliza la transformación de los grupos tiol en sus correspondientes disulfuros según la siguiente reacción:

5



Por ejemplo, la sulfhidril oxidasa Erylp cataliza la reacción 2-furfuril tiol (FFT) a 2,2-ditiodimetil-difurano (dimérico FFT; Di-FFT) según la siguiente ecuación:



10 Las fuentes microbiológicas que generan cantidades suficientes de sulfhidril oxidasa son fuentes potenciales para el aislamiento y producción de cantidades a gran escala. La sulfhidril oxidasa aislada generalmente se puede purificar mediante métodos de precipitación convencional y cromatográficos.

15 Todos los experimentos se llevaron a cabo usando sulfhidril oxidasa Erylp (EC 1.8.3.2 – Cat. N° E-5) de X-Zyme GmbH, Merowingerplatz 1A, 40225 Dusseldorf, Alemania. Esta enzima se utiliza en reticulación, recubrimiento o etiquetado de grupos tiol libres, inactivación de componentes de tiol indeseados y estabilización de la matriz proteica en productos de panadería. Erylp es conocida por ser activa en un amplio espectro de sustratos que contienen grupos tiol libres. Sulfhidril oxidasa Erylp se hace a partir de levadura (*Saccharomyces cerevisiae*) y es una proteína dimérica dependiente de FAD que tiene un peso molecular de aproximadamente 24,7 kDa por subunidad.

20 Las ventajas específicas de esta enzima son alta termoestabilidad, resistencia al oxígeno y propiedades energéticas muy favorables. El oxígeno es el único sustrato necesario para la oxidación enzimática de los grupos tiol a disulfuros.

DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

Figura 1: disminución de 2-furfuril tiol (FFT) dado en porcentaje (%) a lo largo del tiempo (h), donde se ha añadido un exceso de FFT (40.000 µg/kg) a sulfhidril oxidasa Erylp.

5 Figura 2: generación de 2-furfuril tiol dimérico (Di-FFT) dado en porcentaje (%) a lo largo del tiempo (h), donde se ha añadido un exceso de FFT (40.000 µg/kg) a sulfhidril oxidasa Erylp.

Figura 3: estabilidad de 2-furfuril tiol dimérico (Di-FFT) en presencia de melanoidinas comparado con metil-2-metil-3-furfurilidisulfuro y 2-furfuril tiol (FFT) dado en porcentaje (%) a lo largo del tiempo (h) (ejemplo 3).

Figura 4: extracto de aroma tratado y sin tratar con enzima de café tostado obtenido por evaporación de vapor. La figura muestra las concentraciones relativas de los compuestos de sabor obtenidos por medición GC-MS.

10 Figura 5: cromatograma GC que muestra el análisis de un sistema de modelo furfural tratado con sulfhidril oxidasa Erylp (gris claro) y el ejemplo comparativo sin tratar (gris oscuro).

Ejemplo 1

Preparación de extracto de aroma (1).

15 Se trata café molido tostado de un tamaño de partícula lo más aproximado a 1,8 mm que se ha humedecido con un contenido de agua de aproximadamente 50% en peso en relación al café tostado molido seco en un percolador con vapor saturado a una presión de aproximadamente 0,5 bar y a una temperatura de aproximadamente 100°C durante aproximadamente 5 minutos. El vapor cargado de constituyentes de café condensa a una temperatura de aproximadamente 5°C hasta una cantidad condensada de aproximadamente 5% en peso en relación con la cantidad de café tostado seco usado.

20 Aislamiento de melanoidinas.

Las melanoidinas se aíslan a partir de un café preparado por ultrafiltración usando las siguientes etapas: (a) separación del café preparado en diferentes fracciones por ultrafiltración usando un corte de peso molecular de 30 kDa; (b) el remanente (> 30 kDa), es decir melanoidinas aisladas, se liofilizan y se usan para reaccionar con FFT; (c) el filtrado (< 30 kDa), es decir compuestos de café, se desechan.

