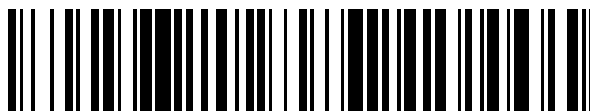


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 639 393**

51 Int. Cl.:

A23L 33/105 (2006.01)

A23L 33/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.09.2005** **E 05291997 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.06.2017** **EP 1652435**

54 Título: **Utilización de algas rojas sometidas a unas condiciones extremas de temperatura y de luminosidad**

30 Prioridad:

01.10.2004 FR 0410416

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

26.10.2017

73 Titular/es:

**EXSYMOL (100.0%)
4, Avenue Albert II
98000 Monaco, MC**

72 Inventor/es:

**SEGUIN, MARIE-CHRISTINE y
NICOLAY, JEAN-FRANCOIS**

74 Agente/Representante:

CURELL AGUILÁ, Mireia

ES 2 639 393 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

Utilización de algas rojas sometidas a unas condiciones extremas de temperatura y de luminosidad.

- 5 La invención se refiere a la utilización de macroalgas rojas sometidas a unas condiciones extremas de temperatura y de luminosidad, o de extractos procedentes de dichas algas, como antioxidante.

La invención encuentra aplicación en particular en los campos nutricional, dietético, y nutracéutico.

- 10 El valor alimenticio de las algas se conoce desde hace mucho tiempo ya que, desde hace siglos, las poblaciones de los países del Sudeste asiático las consumen (Nisizawa K. *et al.*, Hydrobiol. (1987), vol. 151/1542, pp. 5-29), en particular por sus sabores y frecuentemente como una "sea vegetable" o verdura de acompañamiento procedente del mar. En los países occidentales, las algas se usan esencialmente como fuente de ficocoloides, principalmente para obtener alginatos, carragenanos o agares con propiedades espesantes, gelatinizantes o estabilizantes ampliamente reconocidas (Mc Huhh D., Hydrobiol. (1991), vol. 221, pp. 19-29). El interés nutricional de las algas está sin embargo muy bien establecido, con una riqueza a la vez en minerales, fibras, proteínas, aminoácidos esenciales y vitaminas (Burtin P., Electron. J. Environ. Agric. Food Chem. (2003), vol. 2(4) ISSN: 1579-4377; Jimenez-Escrig *et al.*, Arch. Latinoam. de Nutr. (1999), vol. 49, pp. 114-120; Carhini L. *et al.*, Riv. Sci. Aliment. (1998), vol. 27, pp. 169-173).

- 20 Por otra parte, hoy en día, se admite que es necesario luchar mejor, en nuestra vida diaria, contra los factores medioambientales que inducen un estrés oxidativo (UV, contaminación, etc.) con efecto deletéreo sobre nuestro organismo, tal como una producción muy grande de radicales libres o de especies reactivas oxigenadas. Un suplemento en antioxidantes constituye por ello, actualmente, una de las mejores recomendaciones nutricionales ("Des antioxydants pour nous aider à vieillir en bonne santé", Nutranews, diciembre 2001). Además, es una de las principales reivindicaciones de los fabricantes de complementos o suplementos alimentarios, o de alicamentos en la industria nutracéutica, con la comercialización de productos con múltiples virtudes, en particular antioxidantes, los "multi-nutrimentos" ("Les multi-nutriments, des suppléments nutritionnels essentiels", Nutranews, abril 2003).

- 30 El potencial antioxidante de las algas está ampliamente documentado en el estado de la técnica. La actividad antioxidante de macroalgas frescas o secas constituye así el objeto de un estudio reciente (Jimenez-Escrig A. *et al.*, J. Sci. Food Agric. (2001), vol. 81, pp. 530-534) en el que se concluye, por un lado, una correlación entre el poder antioxidante y la riqueza del alga en sustancias polifenólicas que son los floroglucinoles, y, por otro lado, el potencial antioxidante de las algas marrones superior al de las algas rojas. Se debe observar en este artículo, para la especie rodofta *Chondrus crispus* de calidad normal (o estándar), la no detección de una actividad antioxidante.

