

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 686 684**

51 Int. Cl.:

A23L 33/19	(2006.01) A23L 33/125	(2006.01)
A23L 2/66	(2006.01) A23L 29/20	(2006.01)
A23L 2/60	(2006.01) A23L 19/00	(2006.01)
A23L 2/68	(2006.01) A23L 33/12	(2006.01)
A23L 2/02	(2006.01) A23L 33/195	(2006.01)
A23L 2/56	(2006.01) A23C 9/123	(2006.01)
A23C 9/13	(2006.01)	
A23C 9/133	(2006.01)	
A23L 21/12	(2006.01)	
A23L 29/30	(2006.01)	

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **23.10.2014 PCT/EP2014/072791**

87 Fecha y número de publicación internacional: **30.04.2015 WO15059246**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.10.2014 E 14789259 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.06.2018 EP 3076800**

54 Título: **Bebida con sabor a fruta, rica en proteína y método relacionado**

30 Prioridad:
23.10.2013 DK 201370612

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
19.10.2018

73 Titular/es:
**ARLA FOODS AMBA (100.0%)
Sønderhøj 14
8260 Viby J, DK**

72 Inventor/es:
**PEDERSEN, HENRIK y
TINGLEFF, MORTEN**

74 Agente/Representante:
ELZABURU, S.L.P

ES 2 686 684 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

Bebida con sabor a fruta, rica en proteína y método relacionado

Campo de la invención

5 La presente invención se refiere a un nuevo tipo de bebida con sabor a fruta, rica en proteína, que comprende agentes saborizantes de fruta y composiciones de proteína de suero lácteo desnaturalizada ricas en proteína, y a un método para producir la bebida. La invención se refiere particularmente a bebidas con sabor a fruta que tienen un contenido proteico de al menos 4% (p/p).

Antecedentes

10 Los concentrados de proteína de suero lácteo en micropartículas, desnaturalizada, se han usado desde hace mucho tiempo como un ingrediente alimentario para la producción de, por ejemplo, queso o yogur. Tradicionalmente, los productos se han producido calentando una disolución de proteína de suero lácteo que tiene un pH neutro a ácido hasta una temperatura desnaturalizante de la proteína con lo que se forma un gel de proteína de suero lácteo, y sometiendo subsiguientemente el gel a condiciones de cizallamiento elevado para convertir el gel en micropartículas, que se pueden convertir en un polvo mediante secado por pulverización.

15 El documento US 5.096.731 B2 describe un yogur en el que toda o parte de la grasa y/o aceite del yogur se sustituye por proteína en micropartículas que comprende partículas sustancialmente no agregadas de proteína desnaturalizada que tienen un diámetro medio de 0,5-2 micrómetros cuando están en un estado seco.

20 El documento US 6.605.311 B2 describe partículas de proteína termoestable, desnaturalizada, insolubles, que tienen un diámetro medio de 0,1-3 micrómetros cuando están en un estado hidratado, que son dispersables en disoluciones acuosas y se usan en productos alimentarios y de bebidas. El ejemplo 12 del documento US 6.605.311 B2 describe una bebida que contiene zumo, lista para beber, que contiene aproximadamente 1,5% (p/p) de proteína de suero lácteo desnaturalizada.

25 El documento WO 2009/112.036 A2 describe bebidas de proteína de suero lácteo que tienen un pH entre 1,0 y 5,0 y comprenden 0,5 % -15 % en peso de proteína de suero lácteo y un agente protector de tipo emulsionante. El único ejemplo explícito del documento describe una bebida que tiene un contenido de proteína de 3,7% (p/p). El documento WO 2009/112.036 A2 describe además un método para fabricar las bebidas de proteína de suero lácteo.

