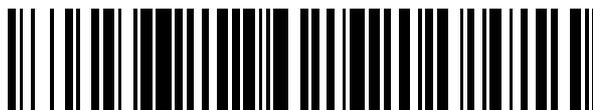


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 392 002**

51 Int. Cl.:

A23C 21/08 (2006.01)

A23L 2/60 (2006.01)

A23L 2/66 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **08766884 .4**

96 Fecha de presentación: **09.07.2008**

97 Número de publicación de la solicitud: **2178385**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **28.04.2010**

54

Título: **Bebida nutritiva termoestable y método para preparación de esta**

30

Prioridad:

18.07.2007 EP 07112686

27.03.2008 EP 08153405

45

Fecha de publicación de la mención BOPI:

03.12.2012

45

Fecha de la publicación del folleto de la patente:

03.12.2012

73

Titular/es:

**CAMPINA NEDERLAND HOLDING B.V. (100.0%)
HOGEWEG 9
5301 LB ZALTBOMMEL, NL**

72

Inventor/es:

**SMULDERS, Pauline Elisabeth Antoinette y
SOMERS, Marco Albertus Franciscus Johannes**

74

Agente/Representante:

TOMAS GIL, Tesifonte Enrique

ES 2 392 002 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

5

Bebida nutritiva termoestable y método para preparación de esta

10

[0001] La invención se refiere a una bebida nutritiva con lactosuero termoestable y a un método de preparación de tal bebida.

Antecedentes

15

[0002] Una bebida nutritiva con lactosuero termoestable se conoce de la WO 2006/119064, que describe una bebida nueva aséptica y pudín comprendiendo al menos 2 % de lactosuero y un proceso para producción de esta.

20

25

[0003] Hay actualmente una demanda en aumento de preparaciones con un alto contenido en proteínas como bebidas, especialmente aquellas con un contenido bajo de carbohidratos. Más particularmente, esta demanda abarca bebidas con niveles altos de proteína de lactosuero. Proteína de lactosuero se considera una fuente excelente de proteína para nutrición médica debido a su fácil digestión ("proteína rápida") y su favorable composición de aminoácidos. La proteína de lactosuero tiene una puntuación de aminoácidos excelente de 1,2, contiene una cantidad alta de aminoácidos esenciales (590 mg/g), comprendiendo entre otros 480 mg/g de aminoácidos de cadena ramificada (leucina, valina e isoleucina) y 26 mg/g de triptófano. El contenido de cisteína es más alto que en la mayoría de otras proteínas alimentarias (32 mg/g). La eficacia de la proteína de lactosuero en la mejora de la síntesis de proteína en sujetos mayores se mostró en diferentes estudios clínicos [M. Dangin *et al*, *J. Physiol* 549 (Pt 2): 635-644, 2003, D. Paddon-Jones *et al*, *Exp. Gerontol.* 41 (2): 215-219, 2006.]. Existen indicaciones de que la proteína de lactosuero mejora la respuesta de insulina en diabéticos tipo II después de ingestión de carbohidratos [A. H. Frid *et al*, *Am. J. Clin. Nutr.* 82 (1): 69-75, 2005].

30

35

40

[0004] Debido a su alto contenido de cisteína, la proteína de lactosuero puede influir positivamente en el nivel plasmático de glutatión en sujetos expuestos a estrés oxidativo severo, que se mostró en pacientes con infección de VIH avanzada [P. Mücke, K. M. *et al*, *Eur. J. Nutr.* 41 (1): 12-18, 2000]. El glutatión es un antioxidante endógeno crucial, eliminador de radicales y desintoxicante, el metabolismo del cual se compromete en muchas condiciones subclínicas y clínicas y a edad más alta. La proporción triptófano/LNAA (aminoácidos grandes neutros) favorable de proteína de lactosuero se supone que afecta positivamente al nivel de serotonina en el cerebro en sujetos propensos a estrés [C. R. Markus *et al*, *American Journal of Clinical Nutrition* 71 (6):1536-1544, 2000]. Proteína de lactosuero es también apreciada en el culturismo y es muy popular en ambas nutrición de pérdida de peso y nutrición deportiva. Además de contener proteína de lactosuero, bebidas de alto contenido en proteínas frecuentemente contienen muchas vitaminas y minerales. A diferencia de productos que contienen lactosuero para gente saludable, que son formulados frecuentemente como bebidas refrescantes con un pH bajo, productos usados para nutrición médica normalmente requieren un pH de producto final en el intervalo neutro y tratamiento térmico. A pH neutro, las proteínas de lactosuero no son termoestables.

45

[0005] Por lo tanto, productos de líquido existentes estables en almacenamiento que contienen proteínas de lactosuero normalmente contienen solo una muy pequeña cantidad de esta proteína altamente nutritiva, debido a los problemas aparentemente insuperables provocados por las proteínas de lactosuero durante un proceso de fabricación de esterilización convencional.

50

55

60

[0006] Para obtener un tiempo de conservación largo de bebidas de 12 meses o más tiempo, esterilización es el tratamiento térmico preferido, en particular, como un tratamiento denominado UHT. Típicamente en el proceso UHT, el producto es calentado indirectamente a 135°C - 140 °C mediante bobinas de calefacción, y mantenido a esta temperatura durante 6 - 10 segundos, o calentado directamente por vapor vivo bajo presión a 140°C - 150 °C durante 2 - 4 segundos, seguido de embalaje aséptico. Tal proceso permite una extensión de tiempo de conservación a 12 meses o más, aunque con el coste de algún cambio en propiedades organolépticas. Otra posibilidad es el proceso denominado de retorta, donde el producto es completamente esterilizado por sellado en latas que son luego calentadas en una autoclave a 110°C - 130°C durante 10 - 20 minutos. No obstante, como será evidente al experto en la materia, el proceso de retorta puede causar daño por calor a, o incluso destruir, ingredientes sensibles y puede suponer cambios organolépticos y físicos inaceptables.