25 Preparación de disolución de sulfhidril oxidasa (2).

Se disuelven 5 mg de sulfhidril oxidasa Erylp de levadura (X-Zyme GMBH, Merowingerplatz 1A, 40225 Dusseldorf, Alemania) en 10 ml de disolución tampón McIlvaine (0,1 mM) a pH 7,5.

Preparación de disolución de furfuralmercaptano (3).

30 Se prepara una disolución de 2-furfuril tiol (Natural Advantage, Oakdale, LA, EEUU) en metanol (Merck, Darmstadt, Alemania) que tiene una concentración de 0,06 µg/µl.

Preparación de un extracto de aroma con sabor estabilizado (4).

Se usan las siguientes cantidades:

Tabla 2: composición para producir un extracto de aroma con sabor estabilizado (ejemplo 1).

Componente	Cantidad
Extracto de aroma (1)	5 ml
Disolución de sulfhidril oxidasa (2)	5 mg (0,045 mmol de proteína)
Disolución de furfural tiol (3)	150 µl (0,78 µmol)
Oxígeno	1 burbuja/s

35 Se transfieren 5 ml del extracto (1) de aroma a un matraz de 50 ml y se añaden 2 ml de disolución (2) de sulfhidril oxidasa. Para reestablecer los niveles originales de furfural tiol en el extracto (1) de aroma, se añaden 150 ml de disolución (3) de furfural tiol. Posteriormente, se burbujea oxígeno puro a través de la mezcla de extracto de aroma y se incuba a 40°C durante 6 horas.

Evaluación mediante métodos de cromatografía de gas.

Se obtienen muestras de (4) por extracción líquido-líquido con diclorometano y posterior centrifugación. Se analizan alícuotas de 1 µl por GC-FID (HP 5890 Series II) y GC-MS (Agilent 5973) usando un capilar DB 1701 (Agilent; 30 m x 0,32 mm ID x 1 µm FD). El horno GC se eleva de 40-240°C a una velocidad de calentamiento de 5°C/minuto. Se usó un inyector Gerstel CIS 3.

- 5 En las figuras 1 y 2 se describe, respectivamente, la disminución de la enzima catalizadora de FFT a lo largo del tiempo y el aumento de Di-FFT en el extracto de aroma.

En la figura 3 se ilustra la estabilidad de 2,2-ditiodimetilendifurano (Di-FFT) que resulta, comparado con metil-2-metil-3-furfurildisulfuro y con 2-furfuriltiol.

- 10 El impacto de aroma de Di-FFT (asado, azufre) es equiparable a FFT pero es más suave que los tioles. En este sentido, 2, 2-ditiodimetilendifurano (Di-FFT) en una cantidad de 10-20 ppb y metil-2-metil-3-furfurildisulfuro en una cantidad de 10-50 ppb se han echado en un café madurado y tostado. Las descripciones sensoriales fueron fresco, asado, azufre, pero más suave que FFT.

Ejemplo 2

Preparación de disolución de sulfhidril oxidasa (5).

- 15 Se disuelven 100 mg de sulfhidril oxidasa Ervlp de levadura (X-Zyme GMBH, Merowingerplatz 1A, 40225 Dusseldorf, Alemania) en 2 ml de disolución tampón McIlvaine (0,1 mM) a pH 7,5.

Preparación de un extracto de aroma con sabor estabilizado (6).

- 20 Se suplementan 5 ml de disolución (1) de extracto de aroma del ejemplo 1 con 2ml de disolución (5) sulfhidril oxidasa y se agita en una vial de 20 ml a 750 rpm a 40°C durante 2 ½ horas. Cada 30 minutos se inyecta oxígeno en el vial.

Evaluación mediante métodos de cromatografía de gas.

