

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 638 012**

51 Int. Cl.:

<b>A23K 20/00</b>	(2006.01)	<b>A61K 8/60</b>	(2006.01)
<b>A23L 33/10</b>	(2006.01)	<b>A61K 31/7016</b>	(2006.01)
<b>A23C 3/08</b>	(2006.01)	<b>C12C 5/02</b>	(2006.01)
<b>A23L 2/44</b>	(2006.01)	<b>C12C 12/02</b>	(2006.01)
<b>A23L 3/3562</b>	(2006.01)	<b>A23L 27/30</b>	(2006.01)
<b>C12C 11/11</b>	(2006.01)	<b>A61Q 19/00</b>	(2006.01)
<b>A23K 20/158</b>	(2006.01)		
<b>A23K 20/163</b>	(2006.01)		
<b>A23L 33/12</b>	(2006.01)		
<b>A23C 9/13</b>	(2006.01)		

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **08.04.2009 PCT/EP2009/002599**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **17.12.2009 WO09149785**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.04.2009 E 09761348 (3)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.06.2017 EP 2317864**

54 Título: **Uso de trehalulosa como antioxidante de alta eficacia**

30 Prioridad:

**11.06.2008 DE 102008027686**  
**25.11.2008 DE 102008060009**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**18.10.2017**

73 Titular/es:

**SÜDZUCKER AG MANNHEIM/OCHSENFURT**  
**(100.0%)**  
**Maximilianstrasse 10**  
**68165 Mannheim, DE**

72 Inventor/es:

**KOWALCZYK, JÖRG;**  
**HAUSMANN, STEPHAN y**  
**DÖRR, TILLMANN**

74 Agente/Representante:

**ISERN JARA, Jorge**

ES 2 638 012 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

Uso de trehalulosa como antioxidante de alta eficacia

5 La invención se refiere al campo técnico de los aditivos o coadyuvantes para alimentos, piensos, productos cosméticos y productos farmacéuticos, particularmente aditivos de efecto antioxidante y antioxidantes. La presente invención facilita el uso de trehalulosa como antioxidante para alimentos, piensos, productos cosméticos y productos farmacéuticos, preferentemente el uso de esta sustancia como único aditivo de efecto antioxidante añadido en alimentos, piensos, productos cosméticos y productos farmacéuticos. Los aditivos o coadyuvantes de efecto  
10 antioxidante para alimentos, productos farmacéuticos o cosméticos son conocidos. Reprimen sobre todo la aparición de productos de degradación que se producen durante la producción o el almacenamiento del alimento, pienso, producto cosmético o producto farmacéutico con el contacto de ingredientes sensibles a la oxidación a oxígeno atmosférico u otras sustancias de efecto oxidante. En lo sucesivo se hace referencia a alimentos de un modo que por ello se entiende no solo preferentemente alimentos y piensos, sino también todos los demás agentes y composiciones que se pueden aplicar dentro y en el cuerpo animal o humano, tales como productos cosméticos y productos farmacéuticos. Como aditivos alimentarios, los antioxidantes actúan mejorando la estabilidad en almacenamiento o estabilidad a envejecimiento de los alimentos. Dado el caso actúan también adicionalmente como principio activo de efecto terapéutico y/o profiláctico, que despliega su efecto en el cuerpo animal o humano y reprime allí procesos oxidativos perjudiciales. Un ejemplo de un antioxidante de este tipo es el ácido ascórbico  
20 (vitamina C). El ácido ascórbico y sus sales se añaden por ejemplo a limonadas, mermeladas, leche condensada o productos cárnicos.

Los antioxidantes son aditivos o coadyuvantes alimentarios que, por norma general, están presentes en comparación con un sustrato sensible a la oxidación en menor concentración y que claramente retrasan o evitan su oxidación. Aparte de la propiedad de ser ellos mismos un reductor y, por tanto, un sustrato de procesos oxidativos, los antioxidantes se pueden caracterizar porque unen iones de metal, por ejemplo hierro divalente, que poseen un efecto catalítico en reacciones de oxidación, en forma de quelatos y/o evitan reacciones en cadena de radicales mediante la captura del radical iniciador (neutralización o inactivación) o mediante captura de un radical intermedio (ruptura de cadena).  
25

Muchos antioxidantes, entre ellos también el ácido ascórbico, tienen sobre los alimentos un efecto de modificación de sabor en parte considerable. El mismo se puede emplear de forma específica. Así, el ácido ascórbico tiene un sabor ácido que recuerda al ácido cítrico. Por norma general, el efecto antioxidante del antioxidante depende del valor del pH. Así, el ácido ascórbico tiene un gran efecto antioxidante solo en medio ácido. Sin embargo, en muchos alimentos el sabor ácido es indeseado o no es posible mantener un medio ácido, por ejemplo en productos lácteos frescos. Entre tanto, para algunos antioxidantes conocidos se han descubierto efectos perjudiciales para la salud en el cuerpo humano o animal. Entre ellos se encuentra también el ácido ascórbico así como dióxido de azufre y sus sales (sulfito, bisulfito, disulfito, hidrogenosulfito). Además, muchos de los antioxidantes conocidos tienen un efecto demasiado reductor y, por tanto, en determinadas condiciones conducen a reacciones indeseadas con constituyentes del alimento.  
30

Muchos antioxidantes conocidos, así por ejemplo el ácido ascórbico, son ellos mismos muy sensibles a oxidación y/o fotosensibles, lo que dificulta su procesabilidad tecnológica.