65

[0007] Esto es especialmente un problema importante para bebidas con proteína de lactosuero, más particularmente, a concentraciones de proteína de lactosuero de sobre 2 % p/p a pH neutro. Debido a las altas temperaturas implicadas en los procesos de esterilización (bien UHT o lotes), las bebidas con lactosuero tienden a perder consistencia y la proteína puede sedimentar fuera en forma de grumos o agregados en el fondo del recipiente. Otro problema es que la exposición de las proteínas para calentar puede también causar gelificación, dando como resultado viscosidad aumentada de manera que las bebidas se hacen casi tipo pudín en consistencia. Además, la presencia superior a aproximadamente

2% de proteína de lactosuero en una bebida produce un tiempo de conservación corto y propiedades organolépticas insatisfactorias caracterizadas por sabor desagradable, gelificación, sedimentación y textura arenosa o textura polvorienta en bebidas.

5 [0008] En el caso de preparaciones alimenticias médicas líquidas, el riesgo de contaminación microbiana necesita ser eliminado. Tales bebidas necesitan ser sometidas a procesos de esterilización térmicos para eliminar posibles patógenos. No obstante, como se explica anteriormente, este tratamiento térmico severo tiene un efecto negativo en la calidad física y organoléptica de la preparación líquida en el caso de cantidades altas de proteínas térmicamente sensibles mientras proteínas de lactosuero están presentes.

10 [0009] Como se ha explicado anteriormente, hay una necesidad para una bebida nutritiva termoestable con un alto contenido en proteínas de lactosuero con un tiempo de conservación de al menos 12 meses.

15 [0010] En la técnica, ninguna solución satisfactoria se ha aportado hasta ahora. La WO 06/119064 propone usar un proceso de homogenización específico para resolver el problema severo de agregación de las proteínas de lactosuero, pero este es solo parcialmente exitoso mientras la concentración de proteína de lactosuero máxima descrita es 4,1 % p/p.

20 [0011] Boye y Alli (*Thermal denaturation of mixtures of α -lactalbumin and β -lactoglobulin: A differential scanning calorimetric study, Food Research International 33(2000), 673-682*) describen tratamientos térmicos de (mezclas de) 2 proteínas de lactosuero purificadas a concentración de proteína muy alta (40 % en peso) en presencia de una alta concentración de azúcar (20 % en peso) y no hay relación con una bebida.

25 Descripción de la invención

[0012] La invención se define en las reivindicaciones.

30 [0013] Se acaba de descubrir que el uso de azúcares específicos hacen las bebidas termoestables a niveles altos de proteína de lactosuero, superior a 2 % p/p.

[0014] La invención, por lo tanto, se refiere a una bebida estable nutritiva al calor comprendiendo 5 - 12 % de proteína de lactosuero p/p y un componente de azúcar seleccionado de di-, oligo- y polisacáridos con fructosa y/o con galactosa y con un pH de 6,6 - 8,2.

35 [0015] En toda la descripción, el término "termoestable" se define como un estado líquido en el que esencialmente ninguna gelificación, sedimentación o agregación se observa en la bebida, bien directamente después de tratamiento con calor o después de almacenamiento prolongado a temperaturas de aproximadamente 20 °C, por ejemplo, al menos 6, preferiblemente al menos 12 meses.

40 [0016] El término "bebida" se refiere a cualquier líquido a base de agua que puede ser ingerido como una bebida, por ejemplo, por vertido, absorción o alimentación por tubo. Aunque otros componentes líquidos, tales como alcoholes, pueden estar presentes, por ejemplo, en una concentración hasta 2 % en peso, su presencia no se prefiere, y el líquido restante es de manera preferible esencialmente agua.

45 [0017] Proteínas de lactosuero como se utilizan en este caso se entienden que comprenden cualquier proteína presente o derivada de lactosuero, incluyendo beta-lactoglobulina, alfa-lactoalbúmina, albúmina de suero e inmunoglobulinas y cualquier combinación de estas en cualquier proporción. El lactosuero y las proteínas de lactosuero pueden derivar de cualquier mamífero, incluyendo rumiantes, en particular, ganado bovino, búfalo, caballo, oveja y cabra, preferiblemente ganado bovino (lactosuero bovino).

50 [0018] La concentración de proteína de lactosuero en la bebida comprende un intervalo de 5,0 a 12,0 % p/p, especialmente 6,0 - 10,0 % p/p, preferiblemente 7,0 - 9,0 % p/p, y de forma más preferida 7,5 - 8,5 % p/p.

55 [0019] La proteína de lactosuero en la bebida puede comprender un concentrado de proteína de lactosuero, (WPC), preferiblemente WPC 60 o mayor (60 % de proteína de lactosuero en sólidos totales), incluso más preferiblemente un WPC 80 o mayor, mientras esto conduce a un nivel de proteína de lactosuero eficaz en la bebida con un mínimo de componentes no proteínicos. La proteína de lactosuero puede también comprender aislado de proteína de lactosuero (WPI, teniendo 90% o más proteínas en sólidos totales). La proteína de lactosuero, WPI o WPC puede derivar de cualquier tipo de lactosuero, por ejemplo, lactosuero de queso, lactosuero ácido, lactosuero láctico, lactosuero de queso *cottage*.

60 [0020] En una forma de realización más preferida, la proteína de lactosuero comprende un derivado WPI o WPC a partir de producción de caseína ácida, ya que este tipo de WPC tiene un perfil de aminoácido esencial muy favorable.