- 40 La solicitud de patente FR-A-2 655 268 describe la utilización de extractos de algas marrones, rojas o verdes para la preparación de composiciones, en particular alimenticias, con actividad anti-radicalaria. Se menciona que las algas marrones presentan la actividad anti-radicalaria más importante. No se divulga ninguna información en cuanto a la naturaleza de las sustancias responsables de esta actividad de origen de algas. La solicitud de patente FR-A-2 832 629 describe la utilización de macroalgas rojas como antioxidante en los campos nutricional, dietético y nutracéutico.

- 45 Por otro lado, se debe subrayar que las algas rojas de calidad normal, explotadas generalmente por su riqueza en ficocoloides, se recolectan ordinariamente y clásicamente en fase de proliferación. El metabolismo que presentan es por lo tanto completamente diferente del del alga todavía en estado vegetativo. Por ejemplo, en el caso particular del alga *Chondrus crispus*, un examen de su composición demuestra un consumo muy rápido de un dipéptido acumulado en fase vegetativa, el dipéptido citrulinilarginina, en cuanto vuelve la primavera y las condiciones favorables para el crecimiento de la planta (Laycock M.V. *et al.*, Can J. Biochem. (1981), vol. 59, pp. 522-527). De una manera general, se observa en el crecimiento del alga, a la vez un aumento del contenido en ficocoloides y una disminución del de compuestos con valor energético (proteínas, aminoácidos, etc.) ya que estos últimos son consumidos activamente. En el caso del alga *Chondrus crispus*, esto podría explicar el bajo valor nutricional concedido por los autores como conclusión de un estudio sobre el efecto de regímenes de algas sobre el crecimiento de moluscos marinos (Mai K. *et al.*, Aquaculture (1994), vol. 128, pp. 115-130).

- 60 La bibliografía informa que algunas macroalgas rojas pueden, en condiciones invernales con una temperatura del agua baja y un mínimo de intensidad luminosa, captar el nitrógeno (iones nitrato, nitrito, amonio) de las aguas costeras y almacenarlo en forma de pequeños péptidos y/o diversos aminoácidos libres (gigartinina, citrulina, arginina, ornitina, etc.) variables según la especie.

- 65 Dichas algas rojas naturalmente identificadas con un dicho perfil, al acabar el invierno han sido sucesivamente *Grateloupia turuturu* (Miyazawa K. *et al.*, Bulletin of the Japanese Society of Scientific Fisheries (1974), vol. 40, pp. 815-818), *Ahnfeltia plicata*, *Gracilaria sp.*, *Petrocelis middendorffii*, *Polyides rotundus*, *Polysiphonia lanosa*, *Rhodomela confervoides* (Laycock M.V. *et al.*, Can J. Biochem. (1977), vol. 55, pp. 27-30) y *Chondrus crispus*

(Laycock M.V. *et al.*, Can J. Biochem. (1981), vol. 59, pp. 522-527).

Esta modificación metabólica dentro del alga fue explotada para aplicaciones en dermatología. Así, la solicitud de patente europea EP 1 350 517 A1 (presentada por la solicitante) describe la utilización dermatológica, como agentes de cuidado y de tratamiento para la piel y los faneros, de moléculas químicas análogas del dipéptido citrulinilarginina y de un extracto enriquecido con polipéptidos que contiene este dipéptido.

Continuando con sus investigaciones, la solicitante ha constatado que las macroalgas rojas sometidas a unas condiciones extremas de temperatura y de luminosidad, así como ciertas fracciones procedentes de la extracción de dichas algas, presentan un fuerte carácter antioxidante, y esto, de manera inesperada con respecto a una comparación con las mismas algas rojas, pero recogidas en pleno crecimiento (denominadas "algas estándares") o para las fracciones obtenidas a partir de dichas algas.