- 25 Se obtienen muestras por extracción líquido-líquido de la mezcla de (1) y (5) con diclorometano y posterior centrifugación. Se analizan alícuotas de 1 µl por GC-FID (HP 5890 Series II) y GC-MS (Agilent 5973) usando un capilar DB 1701 (Agilent; 30 m x 0,32 mm ID x 1 µm FD). El horno GC se eleva de 40-240°C a una velocidad de calentamiento de 5°C/minuto. Se usó un inyector Gerstel CIS 3. Se observó el incremento neto de Di-FFT y una disminución de FFT después de un tiempo de reacción de 4 horas (figura 4). La figura 5 muestra un cromatograma CG representativo.

Ejemplo 1 comparativo

Preparación de extracto de aroma (7).

- 30 Se suplementaron 5 ml de disolución (1) de extracto de aroma del ejemplo 1 con 2 ml de disolución tampón MacIlvaine y se agitó en una vial de 20 ml a 750 rpm a 40°C durante 2 ½ horas. Cada 30 minutos se inyecta oxígeno en el vial.

- 35 La reacción se ha seguido por métodos de cromatografía de gas como se indica en los ejemplos 1 y 2. no se observa un aumento significativo de Di-FFT después de un tiempo de reacción de 4 horas comparado con la reacción (figura 4) catalizada con enzimas.

Ejemplo 3

Preparación de disolución de sulfhidril oxidasa (9).

Se disuelven 50 mg de sulfhidril oxidasa Ervlp de levadura (X-Zyme GMBH, Merowingerplatz 1A, 40225 Dusseldorf, Alemania) en 100 ml de disolución tampón McIlvaine (0,1 mM) a pH 7,54.

- 40 Preparación de un extracto de aroma con sabor estabilizado (10).

Se suplementan 150 ml de disolución (1) de extracto de aroma del ejemplo 1 con 60 ml de disolución (9) sulfhidril oxidasa, cada 30 minutos de tiempo de reacción se aplica oxígeno por aspersión y se incuba a 40°C durante 5 horas.

Evaluación de la estabilidad de la vida útil.

- 45 Muestra 1 de referencia.

5% de extracto (8) de aroma se ha diluido en una base de café negro Robusta en agua 1/5.

Muestra 2.

5% de extracto (10) de aroma reaccionado con enzima se ha diluido en una base de café negro Robusta en agua 1/5.

5 La muestra 1 de referencia y la muestra 2 se almacenan a 50°C durante 8 días. Se lleva a cabo la evaluación sensorial de ambas muestras mediante un jurado de expertos probadores oliendo a intervalos variados. Los resultados se describen en la tabla 3 siguiente.

Tabla 3: resultados de la prueba de vida útil después de 8 días a 50°C

	Sabor	Frescor medio*
Muestra 1 de referencia	A cigarro, terroso, mohoso	2-3
Muestra 2	Mantecoso, fresco, asado	3-4

*escala de frescor: 0-6, donde 0 indica sin frescor, y 6 indica frescor alto.

10 Como se hace evidente de los ejemplos, el presente método da como resultado disulfuros y compuestos que contienen tiol que se mantienen en la mezcla, y que en primer lugar tienen un incremento de la estabilidad en presencia de otros componentes de café en comparación con los compuestos de tiol inestables y, en segundo lugar, conservan el sabor característico. Así, la presente invención proporciona un método selectivo para incrementar la estabilidad de sabores y aromas sin generar productos secundarios indeseados.