45 Por la publicación Oku et al., J. Phys. Chem. B 2005, 109: 3032-3040 y por Oku et al., J. Am. Chem. Soc. 2003, 125: 12739-12748 se conocen las propiedades antioxidantes de trehalosa y su efecto antioxidante en relación con los ácidos grasos insaturados. Además se describen allí también los efectos antioxidantes de sacarosa, maltosa, neotrehalosa, maltitol y sorbitol.

50 Por tanto, existe la necesidad de poner a disposición otras sustancias para el uso como antioxidantes que no presenten, con efecto antioxidante, las desventajas de antioxidantes conocidos.

Otro aspecto con el que está relacionada la invención es la tecnología de fabricación de cerveza, sobre todo la producción de cerveza con gran capacidad de almacenamiento y agentes para ello. La cerveza es conocida como un alimento de sabor inestable, que está sometido a un proceso natural de envejecimiento. La estabilidad del sabor representa una característica importante de la calidad de una cerveza prevista para el almacenamiento. En general se persigue el objetivo de conservar el carácter original de la cerveza antes del envasado hasta el consumo. El proceso de envejecimiento está caracterizado, sobre todo, por la degradación por oxidación de ingredientes de la cerveza y los denominados "componentes de envejecimiento" que se producen a este respecto. Los mismos cambian de manera desventajosa el sabor de la cerveza. Para la degradación por oxidación es esencial el aporte de oxígeno después de la fermentación y durante el envasado. El oxígeno atmosférico molecular forma formas de oxígeno reactivas, sobre todo el radical hidroxilo. El radical hidroxilo oxida sobre todo los componentes presentes en la cerveza etanol, ácidos grasos libres e isohumulonas hasta dar aldehídos y cetonas; el radical hidroxilo sirve también de radical iniciador para reacciones hasta dar otras formas de radicales a partir de las cuales se producen a su vez aldehídos.  
55  
60  
65

- La cerveza contiene de fábrica una serie de ingredientes de efecto reductor que evitan, a lo largo de un cierto periodo de tiempo, la formación de tales productos de oxidación desventajosos. Esta denominada actividad antioxidante endógena o el potencial antioxidante endógeno (EAP) de la cerveza otorga a la cerveza una cierta estabilidad en almacenamiento. Los ingredientes de efecto antioxidante contenidos en la cerveza son, sobre todo, dióxido de azufre, fenoles libres, polifenoles o xantohumoles. Cuando está agotada la capacidad antioxidante de estos ingredientes, se ha alcanzado el final de la capacidad de almacenamiento de la cerveza. Por tanto, de por sí la cerveza solo tiene una capacidad de almacenamiento limitada.
- El dióxido de azufre se forma en parte durante la fermentación principal por las levaduras de fermentación usadas. Sin embargo, la formación de dióxido de azufre depende del desarrollo de la fermentación y de la cepa de levadura usada. Si se debe aumentar la capacidad antioxidante endógena de la cerveza mediante dióxido de azufre, se tiene que seleccionar un desarrollo de fermentación especial y una levadura especial; a este respecto queda limitada la flexibilidad al ejercer el arte de la fabricación de cerveza.
- Para aumentar las proporciones de tales sustancias fenólicas en la cerveza se aplican distintas medidas tecnológicas durante la producción de cerveza. Tales procedimientos en parte son complejos y cambian el resultado de la fabricación de cerveza; además queda limitada la flexibilidad al ejercer el arte de la fabricación de cerveza.
- Un antioxidante añadido adicionalmente a la cerveza, como es sabido, es el dióxido de azufre. Este se añade en general a las cervezas que están previstas para un almacenamiento más prolongado, por ejemplo para la exportación a ultramar. El dióxido de azufre modifica de antemano desventajosamente el sabor de la cerveza. Otros antioxidantes conocidos, tales como ácido ascórbico, modifican asimismo de forma desventajosa el sabor de la cerveza.
- Por tanto, también es objetivo de la presente invención facilitar el uso de un agente y aumentar la capacidad antioxidante endógena (EAP) de cerveza, bebidas mixtas de cerveza y productos de cervecería similares, sin tener que asumir las desventajas en cuanto a sabor y otras desventajas asociadas a antioxidantes conocidos.
- El problema técnico subyacente a la invención se resuelve mediante el uso de trehalulosa o jarabe que contiene trehalulosa como antioxidante o como constituyente de una composición de antioxidante, preferentemente para el empleo en alimentos, piensos, productos cosméticos y productos farmacéuticos. Preferentemente, de acuerdo con la invención se usa el antioxidante trehalulosa o jarabe que contiene trehalulosa como único componente de efecto antioxidante. Además está relacionado con la invención que la trehalulosa o jarabe que contiene trehalulosa sea parte de una composición de antioxidante que, aparte de trehalulosa, presenta al menos otro componente que respalda sinérgicamente el efecto antioxidante de trehalulosa o del jarabe que contiene trehalulosa. Un efecto sinérgico de este tipo preferentemente está relacionado con la complejación o quelación de iones de metal de efecto catalítico y oxidante.
- Los inventores encontraron sorprendentemente que la adición de trehalulosa o jarabe que contiene trehalulosa mejora claramente la estabilidad a la oxidación de alimentos o piensos. La trehalulosa actúa como coadyuvante para la mejora eficaz de la estabilidad en almacenamiento, estabilidad a envejecimiento y estabilidad a oxidación. La trehalulosa evita o reduce de forma eficaz la aparición de productos de degradación de oxidación, los denominados componentes de envejecimiento, que limitan, por ejemplo en alimentos tales como cerveza o bebidas similares a la cerveza debido a su efecto de empeoramiento del sabor y/o de riesgo para la salud, la capacidad de almacenamiento. La trehalulosa tiene un efecto protector para componentes de productos alimenticios sensibles a la oxidación tales como colorantes, saporíferos y principios activos farmacéuticos, ácidos grasos insaturados, entre ellos sobre todo ácidos grasos omega 3 y/u omega 6 y ácidos grasos comparables. Sin desear quedar ligado a la teoría, la trehalulosa muestra sorprendentemente un efecto antioxidante claramente mayor y, por tanto, que también se puede emplear de forma eficaz en comparación con otros azúcares reductores conocidos, tales como glucosa.
- Por tanto, la invención prevé emplear la sustancia trehalulosa como antioxidante preferentemente para alimentos, productos cosméticos y preparados farmacéuticos. Preferentemente se emplea trehalulosa como único antioxidante añadido al producto.
- La trehalulosa, alfa-D-glucopiranosil-1,1-beta-D-fructofuranosa, es un disacárido de glucosa y fructosa y un isómero estructural de la sacarosa. Se obtiene sobre todo mediante isomerización de sacarosa. El jarabe que contiene trehalulosa, que se denomina también jarabe de trehalulosa, se obtiene de forma en sí conocida preferentemente a partir de sacarosa en un proceso biocatalizado usando células inmovilizadas y sin capacidad de multiplicación de *Pseudomonas mesoacidophila*, por ejemplo de la cepa MX-45, o de otros organismos transgénicos correspondientes, preferentemente a una temperatura de 10 a 10 °C. El jarabe en bruto obtenido contiene trehalulosa en un porcentaje del 75 al 92 % en peso, más frecuentemente del 85 al 90 % en peso (peso de la sustancia seca). El mismo se puede emplear directamente como jarabe que contiene trehalulosa de acuerdo con la invención. Mediante procedimientos conocidos, por ejemplo cromatografía y cristalización, se puede aumentar la proporción de trehalulosa y se puede reducir la proporción de sustancias extrañas y sacarosa residual.