La demandante ha observado además, en estudios comparativos con unos antioxidantes de referencia y una réplica química del dipéptido citrulinilarginina, que este carácter antioxidante no podía explicarse solamente por la acumulación del dipéptido en el alga sometida a unas condiciones extremas de temperatura y de luminosidad. Concluyó que otros constituyentes acumulados en esta calidad de alga en el periodo invernal contribuyen también al poder antioxidante, e identificó algunos de estos constituyentes.

Así, según un primer aspecto, la invención tiene por objeto la utilización nutricional, dietética o nutracéutica, de macroalgas rojas sometidas a unas condiciones extremas de temperatura y de luminosidad, o de extractos procedentes de dichas algas, como agente antioxidante.

Las macroalgas rojas se seleccionan de entre las especies *Grateloupia turuturu*, *Ahnfeltia plicata*, *Gracilaria sp.*, *Petrocelis middendorffii*, *Polyides rotundus*, *Polysiphonia lanosa*, *Rhodomela confervoides*, *Gymnogongrus devoniensis*, *Callophyllis crassifolia*, *Callophyllis crenulata*, *Callophyllis megalocarpa*, *Callophyllis pinnata* y *Chondrus crispus*, siendo esta última especie particularmente preferida.

Por "macroalgas rojas sometidas a unas condiciones extremas de temperatura y de luminosidad", se debe entender unas algas en fase vegetativa que han sido expuestas a un agua fría con una luminosidad reducida que permite la formación de constituyentes antioxidantes, pero también energéticos. Estas condiciones particulares pueden ser o bien unas condiciones naturales invernales, o bien unas condiciones artificiales con un procedimiento de cultivo en estanque que reproduce las condiciones naturales anteriores. Los parámetros "sensibles" para tales condiciones artificiales se describen en particular para la especie *Chondrus crispus* (Laycock M.V. *et al.*, Can J. Biochem. (1981), vol. 59, pp. 522-527).

Cualquiera que sea el ambiente "invernal" considerado, natural o reproducido, una característica importante de la invención es que la calidad de alga buscada se obtiene solamente cuando el alga está expuesta a las condiciones siguientes:

- una etapa de recolección de la especie de alga al final de la época invernal (invierno septentrional), preferentemente entre Marzo y principios de Abril;
- una "exposición" de la especie de alga a un agua fría comprendida entre 0 y 8°C, preferentemente entre 0 y 4°C;
- una "exposición" de la especie de alga a una intensidad luminosa comprendida entre 40 y 120 langley·día⁻¹ PAR;
- una "exposición" de la especie de alga a un agua que contiene iones nitrato y amonio, preferentemente un agua que contiene iones nitrato entre 1 a 6 µmol;
- una "exposición" de la especie de alga a un agua de salinidad comprendida entre 10 y 30 por mil.

Estas condiciones son las que se encuentran en las zonas subárticas (al norte del 45° paralelo N). Las costas de Nueva Escocia en Canadá constituyen por ejemplo un biotopo en particular favorable para obtener la calidad del alga buscada.

Según un modo de realización preferido de la invención, una biomasa "uni-alga" de alga roja, por ejemplo de *Chondrus crispus*, se obtiene en primer lugar después de una selección rigurosa de una calidad de alga desprovista de cualquier alga "parásita". Se coloca a continuación en un estanque (al final del otoño/principio de invierno) y después se mantiene en agua de mar filtrada durante todo el invierno, sin agitación ni oxigenación, en las condiciones indicadas anteriormente. Después se recolecta al final del período vegetativo (marzo/abril), antes de que el alga pase a la fase proliferativa. Esta alga es finalmente cuidadosamente lavada, y después secada.

El alga "expuesta" se caracteriza por un contenido elevado en constituyentes antioxidantes y energéticos, y

comprende en particular:

- el dipéptido citrulinilarginina,
- los aminoácidos libres taurina y citrulina y/o sus derivados,
- 5 - aminoácidos "de tipo micosporina",
- los iones zinc y/o selenio,
- el floridósido.