Sumario de la invención

Un aspecto de la invención se refiere a una bebida con sabor a fruta, rica en proteína, que contiene:

- agua,
 - 30 - un edulcorante,
 - una cantidad total de proteína de al menos 4% (p/p),
 - una cantidad total de los sólidos de una composición de proteína de suero lácteo desnaturalizada de al menos 2% (p/p) con respecto al peso total de la bebida, conteniendo la composición de proteína de suero lácteo desnaturalizada:
 - 35 - una cantidad total de proteína de al menos 60% (p/p) en una base en peso seco con respecto al peso total de la composición de proteína de suero lácteo desnaturalizada,
 - partículas de proteína de suero lácteo insolubles que tienen un tamaño de partículas en el intervalo de 1-10 micrómetros, en el que la cantidad de dichas partículas de proteína de suero lácteo insolubles está en el intervalo de 50-100% (p/p) con respecto a la cantidad total de proteína de la composición de proteína de suero lácteo desnaturalizada,
 - 40 - un agente saborizante de fruta, y
 - un ácido alimentario,
- teniendo dicha bebida un pH en el intervalo de 3,0-4,8.

45 Los presentes inventores han encontrado que se puede producir una bebida rica en proteína, que contiene una mezcla de zumo de fruta y una cantidad sustancial de una composición de proteína de suero lácteo desnaturalizada, que tiene tanto un sabor aceptable como propiedades de textura aceptables, sustituyendo un 45% (p/p) de proteína (WPC45 en forma de micropartículas) por una composición de proteína de suero lácteo desnaturalizada que contiene al menos 60% de proteína, y controlando cuidadosamente el pH de la bebida.

Además se debería observar que la bebida con sabor a fruta, rica en proteína, se puede usar como una preparación

de fruta rica en proteína.

Aún un aspecto de la invención se refiere a un método para producir una bebida con sabor a fruta, rica en proteína, comprendiendo el método:

a) formar una mezcla que comprende:

- 5 - agua,
- un edulcorante,
- una cantidad total de proteína de al menos 4% (p/p),
- una cantidad total de los sólidos de una composición de proteína de suero lácteo desnaturalizada de al menos 2% (p/p) con respecto al peso total de la bebida, conteniendo la composición de proteína de suero lácteo desnaturalizada:
- 10 - una cantidad total de proteína de al menos 60% (p/p) con respecto al peso total de la composición de proteína de suero lácteo parcialmente desnaturalizada,
- partículas de proteína de suero lácteo insolubles que tienen un tamaño de partículas en el intervalo de 1-10 micrómetros, en el que la cantidad de dichas partículas de proteína de suero lácteo insolubles está en el intervalo de 50-100% (p/p) con respecto a la cantidad total de la composición de proteína de suero lácteo desnaturalizada,
- 15 - un agente saborizante de fruta, y
- un ácido alimentario,
- b) opcionalmente, si el pH de la mezcla es mayor que pH 4,8, reducir el pH de la mezcla hasta un pH en el intervalo de 3,0-4,8 mediante adición de un ácido alimentario, y

20 c) envasar la mezcla,

en el que:

- i) la mezcla se trata con calor antes, durante o después del envasado, o
ii) la mezcla está hecha de uno o más ingredientes termotratados.

Breve descripción de la figura

25 La Figura 1 muestra la relación entre el pH de la muestra de bebida y la cualidad de fruta percibida de la muestra.

Descripción detallada de la invención

La presente invención se refiere a una bebida con sabor a fruta, rica en proteína, que contiene:

- agua,
- un edulcorante,
- 30 - una cantidad total de proteína de al menos 4% (p/p),
- una cantidad total de los sólidos de una composición de proteína de suero lácteo desnaturalizada de al menos 2% (p/p) con respecto al peso total de la bebida, conteniendo la composición de proteína de suero lácteo desnaturalizada:
- 35 o una cantidad total de proteína de al menos 60% (p/p) en una base en peso seco con respecto al peso total de la composición de proteína de suero lácteo desnaturalizada,
o partículas de proteína de suero lácteo insolubles que tienen un tamaño de partículas en el intervalo de 1-10 micrómetros, en el que la cantidad de dichas partículas de proteína de suero lácteo insolubles está en el intervalo de 50-100% (p/p) con respecto a la cantidad total de proteína de la composición de proteína de suero lácteo desnaturalizada,
- 40 - un agente saborizante de fruta, y
- un ácido alimentario,
- teniendo dicha bebida un pH en el intervalo de 3,0-4,8.