Los jarabes que contienen trehalulosa usados de acuerdo con la invención presentan típicamente la siguiente composición:

	Norma % (HPLC-NH2)	g/100 g TS (GC)
<u>Trehalulosa</u>	89,3-89,5	88,9
Fructosa	0,2	0,32
Glucosa	0,2 - 0,3	0,38
Sacarosa	0,3-0,4	0,17
Isomaltulosa	6,8	11
Isomaltosa	0,2 - 0,3	0
DGP-3	<0,1	
Isomelezitosa	<0,1	
Resto	2,7	0,94

- 5 Se entiende que esta composición puede apartarse de esto y variar en cierta medida. Los jarabes de trehalulosa usados de acuerdo con la invención contienen asimismo leucrosa en una proporción de aproximadamente el 1 %. Los jarabes de trehalulosa contienen, dado el caso, también sacarosa residual en un porcentaje de aproximadamente el 1 %.
- 10 La invención no está limitada a este uso de jarabes de trehalulosa. En relación con la presente invención, por un jarabe de trehalulosa se entiende una composición que contiene trehalulosa que contiene al menos un 60 % en peso de trehalulosa, pero preferentemente el 70 % en peso o más preferentemente el 80 % en peso o más.
- 15 En realizaciones preferentes, el porcentaje en isomaltulosa es menor y siempre asciende a menos del 15 % y dado el caso menos del 5 %. La isomaltulosa puede condicionar la aparición de cristalización en el producto final; esto puede ser indeseado en función del producto final. En otras realizaciones preferentes no está contenida isomaltulosa alguna en el jarabe de trehalulosa. Tales variantes pueden obtenerse por ejemplo mediante cristalización de los productos secundarios, sobre todo isomaltulosa.
- 20 La trehalulosa y jarabes que contienen trehalulosa hasta ahora estaban previstos sobre todo como sustitución de sacarosa en formulaciones conocidas de alimentos que contienen sacarosa. A este respecto, la trehalulosa se usaría sobre todo como edulcorante de volumen ("bulk substance"). Por el contrario, la presente invención facilita otra enseñanza: la trehalulosa o los jarabes que contienen trehalulosa se emplean como coadyuvantes o aditivos de efecto antioxidante (antioxidantes) sobre todo para alimentos y piensos, pero también para composiciones cosméticas y farmacéuticas. La invención se encuentra por tanto en otro campo de aplicación técnica. De acuerdo con la invención se puede emplear trehalulosa también en composiciones y alimentos en los que el efecto endulzante y/o la función como componente de volumen no es necesario y/o no surte efecto. El uso de acuerdo con la invención de trehalulosa o jarabes que contienen trehalulosa se encuentra por tanto también fuera del ámbito de los productos dulces y/o fuera de los alimentos que contienen hidratos de carbono. A esto pertenecen por ejemplo
- 25 alimentos ricos en proteínas y/o grasas, tales como productos lácteos (queso, yogur, etc.) o preparaciones que contienen aceites o grasas (margarina, aceites de mesa, etc.) así como piensos con un porcentaje alto en ácidos grasos sensibles a oxidación, por ejemplo para la producción de leche.
- 30 Se entiende que la presencia de otras sustancias de efecto antioxidante en un uso de acuerdo con la invención de una composición de trehalulosa puede respaldar el efecto antioxidante o protector de trehalulosa.
- 35 Los inventores encontraron sorprendentemente que la presencia de isomaltulosa en una composición de trehalulosa mejora, de forma superaditiva o sinérgica, el efecto antioxidante o protector de trehalulosa. Una realización particularmente preferente de la invención es el uso de una composición que contiene isomaltulosa y trehalulosa como los, preferentemente únicos, componentes de efecto antioxidante o protector en alimentos, piensos, productos cosméticos o productos farmacéuticos. En una variante de esta realización, el porcentaje en trehalulosa en esta composición asciende al menos al 50 % en peso o más y el porcentaje en isomaltulosa al 50 % en peso o menos. En otra variante, la trehalulosa es el componente que mejora de forma superaditiva el efecto antioxidante o protector de isomaltulosa. En esta variante, el porcentaje en trehalulosa en esta composición asciende al 50 % en peso o menos y el porcentaje en isomaltulosa al 50 % en peso o más. Por consiguiente, el objeto de la invención también es el uso de trehalulosa o de jarabe que contiene trehalulosa para una mejora/aumento del efecto antioxidante o protector de isomaltulosa en composiciones que contienen isomaltulosa.
- 40
- 45
- 50 Por tanto, la invención está relacionada con alimentos, productos cosméticos y preparados farmacéuticos que contienen el antioxidante de acuerdo con la invención. La invención se refiere también al uso de trehalulosa o de jarabe que contiene trehalulosa como antioxidante en un producto de este tipo. Preferentemente, el producto contiene trehalulosa o jarabe que contiene trehalulosa como único antioxidante añadido al producto. A este respecto no queda descartado que a la trehalulosa se haya añadido al menos otro componente que respalda o aumenta el efecto antioxidante de trehalulosa, preferentemente en relación con una forma de acción sinérgica.
- 55