10 Los derivados de la taurina pueden ser la N-dimetil-aurina y la N-trimetil-aurina, y los de la citrulina los aminoácidos lividina, grateloupina, gigartinina et gongrina.

Preferentemente, el alga "expuesta" comprende:

- del 2 al 10% de citrulinilarginina en peso de materia seca,
- 15 - de 6 a 30 mg de taurina en 1 g de alga seca,
- de 6 a 30 mg de citrulina en 1 g de alga seca,
- de 0,7 a 1,5 mg de aminoácidos "de tipo micosporina" en 1 g de alga seca,
- de 20 a 80 ppm de zinc y de 5 a 40 ppm de selenio,
- 20 - del 3 al 6% de floridósido en peso de materia seca,

mientras que su contenido en nitrógeno, alrededor del 4%, es indicativo de un contenido en proteínas/péptidos/aminoácidos libres todos confundidos.

25 Las macroalgas rojas sometidas unas a condiciones extremas de temperatura y de luminosidad están por lo tanto caracterizadas por un contenido en proteínas o en péptidos más importante que las macroalgas rojas estándares. En las algas sometidas a unas condiciones extremas de temperatura y de luminosidad:

- el dipéptido citrulinilarginina es en particular interesante, ya que constituye una fuente de arginina, aminoácido semi-esencial descrito por participar en el metabolismo energético de los tejidos en forma fosfoarginina y constituir un soporte para la glicólisis (Gäde G. *et al.*, *Comp. Biochem. Physiol.* (1986), vol. 83B, pp. 255-272);
- 30 - la citrulina, procedente del dipéptido o la libre acumulada en el alga, es susceptible de representar también un valor energético interesante ya que es un precursor de la ornitina, del ácido glutámico y de la prolina;
- 35 - la taurina tiene propiedades antioxidantes interesantes contra el fenómeno de peroxidación lipídica a través de una afinidad por los fosfolípidos membranarios y una estabilización de las membranas celulares (Birdsall T.C., *Alternative Med. Rev.* (1998), vol. 3, pp. 128-136); la taurina se utiliza comúnmente en nutrición ya que un suplemento en este aminoácido constituye un aporte energético cuyo origen sería asimismo una capacidad para modular la glicólisis (Redmond H.P. *et al.*, *Nutrition*, (1998), vol. 14, pp. 599-604; J.B. Lombardini *et al.*, Ed Plenum Press, N.Y. (1992));
- 40 - los aminoácidos "de tipo micosporina", tales como la palitina, la shinorina y la asterina, tienen propiedades protectoras contra la radiación ultravioleta demostradas (Bandaranayake W.M., *Nat. Prod. Rep.* (1998), vol. 15, pp. 159-172);
- 45 - los iones zinc son conocidos por sus propiedades antioxidantes (Zago M.P., *Free Radic. Biol. Med.* (2001), vol. 31, pp. 266-274), y el selenio es un cofactor necesario para la actividad de ciertas enzimas antioxidantes (Tappel A.L., *Curr. Top. Cell. Regul.* (1984), vol. 24, pp. 87);
- 50 - el 2-glicerol-galactopiranósido o floridósido es un monosacárido anti-estrés (Simon-Colin C., *J. Appl. Phycol.* (2002), vol. 14, pp. 123-127).

55 Por otro lado, resulta evidente que otros constituyentes habitualmente identificados en las macroalgas rojas (sales minerales, fibras, etc.) contribuyen también en el interés nutricional de las algas sometidas a unas condiciones extremas de temperatura y de luminosidad.