65

[0021] Concentrados de proteína de lactosuero adecuados disponibles comercialmente son Textrion Progel 800 o Esprión 800 de DMV International, Países Bajos, o concentrado de proteína de lactosuero tipo 80 de Golden Cheese Company, EEUU, o Oragel HG 80 (Armor, Francia).

5 [0022] Se prefiere que los concentrados o aislados de proteína de lactosuero se reduzcan en iones calcio, es decir, que tengan un contenido de calcio inferior a 0,4 % en peso en seco. Un alto contenido de calcio en los concentrados o aislados de proteína de lactosuero puede todavía causar agregación en la bebida. Preferiblemente, el contenido de calcio en las bebidas es entonces menor a 0,04 % en peso. (Menor de 40 mg por 100 ml (10 mM), de forma más preferida entre 2 y 20 mg por 100 ml (0,5-5 mM), y especialmente entre 2,4 y 10 mg por 100 ml (0,6-2,5 mM)). Además, se prefiere que el contenido de todos los cationes bivalentes y posiblemente de valencia mayor (incluyendo calcio, magnesio, zinc, hierro, aluminio, etc.) sea inferior a 25 mM, más preferiblemente entre 0,5 y 15, de forma más preferida entre 0,75 y 4 mM.

15 [0023] Es además preferido que el nivel de sal en la bebida en general sea relativamente bajo, para prevenir gelificación indeseada. En particular, la concentración de sal, expresada como fuerza iónica, es inferior a 100 mM, más en particular inferior a 80, especialmente inferior a 60 mM, de forma más preferida inferior a 50 mM. Se observa que entonces la fuerza iónica I_c se define por la fórmula $I_c = \frac{1}{2} \sum c_i z_i^2$, donde c_i y z_i son la concentración y la carga, respectivamente, de los iones individuales. Así, para una sal de dos iones monovalentes tal como NaCl, la fuerza iónica es la misma como la concentración molar, mientras que para una sal de un ión monovalente y un ión bivalente tal como $CaCl_2$ o es tres veces la concentración molar y para una sal de dos iones bivalentes tal como $MgSO_4$, es cuatro veces la concentración molar. Por cuestiones prácticas, una fuerza iónica mínima de 5, especialmente 10 mM se aplicará. Proteínas y aminoácidos no se incluyen en el cálculo de la fuerza iónica.

25 [0024] La proteína de lactosuero en la bebida puede ser una parte integral de otra proteína, tal como un aislado de proteína de la leche o un concentrado de proteína de la leche.

[0025] Otras proteínas, por ejemplo, proteínas de la leche, se pueden incluir en la bebida pero no son necesarias. Deberían añadirse estas, se prefiere usar concentrados de proteína de la leche a aislados de proteína de la leche. Se prefiere que la cantidad de proteínas de no lactosuero, tal como caseína, sea inferior a 50 % (p/p), preferiblemente inferior 33 % (p/p) de la cantidad de proteína de lactosuero. El nivel absoluto de proteína de no lactosuero de la bebida es preferiblemente inferior a 5 % p/p, más preferiblemente inferior a 3 % p/p, por ejemplo, entre 0,5 y 2,5 % p/p.

35 [0026] Opcionalmente, proteínas de lactosuero hidrolizadas se pueden incluir en la bebida. Esto tiene una ventaja en que las proteínas de lactosuero hidrolizadas son menos propensas a formación de gel y/o agregación que proteína de lactosuero intacta. Con la adición de proteína de lactosuero hidrolizada, el perfil nutritivo provechoso de la bebida puede ser mejorado aún más. Por lo tanto, en una forma de realización, la proteína de lactosuero comprende proteína de lactosuero hidrolizada. En una forma de realización preferida, la proteína de lactosuero comprende de 10 - 90 % en peso de proteína de lactosuero hidrolizada, preferiblemente de 20 - 80 % en peso. Un intervalo muy adecuado es 30 - 70 % en peso. El grado de hidrólisis (DH) de la proteína de lactosuero hidrolizada es preferiblemente entre 5 y 30%, más preferiblemente entre 10 y 20 %.

[0027] Hidrolizados de proteína de lactosuero adecuados comprenden LE80GT (DH = 17%), LE80GF (DH = 18%), WE80BG y WE80FT (DH = 29%) de DMV International, Países Bajos.

45 [0028] El componente de azúcar para ser usado según la invención se puede seleccionar de cualquier di-, oligo- y polisacárido, especialmente de di-, oligo- y polisacáridos donde al menos un residuo monosacárido es otro que glucosa, tal como fructosa, galactosa, manosa, xilosa, arabinosa, etc. El di-, oligo- y polisacárido preferiblemente contiene no más de una unidad de glucosa. El azúcar en particular, el componente de azúcar se selecciona de di-, oligo- y polisacáridos con la fórmula:



50 donde Gal, Glc y Fm son residuos de (anhidro-) galactosa, glucosa y fructosa, respectivamente, que pueden tener cualquier posición relativa, y

$m = 0-10$, $n = 0$ o 1 y $p = 0-200$, a condición que $m+n+p =$ al menos 2.

Preferiblemente $m = 1-5$ o $p = 1-60$, más preferiblemente 1-20, de forma más preferida 2-10.

55 [0029] Ejemplos de componentes de azúcar que se pueden usar según la invención incluyen sacarosa e isomaltulosa ($n=1$, $p=1$), lactosa ($m=1$, $n=1$), galactosil fructosa (p. ej. galsucrosa) ($m=1$, $p=1$), rafinosa y lactosacarosa ($m=1$, $n=1$, $p=1$), estaquiosa ($m=2$, $n=1$, $p=1$), galacto-oligosacáridos ($m = 2$ a aproximadamente 5, $n = 0$ o 1), inulobiosa ($p=2$), cestosa ($n=1$, $p=2$), fructo-oligosacáridos (FOS) ($n = 0$ o 1 , $p = 2$ a aproximadamente 20) y fructopolisacáridos ($n = 0$ o 1 , $p =$ aproximadamente 20 a aproximadamente 200). Manosacarosa, xilsacarosa y similares pueden también usarse adecuadamente.