Un alimento que contiene trehalulosa o jarabe que contiene trehalulosa como antioxidante se selecciona preferentemente de:

- 5 i. productos de leche y productos lácteos, tales como productos o preparaciones de queso, mantequilla, yogur, kéfir, queso quark, leche agria, suero de mantequilla, nata, leche condensada, leche en polvo, suero de leche, lactosa, proteína de leche, mezcla de leche, semidesnatados de leche, mixtos de suero de leche o grasa de leche;
- 10 ii. pudin, crema, mousse y otros postres;
- 15 iii. productos de grasa de leche, productos de grasa mixtos, grasas alimentarias, aceites de mesa;
- 15 iv. productos de panadería tales como pan inclusive productos pequeños de pastelería y productos de panadería finos, productos de panadería duraderos, productos de galletas y gofres;
- 20 v. productos untables para pan, en particular productos untables para pan que contienen grasa, productos de margarina y grasas para productos de panadería;
- 20 vi. productos instantáneos y productos de infusión;
- 25 vii. productos o preparaciones de frutas tales como confituras, mermeladas, jaleas, conservas de frutas, pulpa de fruta, médula de fruta, zumos de frutas, concentrados de zumos de frutas, néctar de frutas y frutas en polvo;
- 25 viii. cereales, muesli y mezclas de cereales, así como productos que contienen cereales terminados de preparar así como barritas de muesli y productos para el desayuno;
- 30 ix. bebidas, sustancias de base de bebidas y bebidas en polvo sobre todo no alcohólicas, bebidas de cacao, bebidas de cacao en polvo;
- 30 x. bebidas sobre todo alcohólicas y productos de fermentación, vino, bebidas mixtas de vino, cerveza, bebidas mixtas de cerveza, cerveza o bebida mixta de cerveza sin alcohol, cerveza o bebida mixta de cerveza con contenido reducido en alcohol;
- 35 xi. productos cárnicos y embutidos;
- 35 xii. productos dulces, tales como chocolates, caramelos duros, caramelos blandos, chicles, grajeas, productos de fondant, productos de jalea, regalices, productos azucarados esponjados, copos, grajeas, comprimidos, frutas escarchadas, crocante, productos de praliné, bombones helados, mazapán, helado.

40 Evidentemente, la invención también está relacionada con alimentos o piensos que se derivan de los productos que se han mencionado anteriormente, en particular con alimentación especial dietética. Además con alimentos que no están concebidos o no son adecuados, o no en exclusiva, para el consumo humano; a esto pertenecen piensos, alimentos para animales, premezclas para alimentación animal, piensos ricos en almidón, piensos ricos en proteína, piensos ricos en grasas, piensos altamente energéticos y piensos concentrados. Se ha mostrado  
45 sorprendentemente que a causa del efecto protector/antioxidante de trehalulosa o jarabe de trehalulosa se puede conservar el contenido original en ácidos grasos sensibles a oxidación en el pienso, por ejemplo ácido graso omega 3 en forrajes o preparaciones de forrajes, o el contenido en ácidos grasos añadidos y, en concreto, no solo durante el almacenamiento del pienso, sino también durante la digestión/aprovechamiento del pienso en el animal. Los  
50 constituyentes del producto alimenticio sensibles a oxidación o los aditivos están disponibles así en una mayor cantidad para el animal.

El objetivo de la aplicación de acuerdo con la invención de trehalulosa o jarabe que contiene trehalulosa como antioxidante son alimentos que contienen al menos un componente que es sensible a oxidación y está sometido a procesos de envejecimiento, lo que reduciría la durabilidad de la capacidad de almacenamiento del alimento. Por  
55 esto ha de entenderse sustancias o mezclas de sustancias de acuerdo con la invención que están sometidas, en particular durante la producción y/o el almacenamiento de los alimentos, a una degradación por oxidación. Esta degradación por oxidación se desencadena preferentemente por el contacto con los componentes que contienen oxígeno, sobre todo por contacto con oxígeno atmosférico. La degradación por oxidación puede ser causada además por otras sustancias, que por sí mismo tienen un efecto oxidativo, contenidas en el alimento o en una  
60 composición de alimento. Entre las mismas se cuentan por ejemplo ácidos oxidantes, metales con un alto nivel de oxidación y sus compuestos, conservantes de efecto oxidante así como otros compuestos de oxígeno, azufre o halógeno de efecto oxidante. La trehalulosa o el jarabe que contiene trehalulosa como antioxidante aumenta en tales productos también la estabilidad frente a radicales libres y reprime la formación de radicales libres.