REIVINDICACIONES

1. Un método para incrementar la estabilidad de compuestos de sabor y aroma que contienen tiol que comprende una etapa de
 - (a) poner en contacto o mezclar el sabor o aroma que contiene tiol con un enzima que cataliza la formación de disulfuros, y
 - (b) poner la mezcla de (a) en contacto con oxígeno.
2. El método de la reivindicación 1, que comprende la etapa de
 - (c) agitar la mezcla.
3. El método de cualquiera de las reivindicaciones 1 ó 2, que comprende la etapa de suplementar el alimento con sabores antes, durante y/o después de la etapa (a) de la reivindicación 1.
4. El método de cualquiera de las reivindicaciones 1-3, donde el sabor o aroma que contiene tiol es un alimento que se selecciona a partir de café, mezclas de café, sus concentrados líquidos, té, cacao. Chocolate, cacahuètes, queso, barras con sabor a queso, vino y cerveza.
5. El método de cualquiera de las reivindicaciones 1-4, donde la enzima que cataliza la formación de disulfuros es una sulfhidril oxidasa de levadura.
6. El método de la reivindicación 5, donde la sulfhidril oxidasa es sulfhidril oxidasa Erylp.
7. Un método de cualquiera de las reivindicaciones 1-6, donde la enzima está inmovilizada en o dentro de una matriz insoluble.
8. El método de cualquiera de las reivindicaciones 1-7, donde el oxígeno se pone en contacto con la mezcla por burbujeo o inyección del oxígeno a través de ella.
9. El método de cualquiera de las reivindicaciones 5-8, donde la proporción molar entre sulfhidril oxidasa y los grupos tiol es de 1:2000-2000:1.
10. El método de la reivindicación 9, donde la proporción molar entre sulfhidril oxidasa y los grupos tiol es 1:1.
11. El método de cualquiera de las reivindicaciones 1-10, donde la catalización de la formación de disulfuros se lleva a cabo en un intervalo de tiempo de 5 minutos a 12 horas.
12. El método de la reivindicación 11, donde el intervalo de tiempo es de 4-6 horas.
13. Un producto que se obtiene mediante el método según cualquiera de las reivindicaciones 1-12.
14. Un producto según la reivindicación 13, que se envasa o se encapsula.