65 [0030] Componentes de azúcar preferidos son sacarosa, lactosa, galacto-oligosacáridos, fructo-oligosacáridos y fructopolisacáridos. Cuando las bebidas de baja energía son deseadas, los componentes de azúcar preferidos son galacto-oligosacáridos, fructo-oligo-sacáridos, y fructo-polisacáridos, en particular, fructo-oligosacáridos con un DP (grado de polimerización) de 3-20. Mezclas de estos componentes de azúcar son igualmente adecuadas.

[0031] Azúcares son preferiblemente al menos uno seleccionado del grupo que consiste en sacarosa, lactosa y fructanos. Estos azúcares han mostrado ser particularmente eficaces en proteger a la proteína de lactosuero de gelificación, coagulación, etc. durante el proceso de esterilización.

[0032] La concentración del componente de azúcar es al menos 2 % p/p, preferiblemente al menos 4,0 % p/p. Un intervalo de concentración adecuada del azúcar es 6,0 - 15,0 % p/p en la bebida lista para usar. Concentraciones inferiores no funcionan eficazmente para todas las gamas de proteínas de lactosuero y concentraciones más altas no son prácticas debido al contenido de sólidos total alto de la bebida. Preferido es un intervalo de 7,0 - 13 p/p%, más preferido 8 - 10 % p/p de azúcares.

En varias formas de realización separadas, los azúcares comprenden

- una mezcla de un fructano, lactosa y sacarosa; o
- una mezcla de inulina o FOS y lactosa y/o sacarosa o
- una mezcla de lactosa y sacarosa.

Combinando los azúcares como en formas de realización anteriores, una bebida termoestable hecha a medida se puede obtener para una amplia gama de proteínas de lactosuero. Una mezcla especialmente adecuada comprende sacarosa y fructo-oligosacáridos (FOS) donde al menos 80% (por peso) de las moléculas FOS tienen un DP de 3 a 10.

[0033] En otra forma de realización preferida, el nivel de azúcares reductores del componente de azúcar está por debajo de 40%, más preferiblemente por debajo de 20%, de forma más preferida por debajo de 10% del peso total del componente de azúcar para ser usado según la invención (p/p). Azúcares no reducidos del componente de azúcar incluyen sacarosa, galsacarosa, mano-sacarosa, lactosacarosa, refinosa, estaquirosa y, especialmente, fructanos.

[0034] En una forma de realización preferida, la bebida es una bebida baja en calorías que comprende menos de 2,5 % en peso, especialmente menos de 1 % en peso de azúcares digeribles. Digeribles y por lo tanto azúcares calóricos son azúcares que se usan en la técnica como edulcorantes y son, por ejemplo, sacarosa, glucosa, fructosa, lactosa, galactosa, maltosa y tienen un valor calórico superior a 3,0 kcal/gramo, a diferencia de azúcares no digeribles como fructanos, que tienen un valor calórico de menos luego 2,0 kcal/gramo. En esta forma de realización, el azúcar preferido es en consecuencia un fructano.

[0035] En una forma de realización más preferida, el fructano comprende inulina o fructo-oligosacáridos (FOS, o también llamada oligofructosa). Fructanos adecuados comercialmente disponibles son oligofructosa Beneo® P95 (Orafti, Países Bajos) e inulina Beneo® LGI (Orafti, Países Bajos), que es una inulina de azúcar baja en calorías; además Frutalose® (una oligofructosa) y Frutafit® (una inulina) de Sensus, Países Bajos son adecuadas.

[0036] Los fructanos, en particular inulina, preferiblemente tienen un grado de polimerización (DP) de 2 - 200, preferiblemente entre 3 y 60. Preferiblemente oligofructosa tiene un DP de 2 -10, más preferiblemente de 3 - 10. El fructano puede también estar presente como mezcla de inulina y oligofructosa.

[0037] Es además preferido que el fructano, inulina y/o oligofructosa contengan menos de 7,0 % p/p, más preferiblemente menos de 4,0 % p/p de monosacáridos reductores libres (glucosa, fructosa) para minimizar reacciones Maillard (pardeamiento).

Descripción del fructano

[0038] Inulina y oligofructosa (otros nombres posibles de oligofructosa: FOS, fructo-oligosacáridos) pertenecen al grupo de fructanos, que son polímeros de fructosa lineales y ramificados, ampliamente encontrados en la naturaleza. Los fructanos son, después del almidón, los polisacáridos no estructurales naturales más abundantes. Inulina y oligofructosa ocurren naturalmente en cantidades significativas en verduras comunes y cereales.

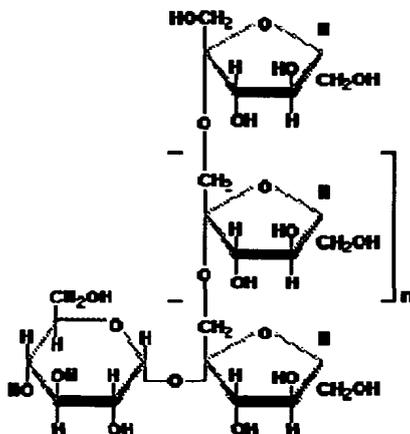
[0039] La inulina es una mezcla de poli y oligosacáridos que casi todos tienen la estructura química GF_n en la que G = glucosa, F = fructosa y n = número de moléculas de fructosil (residuos de fructosa) unidas por un enlace $\beta(2-1)$. Generalmente, las inulinas son polímeros principalmente compuestos de unidades de fructosa y típicamente tienen una glucosa terminal. Inulinas de planta generalmente contienen entre 2 a 140 unidades de fructosa. El tipo más simple de inulina es cestosa, que tiene 2 unidades de fructosa y 1 unidad de glucosa. El grado de polimerización de inulina es variable: este es una función de muchos factores tales como fuente de donde fue extraída, el clima y condiciones de crecimiento, el tiempo de recolección y condiciones de almacenamiento.