65 La invención está relacionada con un alimento que contiene trehalulosa o jarabe que contiene trehalulosa como, preferentemente único, antioxidante y un producto lácteo o un producto lácteo mixto, sobre todo un yogur y que

contiene como componente sensible a la oxidación ácido graso insaturado, sobre todo ácido graso omega 3, ácido graso omega 6 y/o similares. Se ha demostrado sorprendentemente que la trehalulosa como antioxidante reprime de forma eficaz la degradación por oxidación de ácido graso omega 3 y ácido graso omega 6. En un producto lácteo, en particular un yogur que contiene trehalulosa, el ácido graso omega 3, ácido graso omega 6 u otro componente sensible a la oxidación (véase anteriormente) añadido se degrada solo en pequeña medida incluso durante un almacenamiento más prolongado.

Además, la invención está relacionada con el alimento cerveza o con formas modificadas de la misma, tales como bebida mixta de cerveza o cerveza o bebida mixta de cerveza sin alcohol o con un contenido reducido en alcohol, estando contenido trehalulosa o jarabe que contiene trehalulosa como preferentemente único antioxidante, de forma particularmente preferente único antioxidante añadido. Sorprendentemente se ha mostrado que una cerveza que contiene trehalulosa presenta una estabilidad en almacenamiento particularmente elevada. También con un almacenamiento prolongado los cambios de sabor desventajosos debido al envejecimiento se mantienen dentro de límites tolerables. La trehalulosa estabiliza los componentes sensibles a oxidación de la cerveza y aumenta el valor de EAP. La trehalulosa evita la acumulación prematura de los componentes de envejecimiento que son responsables del denominado "sabor a envejecimiento" de cerveza almacenada.

Por consiguiente, también es objeto de la invención el uso de trehalulosa o de jarabe que contiene trehalulosa para la mejora de la estabilidad a envejecimiento, estabilidad a la oxidación y/o estabilidad en almacenamiento de alimentos, piensos, productos cosméticos y productos farmacéuticos, en particular de alimentos, piensos, productos cosméticos y productos farmacéuticos sensibles a la oxidación, particularmente de cerveza, bebidas mixtas de cerveza, bebidas instantáneas y bebidas instantáneas de cacao; sobre todo el uso de trehalulosa o de jarabe que contiene trehalulosa para reducir la aparición de componentes de envejecimiento que empeoran el sabor en la cerveza o en bebidas mixtas de cerveza. Un objeto de la invención es finalmente también el uso de trehalulosa para la reducción de la oxidación de colorantes, saporíferos, principios activos farmacéuticos y/o ácidos grasos insaturados sensibles a la oxidación, sobre todo ácidos grasos omega 3 y similares en alimentos, en particular en yogur o similares.

La invención se ilustra con más detalle mediante los ejemplos y las figuras, sin que los mismos se deban entender como limitantes.

Las figuras muestran:

Figura 1: medición de ESR (intensidad de señal y valor de EAP) de preparaciones recién preparadas de cerveza baja en calorías con adición de trehalulosa, isomaltulosa o sin adición.

Figura 2: medición de ESR (intensidad de señal y valor de EAP) de las preparaciones envejecidas (véase anteriormente) después de 3 meses de almacenamiento a 20 °C en oscuridad.

#### Ejemplo 1: Estabilización de ácidos grasos omega 3 en productos lácteos

Se examinó la capacidad de jarabe que contiene trehalulosa (aproximadamente el 89 % en peso de trehalulosa) de reprimir o evitar la degradación de ácidos grasos omega 3 que están incorporados en una matriz de yogur.

Para esto se empleó un yogur entero (yogur, suave, 3,5 % de grasa; Milram) en el que se había introducido mediante agitación DHA CL (Lonza) como ácido graso omega 3. Se prepararon las siguientes preparaciones de yogur (g por 100 g):

Preparación A (de acuerdo con la invención):	5 g de jarabe de trehalulosa
Preparación B:	5 g de fructosa
Preparación C:	5 g de sacarosa

En cada caso en 240 g de estas preparaciones se introdujeron mediante Ultraturax en cada caso 150 mg DHA-CL (Lonza) y aproximadamente 40 mg de un ácido graso saturado (C22:0) como patrón interno. Todas las medidas se realizaron en atmósfera protectora de nitrógeno.

Directamente después de la preparación de las preparaciones de yogur se tomaron respectivamente muestras en blanco y se determinó el índice de recuperación del ácido graso omega 3 en las preparaciones recién preparadas.

Para la determinación de los ácidos grasos omega 3 se pipetearon en cada caso 0,85 ml de la preparación del yogur en un tubo de ensayo (Eppendorf), se pesó y se mezcló en cada caso con 1 ml de metiléter de terc-butilo y se agitó vigorosamente. Después de aproximadamente 3 min de agitación se centrifugaron los tubos de ensayo durante 3 min a 13.000 rpm. A continuación se tomaron en cada caso 200 µl del sobrenadante claro y se mezclaron con en cada caso 100 µl de THMS. En cada caso 1 µl de esta solución se inyectó en un cromatógrafo de gases (Agilent, tipo 6890) que estaba optimizado de forma en sí conocida para la detección de los ácidos grasos empleados.

En todas las preparaciones de muestra en blanco se hallaron sin diferencia índices de recuperación del 96 al 99 % del ácido graso omega 3 empleado originalmente.

5 Ahora, las preparaciones de yogur preparadas se almacenaron durante 28 días a 7 °C. Las muestras se analizaron en cada caso mediante cromatografía de gases.