En el contexto de la presente invención, la expresión “peso seco” de una composición o de una bebida se refiere al peso de la composición o bebida si se ha secado hasta un contenido de agua de 3% (p/p) de agua.

5 El contenido de agua en la bebida se puede determinar según el Ejemplo 1.7. En una realización, la bebida con sabor a fruta, rica en proteína, está lista para ser ingerida y tiene un contenido de agua de al menos 75% con respecto al peso total de la bebida, y el peso seco total de la bebida es típicamente como máximo 25% (p/p) con respecto al peso total de la bebida. Por ejemplo, la bebida puede tener un contenido de agua de al menos 85% con respecto al peso total de la bebida, y el peso seco total de la bebida es típicamente como máximo 15% (p/p) con respecto al peso total de la bebida.

10 La bebida con sabor a fruta, rica en proteína, puede tomar la forma de un concentrado, o se puede secar hasta un polvo, al que se añade agua para proporcionar una bebida que está lista para ser ingerida.

De este modo, un aspecto alternativo de la invención se refiere a un polvo seco que contiene los componentes no acuosos de la bebida con sabor a fruta, rica en proteína, y cuyo polvo contiene como máximo 6% (p/p) de agua.

15 El término “edulcorante” se refiere a un componente de la bebida que confiere un sabor dulce cuando se ingiere la bebida. Los componentes adecuados para conferir un sabor dulce pueden ser edulcorantes naturales o edulcorantes artificiales. Los edulcorantes naturales adecuados incluyen tanto azúcares en forma de azúcares (es decir, mono- y disacáridos) como edulcorantes no azucarados.

20 El edulcorante, en forma de uno o más mono- y/o disacáridos, puede ser un componente nativo de la composición de proteína de suero lácteo desnaturalizada y/o el agente saborizante de fruta de la bebida. Además del contenido de edulcorante nativo de la composición de proteína de suero lácteo y/o agente saborizante de fruta, la bebida puede contener un primer componente edulcorante que comprende uno o más di- y monosacáridos adicionales a fin de proporcionar el sabor dulce deseado.

En el contexto de la presente invención, la frase “Y y/o X” significa “Y” o “X” o “Y y X”. En la misma línea de lógica, la frase “n₁, n₂, ..., n_{i-1}, y/o n_i” significa “n₁” o “n₂” o ... o “n_{i-1}” o “n_i” o cualquier combinación de los componentes: n₁, n₂, ..., n_{i-1}, y n_i.

25 El edulcorante, en forma de uno o más mono- y/o disacáridos, puede derivar de leche de mamífero o un derivado de la misma. Una fuente adecuada de sacáridos derivados de la leche incluye leche entera, leche semidesnatada, leche desnatada, suero lácteo, permeado de leche y sólidos del permeado de leche. La forma principal de sacáridos derivados de la leche es lactosa y/o glucosa y galactosa.

30 En una realización, el producto alimentario puede contener uno o más carbohidratos adicionales en forma de di- y monosacáridos, tales como sacarosa, maltosa, lactosa, dextrosa, glucosa, fructosa, galactosa y una combinación de los mismos que proporciona tanto energía nutricional como un sabor dulce cuando se ingiere el producto alimentario.