[0040] Para clarificar, el grado de polimerización es el número de unidades de repetición en una cadena de polímero media a tiempo t en una reacción de polimerización. La longitud es en unidades de monómero y es una medida de peso molecular:

$$DP = PM/PM_0$$

donde PM = peso molecular del polímero t ; PM_0 = peso molecular de una unidad monomérica (unidad de repetición de (anhidro)fructosa).

[0041] No obstante, inulina típicamente varía de 3 a 60 grado de polimerización. La figura de debajo ilustra la estructura de inulina:



5

Estructura química de inulina; n = cualquier número (unidades de fructosa)

10 [0042] Oligofructosa es un nombre común para fructooligosacáridos. La oligofructosa pertenece a un subgrupo de inulina como fue ya mencionado antes. Su composición química es F_n o GF_n indicando unidades de fructosa n unidas por enlaces $\beta(2-1)$. Sus DP pueden ascender a 10 o 20. La oligofructosa se obtiene comercialmente por hidrólisis enzimática de inulina. La mayor parte del tiempo es una mezcla de moléculas GF_n y F_n donde la proporción F/G puede diferir entre 3 y 40. Otro tipo de oligofructosa (o fructo-oligo-sacárido) es el tipo GF_n (n = aproximadamente 1-5) obtenido por trans-fructosilación enzimática de sacarosa, disponible comercialmente, por ejemplo, como Actilight® de Beghin Meiji.

15

[0043] La tabla 1 da una visión de conjunto de varias composiciones de inulina/oligo fructosa:

Sustancia	Estructura básica	Intervalo DP	DP promedio	DP<10 (%)	DP<20 (%)	Proporción F/G
Oligofructosa	GF_n	3-10	± 4	100	100	
	F_n	2-10		100	100	
Inulina						
• Achicoria	GF_n	3-60	± 10	± 30	55	± 9
• Topinambour		3-50	± 6	50	75	± 5
• Cebolla		3-12	± 4	100	100	± 3
• Alcachofa		3-200	± 40	<2	<5	± 40
Como en Raftuline®ST		3-60	± 10	30	55	± 9
Como en Raftiline®HP		6-60	± 25	± 10	± 45	± 25
Como Frutalose®60		3-60	± 10	-	-	-
Como Frutafit®TEX!		6-60	± 23	-	-	-

20

[0044] Todos los componentes con fórmula GF_n y F_n se llaman inulina (también las cadenas cortas con n hasta 10). No obstante, generalmente la inulina de cadena corta es llamada: oligofructosa. Para que quede claro, todas las oligofructosas (del tipo $\beta(2-1)$) son inulinas, pero no todas las inulinas son oligofructosas.

25

[0045] En una forma de realización más preferida, el fructano es oligofructosa, ya que esta da un buen funcionamiento igualmente con respecto a la estabilidad al calor a través de varios tipos de concentrados de proteína de lactosuero.

30

[0046] En vez de, o además de los fructanos del tipo de inulina ($\beta(2-1)$ unido), también fructanos del tipo levano ($\beta(2-6)$ unido) se adecúan según la invención. También, galactanos (β -unido o α -unido galacto-oligosacáridos) pueden ser usados idóneamente.

35

[0047] Además de los componentes de azúcar estabilizantes definidos anteriormente, la bebida puede contener otros carbohidratos. Estos pueden incluir carbohidratos digeribles tales como glucosa, maltosa y maltodextrinas, por ejemplo, si una bebida nutritiva de sustitución de comida es deseada, pero también carbohidratos no digeribles tales como fibras

solubles, por ejemplo, derivados de soja, etc. Preferiblemente, el nivel de tales otros carbohidratos no es más de 5 % p/p, más preferiblemente menos de 3 % p/p, de forma más preferida menos de 1 % p/p, de la bebida. El nivel de monosacáridos reductores, tales como glucosa, galactosa, etc., está preferiblemente por debajo de 2 % en peso, más preferiblemente por debajo de 1 % en peso, de la bebida.

5 [0048] El pH de la bebida puede ser al menos 6,6, preferiblemente 6,8 o mayor, hasta sobre 8,2. Un pH mayor conduce a sabor extraño y degradación de proteína, un pH inferior causa agregación de proteínas. Más preferiblemente, el pH es 7,0 - 8,0, de forma más preferida 7,2 - 7,8.

10 [0049] La estabilidad en almacenamiento a una temperatura de aproximadamente 20°C de la bebida termotratada resultó ser al menos 6 meses, preferiblemente al menos 12 meses.

[0050] Preferiblemente la viscosidad de la bebida es 50 mPa.s o inferior. Más preferido es una viscosidad de 20 mPa.s o inferior.

15 Viscosidades de más de 50 mPa.s hacen la bebida desagradable.

[0051] Opcionalmente, la bebida contiene grasa de calidad alimenticia, por ejemplo, aceite de canola y/o MCT (triglicéridos de cadena media), preferiblemente en una cantidad de 2 - 10 % en peso. Preferiblemente estas grasas contienen una proporción sustancial, por ejemplo, al menos 40%, preferiblemente al menos 60% de insaturados, de forma más preferida ácidos grasos poliinsaturados. De manera más preferida, la bebida está en forma emulsionada.