10 Resultado: las preparaciones que contienen trehalulosa (Preparación A) muestran los mayores índices de recuperación en los ácidos grasos sensibles a oxidación. El sabor de estas preparaciones es impecable. Las muestras mezcladas con fructosa o sacarosa muestran índices de recuperación claramente menores. Aparecen alteraciones del sabor (sabor grasiento).

15 Sorprendentemente se muestra que la fructosa, que actúa como azúcar reductor a través de la tautomería ceto-en(di)ol, tiene incluso con mayor molaridad un efecto protector claramente menor que la trehalulosa. Sin desear quedar ligado a la teoría, el efecto antioxidante sorprendentemente alto de la trehalulosa no se debe únicamente a la presencia de grupos aldehído reactivos. La actividad reductora (potencial redox) de azúcares de aldehído se consideró en general demasiado reducida para que se pudiera deducir únicamente de ello el alto efecto antioxidante hallado. Aquí, otros mecanismos parecen respaldar el efecto antioxidante y protector.

20 Ejemplo 2: Estabilización de cerveza

Para la comprobación de la influencia en la estabilidad a la oxidación de cerveza se mezcló cerveza baja en calorías comercial (que prácticamente no contenía hidratos de carbono) con trehalulosa (de acuerdo con la invención). En muestras comparativas se mezcló cerveza baja en calorías comercial con isomaltulosa (comparación) o se usó la cerveza baja en calorías sin adición. Todas las muestras se sometieron a un envejecimiento definido de la cerveza. 25 La medición de la estabilidad a la oxidación mediante ESR se realizó al comienzo y al final del envejecimiento de la cerveza.

Cerveza baja en calorías comercial:

Extracto primitivo [% medido]	9,1
Extracto residual aparente [% en peso]	0
Extracto residual real [% en peso]	1,66
Contenido en alcohol [% en volumen]	4,78
Unidades de amargor [UA]	24

30 Preparación 1: cerveza baja en calorías con 2 g/100 ml de jarabe de trehalulosa (de acuerdo con la invención)

Preparación 2: cerveza baja en calorías con 1 g/100 ml de isomaltulosa (ejemplo comparativo)

35 Preparación 3: cerveza baja en calorías con 2 g/100 ml de isomaltulosa (ejemplo comparativo)

Preparación 4: cerveza baja en calorías sin adición (ejemplo comparativo)

40 Todas las preparaciones se almacenaron durante 3 meses a 20 °C en oscuridad (ensayo de envejecimiento de cerveza).

45 La estabilidad a la oxidación de la muestra se determinó mediante ESR (espectroscopía de resonancia paramagnética) según la metodología de Methner y Kunz (Methner y Kunz, 2006, Genauere Prognosen zur oxidativen Bierstabilität mittels ESR-Spektroskopie, Brauerei Forum 2006: 7 - 9). A este respecto, un valor de EAP alto muestra una estabilidad a la oxidación más favorable. Además se recurrió a la intensidad de señal absoluta para la valoración, ya que la misma es una medida de las sustancias de radicales formadas por procesos oxidativos durante la medición.

50 La Figura 1 muestra los resultados de la medición de ESR (intensidad de señal y valor de EAP) en las preparaciones recién preparadas (véase anteriormente) después del almacenamiento en frío (de 0 a 2 °C).

La Figura 2 muestra los resultados de la medición de ESR (intensidad de señal y valor de EAP) de las preparaciones envejecidas (véase anteriormente) después de 3 meses de almacenamiento a 20 °C en oscuridad.

55 El valor de EAP para la Preparación 1 de acuerdo con la invención con trehalulosa ("2 % Tre") es máximo: EAP = 312 min en la preparación fresca y EAP = 190 min en la preparación almacenada durante 3 meses. La intensidad de señal de ESR es mínima en la Preparación 1 de acuerdo con la invención ("2 % Tre"). Esto es un indicio del alto potencial antioxidante de la trehalulosa como agente de efecto antioxidante.