60 La invención se refiere asimismo a los extractos, en particular a los extractos alcohólicos, hidroalcohólicos o hidroglicólicos, de estas macroalgas rojas expuestas a unas condiciones extremas de temperatura y de luminosidad. Estos extractos se obtienen mediante unas técnicas bien conocidas por el experto en la materia, y comprenden los mismos constituyentes antioxidantes y energéticos que los de las macroalgas rojas "expuestas", preferentemente en las cantidades mencionadas a continuación:

- 65 - como máximo 15% de citrulinilarginina en peso de extracto,
- como máximo 45 mg de taurina en 1 g de extracto,

- como máximo 45 mg de citrulina en 1 g de extracto,
- como máximo 2,25 mg de aminoácidos "de tipo micosporina" en 1 g de extracto,
- como máximo 120 ppm de zinc y como máximo 60 ppm de selenio,
- como máximo 9% de floridósido en peso de extracto.

5 Las macroalgas rojas "expuestas" según la invención, o los extractos de dichas algas, se utilizan ventajosamente como ingrediente activo para la preparación de composiciones con función nutritiva y antioxidante, tales como composiciones nutricionales, dietéticas o nutraceuticas.

10 Así, según otro aspecto, la invención se refiere a una composición nutricional, dietética o nutraceutica que contiene una o varias especies de macroalgas rojas sometidas a unas condiciones extremas de temperatura y de luminosidad (o uno o varios extractos de estas algas). Generalmente, las macroalgas rojas o sus extractos son transformados en un polvo micronizado o una pasta, y después mezclados con los excipientes utilizados habitualmente en nutrición, dietética o nutraceutica para formar dicha composición. La composición de la invención
15 puede contener también otros ingredientes activos según las necesidades del campo considerado. Se puede acondicionar en cápsulas duras, comprimidos, saquitos, etc.

La invención se ilustra mediante los ejemplos y composiciones siguientes, dados a título puramente indicativo.

20 **Ejemplo 1: Determinación de la actividad antioxidante de una fracción etanólica procedente de *Chondrus crispus* "expuesta"**

Se han recolectado algas de la especie *Chondrus crispus* sometidas a unas condiciones extremas de temperatura y de luminosidad según el modo de funcionamiento anterior, y después fueron lavadas y secadas. Se obtuvo una fracción etanólica según el protocolo de extracción siguiente: en primer lugar el alga triturada se humidifica con agua a temperatura ambiente. Después es objeto de una extracción directa con etanol amoniacal bajo agitación a temperatura ambiente. Después de la filtración, el extracto es sucesivamente concentrado, ajustado con agua, decolorado con carbón activo, filtrado, y nuevamente concentrado.

30 El extracto así obtenido contiene en particular citrulinilarginina, taurina y sus derivados metilados, ácidos grasos saturados, monosacáridos, floridósido, aminoácidos "de tipo micosporina", citrulina, sales minerales tal como el zinc y selenio.

35 *i) Medición de la actividad de captura del radical hidroxilo (OH°)*

El método, descrito por Rehman, A. *et al.* (British J. Pharmacol. (1997), vol. 122, pp. 1702-1706), se utiliza para medir la constante de velocidad de captura del radical hidroxilo $K_s(OH^\circ)$.

40 El extracto según la invención se compara con el manitol (captador de referencia), con el dipéptido citrulinilarginina (producto de síntesis) y con el ácido ascórbico (captador de referencia), cuyo $K_s(OH^\circ)$ se mide según Cabelli D.E., J. Phys. Chem. (1983), vol. 87, pp. 1809-1812). La tabla 1 muestra los valores medios obtenidos a partir de 4 experimentos independientes.

Tabla 1

Antioxidante testado	$K_s(OH^\circ)$ ($10^9 \cdot M^{-1} \cdot s^{-1}$)
Manitol	2,39 ± 0,38
Citrulinilarginina	5,16 ± 0,78
Extracto etanólico	6,01 ± 0,44
Ácido ascórbico	10,1 ± 2,3

ii) Medición del poder antioxidante "global"

50 El sistema de producción de especies reactivas derivadas del oxígeno, xantina oxidasa/hipoxantina + EDTA, descrito por Nowak D. *et al.* (Biomed. Biochem. Acta (1991), vol. 50, pp. 265-272), se utilizó para determinar el poder antioxidante de una fracción etanólica procedente de *Chondrus crispus* "expuesta". Este poder antioxidante, caracterizado por la suma de los efectos contra el anion superóxido (O_2°), al peróxido de hidrógeno (H_2O_2), y OH° , se expresa mediante un porcentaje de protección de una molécula "detectora", la desoxirribosa (Tabla 2).