35 En una realización, la bebida con sabor a fruta, rica en proteína, comprende una cantidad total de edulcorante en el intervalo de 1-80% (p/p) con respecto al peso seco de la bebida. En una realización adicional, la bebida comprende un primer componente edulcorante además del edulcorante nativo de la composición de proteína de suero lácteo desnaturalizada, en la que la cantidad del primer edulcorante está en el intervalo de 1-80% (p/p) con respecto al peso seco de la bebida. Preferiblemente, el primer edulcorante está en forma de di- y monosacáridos; más preferiblemente en forma de un carbohidrato que contiene lactosa o derivado de lactosa, en particular lactosa, glucosa y galactosa. El primer edulcorante puede comprender una cantidad total de di- y monosacáridos de al menos 75% (p/p) con respecto al peso seco del primer edulcorante, o en una cantidad de al menos 80% (p/p) con respecto al peso seco del primer edulcorante, tal como en el intervalo de 85-95% (p/p) con respecto al peso seco del primer edulcorante, en el que la cantidad total de di- y monosacáridos es preferiblemente la suma de la cantidad de lactosa, glucosa y galactosa.

45 En una realización, la bebida con sabor a fruta, rica en proteína, comprende una cantidad total de edulcorante carbohidrato en el intervalo de 1-20% (p/p) con respecto al peso total de la bebida a ingerir. Como alternativa, la bebida puede comprender una cantidad total de edulcorante carbohidrato en el intervalo de 4-15% (p/p) con respecto al peso total de la bebida a ingerir. Puesto que la composición de proteína de suero lácteo desnaturalizada y/o el agente saborizante de fruta en la bebida pueden comprender componentes edulcorantes, a menudo será suficiente añadir edulcorante carbohidrato en una cantidad de alrededor de 2-10% con respecto al peso total de la bebida a ingerir para alcanzar el sabor dulce deseado. Como alternativa, la bebida puede comprender una cantidad total de edulcorante carbohidrato añadido en el intervalo de 4-8% (p/p) con respecto al peso total de la bebida a ingerir.

Una bebida con sabor a fruta, rica en proteína, que contiene la composición de proteína de suero lácteo desnaturalizada, puede comprender además uno o más edulcorantes naturales o artificiales que no son carbohidratos.

55 En una realización, la bebida con sabor a fruta, rica en proteína, contiene uno o más agentes edulcorantes naturales que no son azúcares. Este agente o agentes edulcorantes naturales se pueden proporcionar como un componente

de un segundo edulcorante, ya sea solo o en combinación con un edulcorante de azúcar natural, como se define anteriormente. El agente o agentes edulcorantes no azucarados naturales se puede seleccionar, por ejemplo, del grupo que consiste en extractos de *Momordica grosvenorii* (mogrósidos IV o V), extractos de rooibos, extractos de *Cyclopia*, extracto de estevia, rebaudiósido A, taumatina, brazzeína, ácido glicirrónico y sus sales, curculina, monelina, filoducina, rubusósidos, mabinlina, dulcósido A, dulcósido B, siamenósido, monatina y sus sales (monatina SS, RR, RS, SR), hernandulcina, filodulcina, glicifilina, floridcina, trilobatina, baiyunósido, osladina, polipodósido A, pterocariósido A, pterocariósido B, mucurrociósido, flomisósido I, periandrina I, abrusósido A, ciclocariósido I, eritritol, isomaltulosa, y/o polioles naturales tales como maltitol, manitol, lactitol, sorbitol, inositol, xilitol, treitol, galactitol y combinaciones de los mismos.

En una realización, la bebida con sabor a fruta, rica en proteína, contiene uno o más agentes edulcorantes artificiales. Estos agentes edulcorantes artificiales se pueden proporcionar como un componente del primer edulcorante, ya sea solo o en combinación con otro de los edulcorantes, como se define anteriormente. El agente o agentes edulcorantes no azucarados artificiales se pueden seleccionar, por ejemplo, del grupo que consiste en aspartamo, ciclamato, sacaralosa, acesulfamo K, neotamo, sacarina, neohesperidina dihidrochalcona, extracto de estevia, rebaudiósido A, taumatina, brazzeína, ácido glicirrónico y sus sales, curculina, monelina, filoducina, rubusósidos, mabinlina, dulcósido A, dulcósido B, siamenósido, monatina y sus sales (monatina SS, RR, RS, SR), y combinaciones de los mismos.