20 [0052] La bebida según la invención puede comprender además al menos un ingrediente nutritivo adicional, como minerales, vitaminas, oligoelementos seleccionados de la tabla 2 de debajo. Los minerales, vitaminas, oligoelementos están preferiblemente presentes a un nivel entre 0,25 veces y 5 veces, especialmente entre 0,5 y 2,5 veces de la toma recomendada diaria por litro.

Tabla 2

Sodio	Vitamina A
Potasio	Vitamina C
Calcio	Tiamina
Hierro	Riboflavina
Fósforo	Niacina
Yodo	Vitamina B ₆
Magnesio	Acido fólico
Zinc	Vitamina B ₁₂
Cobre	Vitamina D
Cloruro	Vitamina E
Manganeso	Biotina
Selenio	Ácido pantogénico
Cromo	Vitamina K ₁
Molibdeno	L-Camitina taurina
	Colina

30 [0053] La bebida puede incluir además hidrolizados de proteínas distintos de lactosuero, antioxidantes, aminoácidos, agentes colorantes, aromatizantes, edulcorantes (no calóricos) artificiales, espesantes, estabilizadores, emulsionantes, etc. Un estabilizador preferido para mejorar sensación en la boca de la bebida se selecciona de polisacáridos aniónicos, en particular, carragenina, por ejemplo, Genulacta KIOO (Kelco), que se puede usar en una concentración de 0,005 - 0,2 % en peso, preferiblemente 0,01 - 0,1 % en peso, y de forma más preferida 0,02 - 0,05 % en peso.

35 [0054] Tales formulaciones de bebida pueden idóneamente ser usadas en aplicaciones alimenticias médicas, por ejemplo, en bebidas nutritivas específicas de enfermedad que requieren un alto nivel de proteína de lactosuero pero que debería también cumplir con cierta grasa, carbohidrato y especificaciones vitamina/mineral.

40 [0055] La invención además se refiere a un método de preparación de una bebida nutritiva termoestable con lactosuero que incluye las etapas de

a) provisión de una solución de azúcar,

b) adición de proteína de lactosuero a una concentración final de 5 - 12 % p/p,

c) ajuste del pH a 6,6 - 8,2,

45 d) calefacción de la bebida así obtenida a una temperatura de al menos 80 OC,

e) enfriamiento de la bebida,

donde el azúcar en la fase a) es un di-, oligo- y polisacárido tal como se ha definido anteriormente, especialmente con la fórmula Gal_m-Glc_n-Fru_p tal como se ha definido anteriormente, y está presente en una cantidad de al menos 4, hasta 15 % p/p en la bebida. El azúcar preferido y la proteína de lactosuero y el otros componentes opcionales para ser usados en el método de la invención son como se ha descrito anteriormente.

50

[0056] En el método de preparar la bebida, los pasos a), b) y c) pueden ser intercambiados o combinados, con la condición de que las concentraciones finales de proteínas de lactosuero y azúcares estén entre los intervalos indicados en pasos a) y b), y el pH final está preferiblemente entre 6,8 y 8,0, antes de que el paso d) sea ejecutado.

[0057] Aunque estabilidad al calor puede conseguirse usando lactosa y/o sacarosa, estos azúcares son menos adecuados para bebidas bajas en calorías, por ejemplo, en bebidas dietéticas o adelgazantes, o para individuos con intolerancia a la lactosa o diabetes. Por lo tanto, en una forma de realización preferida, el azúcar del paso a) es un azúcar bajo en calorías con un valor calórico inferior a 2 kcal/g. En esta forma de realización, el azúcar es preferiblemente un fructano con un valor calórico inferior a 2 kcal/g.

[0058] Otras proteínas, por ejemplo, otras proteínas de la leche además de proteínas de lactosuero, se pueden incluir en el método pero no son necesarias. Si estos se añaden, se prefiere usar concentrados de proteína de la leche (MPC) o aislados proteína de la leche (MPI), por ejemplo, MPI ReCaP de DMV International, Países Bajos.

[0059] El pH de la solución puede ser ajustado entre 6,6 y 8,0, los valores externos incluidos, usando ácidos de calidad de alimento, por ejemplo, HCl, H₃PO₄, H₂SO₄, ácido cítrico, ácido láctico o mezclas derivadas; o usando bases, por ejemplo, NaOH, KOH, NH₄OH o mezclas derivadas. Ca(OH)₂ no es preferido ya que realza agregación de proteínas durante tratamiento térmico. Preferiblemente el pH se ajusta a 7.0 – 8.0, de forma más preferida 7.2 – 7.8.

[0060] El calentamiento de la solución se puede llevar a cabo usando equipamiento UHT, después de lo cual puede opcionalmente ser enfriado antes del relleno aséptico en contenedores; alternativamente, el tratamiento térmico se puede llevar a cabo en un proceso por lotes o de retorta donde contenedores son rellenos de la bebida antes del tratamiento térmico.

[0061] En una forma de realización preferida, la calefacción en el paso d) de al menos 80 °C comprende un paso UHT, o un tratamiento térmico por lotes.

[0062] En una forma de realización preferida, un paso UHT comprende calefacción entre 135 - 150 °C durante 2 - 35 segundos, y el tratamiento térmico por lotes comprende calefacción a 80 - 100 °C durante 5 - 30 minutos.

[0063] El tratamiento térmico típicamente produce las proteínas de lactosuero que son desnaturalizadas.

[0064] La grasa opcional se puede incorporar en la bebida usando un paso de homogenización. Preferiblemente, la adición de grasa y homogenización en el proceso se ejecutan antes del paso d).