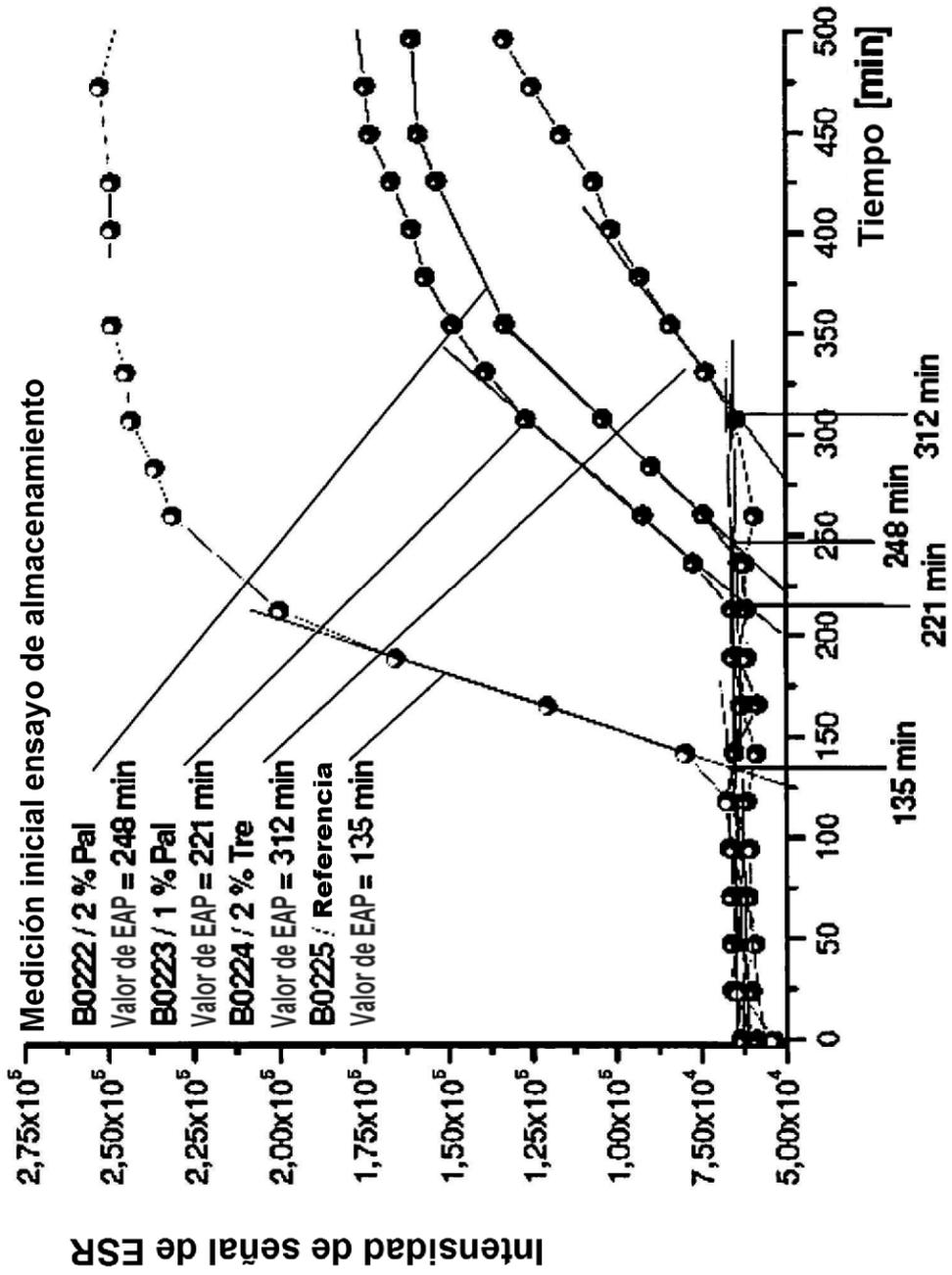
En una comparación, la isomaltulosa (Preparaciones 2 y 3; "1 % Pal" y "2 % Pal") ciertamente muestra también un efecto antioxidante. Pero el mismo es menos marcado con la misma cantidad añadida. La invención facilita, con el uso de trehalulosa como agente de efecto antioxidante, un antioxidante que, sorprendentemente, tiene un efecto antioxidante bastante mayor que otros sacáridos y en particular que otros sacáridos poco glicémicos, sobre todo el disacárido isomaltulosa.