En algunas realizaciones de la invención, se prefiere particularmente que el edulcorante comprenda o incluso consista en uno o más edulcorantes de alta intensidad (HIS). Los HIS se encuentran tanto entre los edulcorantes naturales como los artificiales, y tienen típicamente una intensidad edulcorante de al menos 10 veces la de la sacarosa. Los ejemplos no limitantes de HIS útiles son aspartamo, ciclamato, sacaralosa, acesulfamo K, neotamo, sacarina, neohesperidina dihidrochalcona, y combinaciones de los mismos.

Si se usan, la cantidad total de HIS está típicamente en el intervalo de 0,01-2% (p/p). Por ejemplo, la cantidad total de HIS puede estar en el intervalo de 0,05-1,5% (p/p). Como alternativa, la cantidad total de HIS puede estar en el intervalo de 0,1-1,0% (p/p).

Se puede preferir además que el edulcorante comprenda o incluso consista en uno o más edulcorantes poliólicos. Los ejemplos no limitantes de edulcorante poliólico útil son maltitol, manitol, lactitol, sorbitol, inositol, xilitol, treitol, galactitol, o combinaciones de los mismos.

Si se usa, la cantidad total de poliol edulcorante está típicamente en el intervalo de 1-20% (p/p). Por ejemplo, la cantidad total de edulcorante poliólico puede estar en el intervalo de 2-15% (p/p). Como alternativa, la cantidad total de edulcorante poliólico puede estar en el intervalo de 4-10% (p/p).

La bebida con sabor a fruta rica en proteína de la invención tiene un contenido de proteína total de al menos 4% (p/p) con respecto al peso total de la bebida. En una realización, la bebida tiene un contenido de proteína total de al menos 5% (p/p); preferiblemente al menos 6% (p/p); más preferiblemente al menos 8% (p/p), con respecto al peso total de la bebida.

La composición de suero lácteo desnaturalizado en la bebida es un componente principal del contenido proteico de la bebida. La composición de suero lácteo desnaturalizado comprende una cantidad total de proteína de al menos 60% (p/p) en una base de peso seco con respecto al peso total de la composición de proteína de suero lácteo desnaturalizada, y comprende partículas de proteína de suero lácteo insolubles que tienen un tamaño de partículas en el intervalo de 1-10 micrómetros, en el que la cantidad de dichas partículas de proteína de suero lácteo insolubles está en el intervalo de 50-100% (p/p) con respecto al peso total de proteína de la composición de proteína de suero lácteo desnaturalizada.

En el contexto de la presente invención, la expresión "composición de proteína de suero lácteo desnaturalizada" se refiere a una composición que contiene al menos algo de proteína de suero lácteo desnaturalizada, y preferiblemente una cantidad significativa de proteína de suero lácteo desnaturalizada. La composición también puede contener algo de proteína de suero lácteo no desnaturalizada; sin embargo, la proteína de la composición de proteína de suero lácteo desnaturalizada tiene preferiblemente un grado de desnaturalización de al menos 50%.

En una realización, la proteína de la composición de proteína de suero lácteo desnaturalizada en la bebida de la invención puede tener un grado de desnaturalización de al menos 60%. La proteína de la composición de proteína de suero lácteo desnaturalizada puede tener, por ejemplo, un grado de desnaturalización de al menos 70%, tal como al menos 75%. Como alternativa, la proteína de la composición de proteína de suero lácteo desnaturalizada puede tener un grado de desnaturalización de al menos 80%.