[0065] La viscosidad de la solución se puede ajustar en cualquier valor deseado, pero preferiblemente inferior a 50 mPa.s, más preferiblemente inferior a 20 mPa.s usando espesantes adecuados bien conocidos por el experto en la materia.

[0066] La invención además se refiere a un recipiente que puede comprender una botella, lata o bolsa con una bebida nutritiva termoestable con un pH de 6,8 - 8,0 comprendiendo 5 - 12 % p/p de proteína de lactosuero y al menos un componente de azúcar tal como se ha definido anteriormente en una cantidad de 6 - 15 % p/p. Tales contenedores pueden convenientemente ser suministrados a consumidores, profesionales médicos u hospitales en la necesidad de bebidas nutritivas con un alto contenido en lactosuero con un tiempo de conservación prolongado de al menos 12 meses. El contenido de estos contenedores se puede ajustar a la toma recomendada de proteína de lactosuero diaria. Tamaños de recipiente adecuados son, por ejemplo, 100 ml, 150 ml, 250 ml y 500 ml.

50 Ejemplos

Proceso de preparación de la bebida

[0067] Primero, el azúcar fue disuelto en agua del grifo. Para 8% (p/p), 12,8 g de azúcar fue disuelto en 147,2 g de agua para obtener una cantidad final de 160 g. Luego, se le permitió al polvo de proteína de lactosuero (p. ej. WPC 80) disolverse en la solución de azúcar durante al menos 30 minutos en un agitador magnético. El pH de la solución fue determinado y ajustado a pH de 7.5 (usando IM NaOH o IM HCl). Posteriormente la solución fue dividida en diferentes jarras plásticas. Estas jarras fueron luego colocadas en un agua mala de 93 °C y fueron calentadas durante 5 minutos a una temperatura de sobre de 90 °C. La temperatura fue controlada colocando una sonda de temperatura en una jarra similar con 30 ml de agua. Durante la calefacción las jarras fueron agitadas suavemente. Después del calentamiento, las muestras fueron enfriadas rápidamente a temperatura ambiente con hielo. Después de unos pocos minutos, las muestras fueron colocadas boca abajo, evaluadas para la presencia de agregados, formación de gel o grumos y un imagen fue tomada. Después de un día, la medición de viscosidad y turbidez fueron realizadas, y las mismas valoraciones se realizaron como realizadas anteriormente.

[0068] Durante de 6 meses a 1 año de almacenamiento a temperatura ambiente, los mismos análisis fueron ejecutados como después de un día y apareció que todas las bebidas según la invención no mostraron gel, grumos de gel o agregados y se mantuvieron viscosas.

5 **Medición de reología**

[0069] Para determinar la viscosidad de las bebidas, fue realizada medición de reología. La medición fue realizada usando reómetro modular compacto (MCR300, Paar Physica, Alemania) con un cilindro concéntrico con un diámetro de 27 mm. 20 g de la solución se vertieron en el cilindro. La regulación de la temperatura se hizo usando un termostato de temperatura Viscoterm VT2 de Anton Paar. La temperatura de la medición fue mantenida constante a 20 °C. La viscosidad fue medida como función de tiempo. El periodo de medición fue 300 s. Antes del análisis, las muestras fueron equilibradas a 20 °C durante 1 h. El equipamiento fue controlado por software Texture Expert Exceed, versión 2, 56 de stable Micro System.

15 [0070] En todos los experimentos, la inulina usada fue inulina LGI de Orafti [DP>8]; FOS fue Beneo L95 (DP < 10) de Orafti.

[0071] Los resultados se resumen en las tablas de debajo.

20 Tabla 3. Efecto de diferentes azúcares en la estabilidad al calor.

Condiciones: 10% (p/p) (igual a 8% de proteína de lactosuero), 8% (p/p) de azúcar, pH 7,5, calefacción como descrita anteriormente.
WPC 80 es Esprión 800 (DMV International, NL).

25

Tipo de azúcar	Concentración del azúcar (% en peso)	Apariencia	Viscosidad (mPa.s)
Lactosa	8	Líquido	7
Glucosa	5-10	Gel	
Sacarosa	8	Líquido	40
Maltosa	8	Gel débil	
FOS	8	Líquido	11
Inulina	10	Líquido	10
Polidextrosa	8	Líquido muy viscoso	90
Galactosa	8	Gel	
Sorbitol	8	Gel débil	
Fructosa	8	Gel	

30 Tabla 4. Efecto de la concentración y tipo de azúcar

Diferentes azúcares fueron probados a distintas concentraciones. Condiciones: 10 % (p/p) WPC (=8 % de proteína) (Esprión 800), calentamiento como descrito anteriormente.

	pH 7.5	pH 7.5	pH 8.0	pH 8.0	pH 7.0
Concentración de azúcar (p/p)	Inulina	FOS	FOS	Lactosa	Sacarosa
1%	Gel	Gel	n.p.	Gel	Gel
2%	Gel	Gel	n.p.	Gel	Gel
3%	Gel	Gel	n.p.	Gel	Gel
4%	Gel	Gel	n.p.	Gel	Gel
5%	Gel	Gel	n.p.	Gel	Gel
6%	n.p.	n.p.	Líquido (20 mPa.s)	Líquido	Líquido
7%	n.p.	n.p.	Líquido (20 mPa.s)	Líquido	Líquido
8%	Gel	Líquido	n.p.	Líquido	Líquido
9%	Gel	Líquido	n.p.	Líquido	Líquido
10%	Líquido	Líquido	n.p.	Líquido	Líquido

n.p.= no probado

35

Tabla 5. Efecto de pH

Condiciones: 10% (p/p) WPC 80 Esprión 800 (=8% de proteína), pH varió, 8% de lactosa, calentamiento como descrito anteriormente.