5

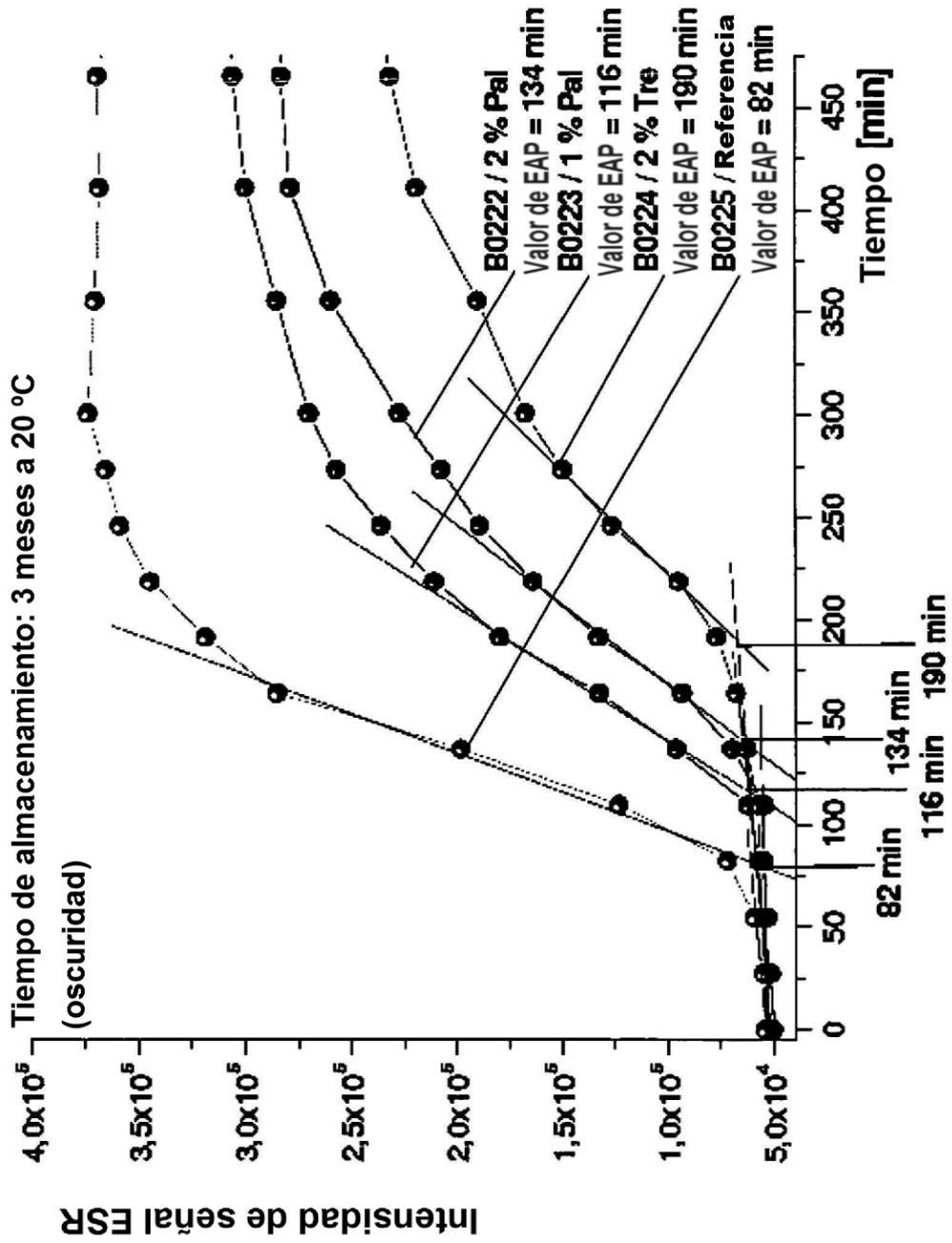
**REIVINDICACIONES**

1. Uso de trehalulosa o de jarabe que contiene trehalulosa como antioxidante.
- 5 2. Uso de trehalulosa o de jarabe que contiene trehalulosa de acuerdo con la reivindicación 1 en un alimento, pienso, producto cosmético o producto farmacéutico.
3. Uso de trehalulosa o de jarabe que contiene trehalulosa de acuerdo con la reivindicación 1 o 2 como único coadyuvante de efecto antioxidante añadido al alimento.
- 10 4. Uso de trehalulosa o de jarabe que contiene trehalulosa de acuerdo con la reivindicación 2 o 3, conteniendo el alimento, pienso, producto cosmético o producto farmacéutico al menos un componente sensible a la oxidación seleccionado de ácidos grasos insaturados.
- 15 5. Uso de trehalulosa o de jarabe que contiene trehalulosa de acuerdo con la reivindicación 4, estando seleccionado el ácido graso insaturado de ácidos grasos omega 3 y ácidos grasos omega 6.
- 20 6. Uso de trehalulosa o de jarabe que contiene trehalulosa de acuerdo con una de las reivindicaciones 2 a 5, estando seleccionado el alimento de:
- i. productos de leche y productos lácteos, tales como productos o preparaciones de queso, mantequilla, yogur, kéfir, queso quark, leche agria, suero de mantequilla, nata, leche condensada, leche en polvo, suero de leche, lactosa, proteína de leche, mezcla de leche, semidesnatados de leche, mixtos de suero de leche o grasa de leche;
  - 25 ii. pudín, crema, mousse y otros postres;
  - iii. productos de grasa de leche, productos de grasa mixtos, grasas alimentarias, aceites de mesa;
  - iv. productos de panadería tales como pan inclusive productos pequeños de pastelería y productos de panadería finos, productos de panadería duraderos, productos de galletas y gofres;
  - 30 v. productos untables para pan, en particular productos untables para pan que contienen grasa, productos de margarina y grasas para productos de panadería;
  - vi. productos instantáneos y productos de infusión;
  - vii. productos o preparaciones de frutas tales como confituras, mermeladas, jaleas, conservas de frutas, pulpa de fruta, médula de fruta, zumos de frutas, concentrados de zumos de frutas, néctar de frutas y frutas en polvo;
  - 35 viii. cereales, muesli y mezclas de cereales, así como productos que contienen cereales terminados de preparar como barritas de muesli y productos para el desayuno;
  - ix. bebidas, sustancias de base de bebidas y bebidas en polvo sobre todo no alcohólicas, bebidas de cacao, bebidas de cacao en polvo;
  - x. bebidas sobre todo alcohólicas y productos de fermentación, vino, bebidas mixtas de vino, cerveza, bebidas mixtas de cerveza, cerveza o bebida mixta de cerveza sin alcohol, cerveza o bebida mixta de cerveza con contenido reducido en alcohol;
  - 40 xi. productos cárnicos y embutidos;
  - xii. productos dulces, tales como chocolates, caramelos duros, caramelos blandos, chicles, grajeas, productos de fondant, productos de jalea, regalices, productos azucarados esponjados, copos, grajeas, comprimidos, frutas escarchadas, crocante, productos de praliné, bombones helados, mazapán, helado;
- 45 así como de alimentación especial baja en calorías derivada de los mismos.
7. Uso de trehalulosa o de jarabe que contiene trehalulosa de acuerdo con una de las reivindicaciones 2 a 5, siendo el pienso alimento para animales, premezcla para alimento para animales, pienso rico en almidón, rico en proteína o rico en grasa, pienso concentrado o pienso altamente energético.
- 50 8. Uso de trehalulosa o de jarabe que contiene trehalulosa de acuerdo con la reivindicación 6, siendo el alimento un producto lácteo, yogur o producto de mezcla de leche que contiene ácido graso omega 3 u omega 6.
- 55 9. Uso de trehalulosa o de jarabe que contiene trehalulosa de acuerdo con una de las reivindicaciones 2 a 5, siendo el alimento una cerveza, bebida mixta de cerveza o cerveza o bebida mixta de cerveza sin alcohol o con contenido reducido en alcohol.
- 60 10. Uso de trehalulosa o de jarabe que contiene trehalulosa de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 9 para la mejora de la estabilidad a la oxidación de alimentos, piensos, productos cosméticos y productos farmacéuticos.
- 65 11. Uso de trehalulosa o de jarabe que contiene trehalulosa de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 9 para la reducción de la aparición de componentes de envejecimiento que empeoran el sabor en alimentos, piensos, productos cosméticos y productos farmacéuticos.

12. Uso de trehalulosa o de jarabe que contiene trehalulosa de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 9 para la reducción de la oxidación de ácidos grasos insaturados en alimentos, piensos, productos cosméticos y productos farmacéuticos.



**Fig. I**



**Fig. 2**