Figura 1

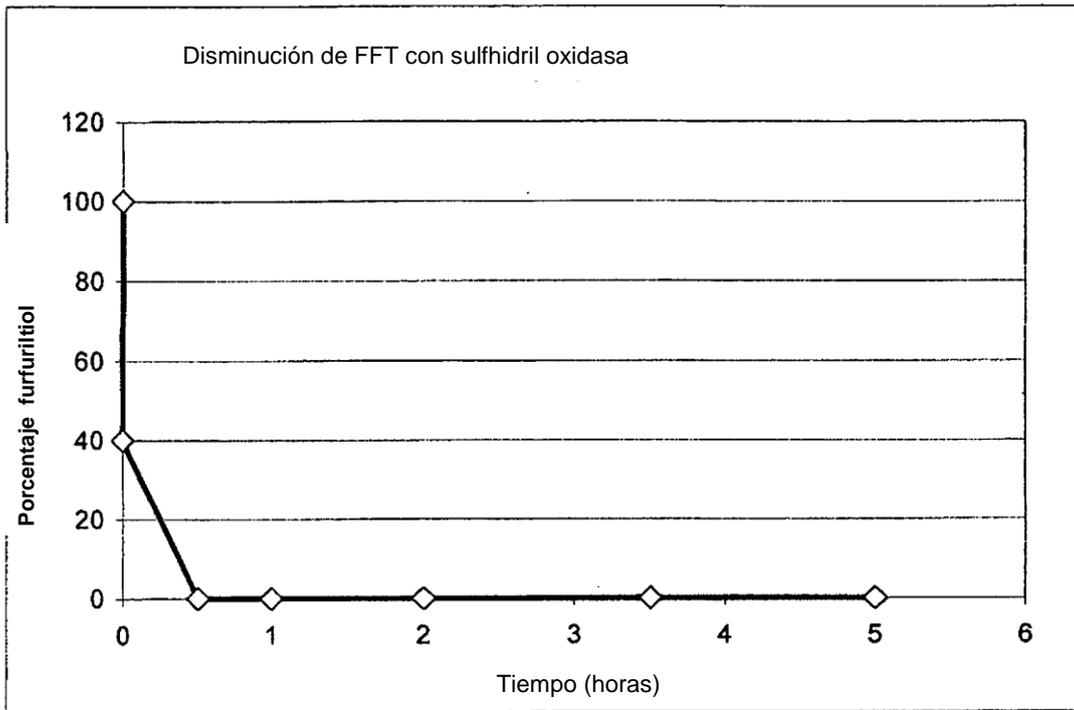


Figura 2

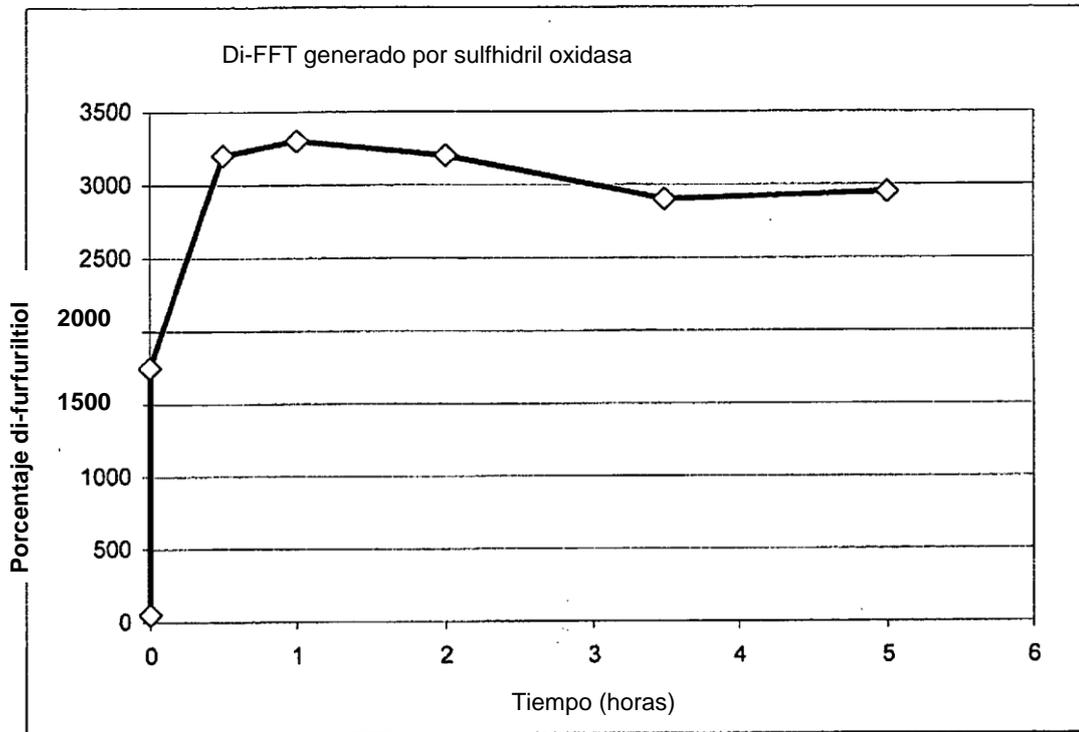


Figura 3

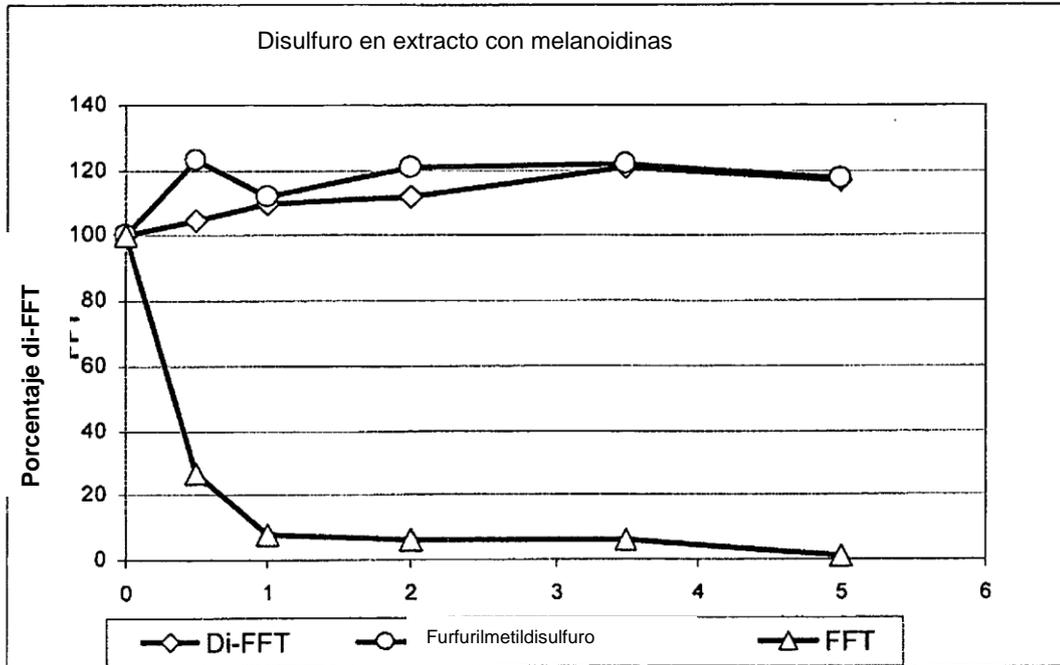


Figura 4