Tabla 2

Antioxidante testado	% de protección
Extracto etanólico (con ajuste a 1 mM en taurina y derivados)	19,5 ± 2,5
Taurina (1 mM)	8,7 ± 2
Manitol (1 mM)	21,1 ± 2

Ejemplo 2: Determinación de la actividad antioxidante de una fracción hidroalcohólica procedente de *Chondrus crispus* "expuesto"

5 Se han recolectado algas de la especie *Chondrus crispus* sometidas a unas condiciones extremas de temperatura y de luminosidad según el modo de funcionamiento indicado anteriormente, y después fueron lavadas y secadas. Se obtuvo una fracción hidro-etanólica (80 EtOH/20 H₂O) según el protocolo de extracción siguiente: en primer lugar, el alga triturada se humidifica con agua a temperatura ambiente. Después es objeto de una extracción directa con una solución hidroetanólica amoniacal bajo agitación a temperatura ambiente.
10 Después de la filtración, el extracto es sucesivamente concentrado, ajustado con agua, decolorado con carbón activo, filtrado y nuevamente concentrado.

El extracto así obtenido contiene en particular citrulinilarginina, taurina, aminoácidos "de tipo micosporina", L-citrulina, sales minerales tal como el zinc, floridósido y selenio.

15 *i) Medición de la actividad de captura del radical hidroxilo (OH°)*

El protocolo utilizado es el descrito en el ejemplo 1. Los resultados se reúnen en la tabla 3.

20 Tabla 3

Antioxidante testado	Ks(OH°) (10 ⁹ ·M ⁻¹ ·s ⁻¹)
Manitol	2,39 ± 0,38
Citrulinilarginina	5,16 ± 0,78
Extracto hidroetanólico	10,13 ± 0,91
Ácido ascórbico	10,1 ± 2,3

ii) Medición del poder antioxidante "global"

25 El protocolo utilizado es el descrito en el ejemplo 1. El extracto según la invención se compara con el dipéptido citrulinilarginina y con el manitol. Los resultados se reúnen en la tabla 4.

Tabla 4

Antioxidante testado	% de protección
Extracto hidroetanólico (con ajuste a 1 mM en citrulinilarginina)	29,5 ± 2,5
Citrulinilarginina (1 mM)	5,3 ± 2
Manitol (1 mM)	21,1 ± 2

30 **Ejemplo 3: Determinación y comparación de las actividades antioxidantes de extractos hidroalcohólicos de *Chondrus crispus* "expuesta" y "estándar"**

35 Los extractos hidroalcohólicos de algas de calidad "expuesta" y "estándar" se obtienen según un mismo protocolo de extracción. La determinación de su poder antioxidante se realizó a continuación con la ayuda de un modelo de oxidación general descrito por Nowack *et al.*, que utiliza el sistema de producción de especies reactivas, xantina oxidasa/hipoxantina (Biomed. Biochem. Acta (1991), vol. 50, pp. 265-272).

40 Como en los ejemplos precedentes 1 y 2, el poder antioxidante se expresa mediante un porcentaje de protección de la desoxirribosa (o porcentaje de inhibición de oxidación de la desoxirribosa). Una variante, que consiste en no añadir EDTA, fue introducida con el fin de distinguir mejor el efecto de compuestos quelatantes contenidos en los extractos, y su contribución al efecto antioxidante global.

45 Los resultados siguientes, obtenidos a partir de tres ensayos independientes, permiten una comparación del potencial antioxidante entre los extractos "expuesto" y "estándar" de *Chondrus crispus*, a diferentes concentraciones.