8% (p/p) de lactosa		
Prueba n°	pH	Resultado
1	4.5	Gelificado
2	5.0	Gelificado
3	5.5	Gelificado
4	6.0	Gelificado
5	6.4	Grumos de gel
6	6.5	Grumos de gel
7	6.8	Líquido
8	7.0	Líquido
9	7.5	Líquido

Tabla 6. Efecto de varias proteínas de lactosuero en estabilidad al calor de la bebida
Condiciones: WPC (p/p), 10%, FOS % (p/p) 8%, pH 7,5, calentamiento como descrito anteriormente.

	Resultados
WPC 80 Type 80, (Golden Cheese Company, US)	Líquido
WPC 80 Oragel HG80 (Armor, FR)	Líquido
WPC 30 Hiprotal 535 (DOMO, NL)	Gelificado
WPC 80 Esprión 800 (DMV International, NL)	Líquido, viscoso; (líquido a pH 8,0)

5

Tabla 7. Efecto de adición de aislados de proteína de la leche (MPI) o hidrolizado proteico de lactosuero

	8 % en peso de sacarosa			4% en peso de lactosa + 4 % en peso de FOS
Esprion 800 (p/p)/proteína pura	3,5/1,0	-	2,8/0,8	-
Hidrolizado LE80GT	-	4,2/3,2	-	4,5/3,5
Proteína de lactosuero total (% en peso)	6,5	8,2	6,8	9,0
Proteína total (% en peso)	8,7	8,2	8,5	9,0
Apariencia	Líquido	Líquido	Líquido	Líquido
Viscosidad	90 mPa.s	50 mPa.s	80 mPa.s	25 mPa.s

10 Condiciones: pH 7,5, calentamiento como anteriormente.
WPC 80 es Esprión 800; 80% de proteína en producto, todas las proteínas de lactosuero;
MPI (MPI ReCaP, de DMV International, NL) es aislado de proteína de la leche, 90% de proteína en product, del cual 30% es proteína de lactosuero. LE80GT es un hidrolizado de proteína de lactosuero (79% de proteína de lactosuero en el product) de DMV International, NL. El grado de hidrólisis es 17%.

15

REIVINDICACIONES

- 5 1. Bebida nutritiva termoestable con un pH de 6,6 - 8,2 y con una fuerza iónica de entre 0,5 y 80 mM, comprendiendo 5 - 12 % p/p de proteína de lactosuero y 4-16 % p/p de al menos un azúcar seleccionado de di-, oligo- y polisacáridos donde al menos un residuo monosacárido es distinto de glucosa.
2. Bebida según la reivindicación 1, en la que dicho azúcar se selecciona de sacáridos con la fórmula:
- 10 $Gal_m-Glc_n-Fru_p$
- donde Gal, Glc y Fru son galactosa, glucosa y residuos de fructosa, respectivamente, que pueden tener cualquier posición relativa,
y
m = 0-10, n = 0 o 1 y p = 0-200, a condición de que m+n+p = al menos 2.
- 15 3. Bebida según la reivindicación 1 o 2, en la que el azúcar se selecciona de sacarosa, lactosa, inulina y/o fructooligosacáridos.
- 20 4. Bebida según la reivindicación 3, en la que los fructooligosacáridos tienen un DP de 3-10.
5. Bebida según cualquiera de las reivindicaciones 1-4, que tiene un pH de 6.8-8.0 y/o comprende 6-10 % p/p de proteína de lactosuero y/o 6-15 % p/p de dicho azúcar.
- 25 6. Bebida según cualquiera de las reivindicaciones 1-5, en la que las proteínas de lactosuero son desnaturalizadas después de tratamiento térmico a una temperatura de al menos 80 °C.
7. Bebida según cualquiera de las reivindicaciones 1-6, en la que la proteína de lactosuero comprende concentrado de proteína de lactosuero o aislado de proteína de lactosuero.
- 30 8. Bebida según cualquiera de las reivindicaciones 1-7, que contiene 0.,5-3 % p/p de proteína de no lactosuero, especialmente caseína.
9. Bebida según cualquiera de las reivindicaciones 1-8, donde el nivel de carbohidratos de otro distinto de dicho al menos un azúcar es inferior a 3 % en peso de la bebida.
- 35 10. Proceso de preparación de una bebida nutritiva con lactosuero termoestable que incluye los pasos de:
- a) provisión de una solución de azúcar;
40 b) adición de proteína de lactosuero a una concentración final de 5 - 12 % p/p;
c) ajuste del pH a 6,6 - 8,2
d) calefacción de la bebida así obtenida a una temperatura de al menos 80 °C;
e) enfriamiento de la bebida;
- donde al menos un azúcar en el paso a) se define como en cualquiera de las reivindicaciones 1-4 y está presente en una cantidad de 6 - 15% p/p en la bebida, y donde la fuerza iónica de la bebida está debajo por de 80 mM.
- 45 11. Proceso según la reivindicación 10, donde el tratamiento térmico comprende un paso UHT o un tratamiento térmico por lotes.
- 50 12. Proceso según la reivindicación 11, donde el paso UHT comprende calefacción entre 135 °C - 150 °C durante 2 - 35 segundos, y el tratamiento térmico por lotes comprende calefacción a 80 °C - 100 °C durante 5 - 30 minutos.
13. Proceso según cualquiera de las reivindicaciones 10-12, donde el azúcar es un fructano.
- 55 14. Proceso según cualquiera de las reivindicaciones 10-13, donde la proteína de lactosuero comprende concentrado de proteína de lactosuero o aislado de proteína de lactosuero.
15. Recipiente con una bebida según cualquiera de las reivindicaciones 1-9.