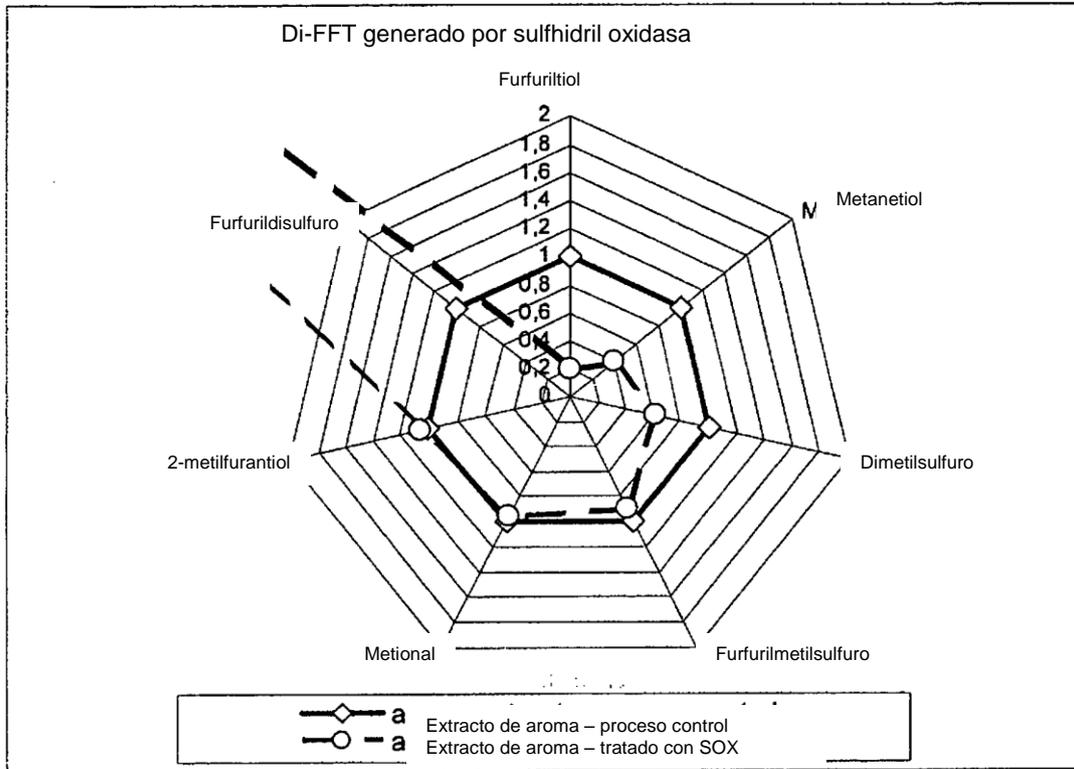


Figura 5

Proceso FFT combinado con RIC 1. Filtrado centroide SMS 2000
Enzima FFT combinada con RIC 1. Filtrado centroide SMS 2000