Tabla 5 (en presencia de EDTA)

% extracto	% INHIBICIÓN	
	Extracto "expuesto"	Extracto "estándar"
1	29,2	3,0
2	42,4	6,8
5	67,3	14,5

50

Tabla 6 (en ausencia de EDTA)

% extracto	% INHIBICIÓN	
	Extracto "expuesto"	Extracto "estándar"
0,1	30,7	10,1
0,25	39,7	16,3

5 Los resultados reunidos en las tablas 5 y 6 muestran que los extractos "expuestos" utilizados en el marco de la presente invención presentan sistemáticamente una actividad antioxidante muy superior a la de los extractos "estándares".

10 **Ejemplo 4: Contenido en nitrógeno total y perfiles de "aminoácidos" de las algas de tipo *Chondrus crispus* "expuesta" y "estándar".**

Constituyente	Alga "expuesta"	Alga "estándar"
Nitrógeno total (%)	4,8	2
Citrulinilarginina (%)	4,3	< 0,01
Taurina (%)	0,54	< 0,01
Citrulina (%)	0,52	< 0,01

Los primeros resultados de un estudio *in vivo* llevados en el hombre también pueden ilustrar la utilización de dichas algas con los fines de la presente invención.

15 Se darán ahora unos ejemplos de composiciones nutricional, dietética o nutracéutica con alto potencial antioxidante y alto valor energético de acuerdo con la invención.

Composición 1: (presentación en cápsula dura)

- 20
- polvo micronizado de *Chondrus crispus* y/o de *Gymnogongrus devoniensis* (200 mg/cápsula dura).
 - excipientes csp 1 cápsula dura de gelatina: celulosa microcristalina, estearato de magnesio.

Composición 2: (presentación en cápsula dura)

- 25
- extracto seco de *Chondrus crispus* y/o de *Gymnogongrus devoniensis* (150 mg/cápsula dura).
 - excipientes csp 1 cápsula dura de gelatina: celulosa microcristalina, almidón, estearato de magnesio.

Composición 3: (presentación en comprimido)

- 30
- polvo micronizado de *Chondrus crispus* y/o de *Gymnogongrus devoniensis* (250 mg/comprimido).
 - excipientes csp 1 comprimido: celulosa microcristalina, carboximetil-celulosa sódica, sílice coloidal, estearato de magnesio.

REIVINDICACIONES

1. Utilización para la fabricación de una composición nutricional, dietética o nutracéutica, de macroalgas rojas sometidas a unas condiciones extremas de temperatura y luminosidad, y después recolectadas al final del invierno septentrional, preferentemente entre marzo y a principios de abril, o de extractos alcohólicos, hidroalcohólicos o hidroglicólicos procedentes de dichas algas, como agente antioxidante;
- 5
- consistiendo dichas condiciones extremas en una exposición a un agua fría comprendida entre 0 y 8°C, de salinidad comprendida entre 10 y 30 por mil, y que contiene unos iones nitrato y amonio, y a una intensidad luminosa comprendida entre 40 y 120 langley-día⁻¹ PAR;
- 10
- siendo dichas macroalgas rojas seleccionadas de entre las especies *Grateloupia turuturu*, *Ahnfeltia plicata*, *Gracilaria* sp., *Petrocelis middendorffii*, *Polyides rotundus*, *Polysiphonia lanosa*, *Rhodomela confervoides*, *Gymnogongrus devoniensis*, *Callophyllis crassifolia*, *Callophyllis crenulata*, *Callophyllis megalocarpa*, *Callophyllis pinnata* y *Chondrus crispus*;
- 15
- comprendiendo dichas macroalgas rojas o sus extractos los constituyentes siguientes:
- el dipéptido citrulinilarginina,
 - los aminoácidos libres taurina y citrulina y/o sus derivados,
 - aminoácidos "de tipo micosporina",
 - los iones zinc y/o selenio,
 - el floridósido.
- 20
2. Utilización según la reivindicación 1, caracterizada por que las macroalgas rojas se seleccionan de entre las especies *Grateloupia turuturu*, *Ahnfeltia plicata*, *Gracilaria* sp., *Petrocelis middendorffii*, *Polyides rotundus*, *Polysiphonia lanosa*, *Rhodomela confervoides*, *Gymnogongrus devoniensis*, y *Chondrus crispus*.
- 25
3. Utilización según la reivindicación 1 o 2, caracterizada por que las macroalgas rojas son de la especie *Chondrus crispus*.
- 30
4. Utilización según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizada por que las condiciones extremas de temperatura y de luminosidad consisten en una exposición a un agua fría comprendida entre 0 y 4°C, y que contiene unos iones nitrato con un contenido de 1 a 6 µmol y amonio.
- 35
5. Utilización según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizada por que dichas macroalgas comprenden:
- del 2 al 10% de citrulinilarginina en peso de materia seca,
 - de 6 a 30 mg de taurina en 1 g de alga seca,
 - de 6 a 30 mg de citrulina en 1 g de alga seca,
 - de 0,7 a 1,5 mg de aminoácidos "de tipo micosporina" en 1 g de alga seca,
 - de 20 a 80 ppm de zinc y de 5 a 40 ppm de selenio,
 - del 3 al 6% de floridósido en peso de materia seca.
- 40
6. Utilización según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizada por que dichos extractos comprenden:
- como máximo 15% de citrulinilarginina en peso de extracto,
 - como máximo 45 mg de taurina en 1 g de extracto,
 - como máximo 45 mg de citrulina en 1 g de extracto,
 - como máximo 2,25 mg de aminoácidos "de tipo micosporina" en 1 g de extracto,
 - como máximo 120 ppm de zinc y como máximo 60 ppm de selenio,
 - como máximo 9% de floridósido en peso de extracto.
- 45
7. Utilización según una de las reivindicaciones 1 a 6 caracterizada por que los aminoácidos "de tipo micosporina" se seleccionan de entre el grupo constituido por la palitina, la shinorina y la asterina.
- 50
8. Utilización según una de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizada por que dichas macroalgas rojas o dichos extractos se presentan en forma de un polvo micronizado o de una pasta.
- 55
9. Composición nutricional, dietética o nutracéutica, caracterizada por que comprende:
- unas macroalgas rojas sometidas a unas condiciones extremas de temperatura y de luminosidad, y después recolectadas al final del invierno septentrional, preferentemente entre marzo y a principios de abril, o unos extractos alcohólicos, hidroalcohólicos o hidroglicólicos procedentes de dichas algas;
 - unos excipientes utilizados habitualmente en nutrición, dietética o nutracéutica;
- 60
- 65

consistiendo dichas condiciones extremas en una exposición a un agua fría comprendida entre 0 y 8°C, de salinidad comprendida entre 10 y 30 por mil, y que contiene unos iones nitrato y amonio, y a una intensidad luminosa comprendida entre 40 y 120 langley·día⁻¹;

5

siendo dichas macroalgas rojas seleccionadas de entre las especies *Grateloupia turuturu*, *Ahnfeltia plicata*, *Gracilaria* sp., *Petrocelis middendorffii*, *Polyides rotundus*, *Polysiphonia lanosa*, *Rhodomela confervoides*, *Gymnogongrus devoniensis*, *Callophyllis crassifolia*, *Callophyllis crenulata*, *Callophyllis megalocarpa*, *Callophyllis pinnata* y *Chondrus crispus*;

10

comprendiendo dichas macroalgas rojas o sus extractos los constituyentes siguientes:

- el dipéptido citrulinilarginina,
- los aminoácidos libres taurina y citrulina y/o sus derivados,
- 15 - aminoácidos "de tipo micosporina",
- los iones zinc y/o selenio,
- el floridósido.

10. Composición según la reivindicación 9, caracterizada por que dichas macroalgas rojas o dichos extractos son
20 tales como los definidos en una de las reivindicaciones 2 a 8.