Pueden ser deseables grados incluso mayores de desnaturalización; de este modo, la proteína de la composición de proteína de suero lácteo desnaturalizada puede tener un grado de desnaturalización de al menos 85%. Por ejemplo, la proteína de la composición de proteína de suero lácteo desnaturalizada puede tener un grado de desnaturalización de al menos 90%. La proteína de la composición de proteína de suero lácteo desnaturalizada puede tener un grado de desnaturalización de, por ejemplo, al menos 95%, tal como al menos 97%. Como alternativa, la proteína de la composición de proteína de suero lácteo desnaturalizada puede tener un grado de

desnaturalización de al menos 99%.

En el contexto de la presente invención, la expresión “proteína de suero lácteo” se refiere a las proteínas que están presentes en la fase sérica de la leche o de la leche coagulada. Las proteínas de la fase sérica de la leche también se denominan algunas veces proteínas séricas de la leche o suero lácteo ideal.

5 En el contexto de la presente invención, la expresión “suero lácteo” se refiere a la composición líquida que queda cuando se elimina la caseína de la leche. La caseína se puede eliminar, por ejemplo, mediante microfiltración, proporcionando un permeado líquido que está libre de o esencialmente libre de caseína micelar, pero que contiene las proteínas de suero lácteo nativas. Este permeado líquido se denomina algunas veces como suero lácteo ideal, suero o suero de la leche.

10 Como alternativa, la caseína se puede eliminar de la leche poniendo en contacto una composición de leche con la enzima rennet, que escinde kappa-caseína en para-kappa-caseína y el péptido caseinomacropéptido (CMP), desestabilizando de ese modo las micelas de caseína y haciendo que la caseína precipite. El líquido que rodea a la caseína precipitada por rennet se denomina a menudo como suero lácteo dulce, y contiene CMP además de las proteínas del suero lácteo que se encuentran normalmente en la leche.

15 La caseína también se puede eliminar de la leche mediante precipitación ácida, es decir, reduciendo el pH de la leche por debajo de pH 4,6, que es el punto isoeléctrico de la caseína y que provoca que las micelas de caseína se desintegren y precipiten. El líquido que rodea a la caseína precipitada por ácido se denomina a menudo como suero lácteo ácido o suero lácteo caseínico, y no contiene CMP.

20 En el contexto de la presente invención, la expresión “partículas de proteína de suero lácteo insolubles” se refiere a agregados en partículas que comprenden proteínas de suero lácteo desnaturalizadas, que se agregan y que se pueden separar de la proteína de suero lácteo soluble mediante centrifugación.

25 La composición de proteína de suero lácteo desnaturalizada contiene partículas de proteína de suero lácteo insolubles, y preferiblemente una parte sustancial de las partículas insolubles tienen un tamaño de partículas en el intervalo de 1-10 micrómetros. Las partículas de proteína de suero lácteo insolubles se producen típicamente calentando una disolución de proteína de suero lácteo a un pH apropiado mientras se somete la disolución a un grado elevado de cizallamiento interno. El cizallamiento se puede proporcionar mediante cizallamiento mecánico, usando por ejemplo intercambiadores de calor u homogeneizadores de superficie raspada o sometiendo la disolución a caudales lineales elevados que promueven la turbulencia.

30 También es posible preparar las composiciones de proteína de suero lácteo desnaturalizada usando métodos de formación de micropartículas de bajo cizallamiento o sin cizallamiento. Tales métodos implican típicamente el uso de concentraciones relativamente bajas de proteína de suero lácteo durante el tratamiento térmico y el control preciso del pH y de la concentración de calcio.

35 Las partículas de proteína de suero lácteo insolubles que tienen un tamaño de partículas en el intervalo de 1-10 micrómetros son interesantes para la presente invención, y en algunas realizaciones preferidas, la composición de proteína de suero lácteo desnaturalizada comprende partículas de proteína de suero lácteo insolubles en este intervalo de tamaños en una cantidad de al menos 50% (p/p) con respecto a la cantidad total de proteína de la composición.

40 La cantidad (% p/p con respecto a la cantidad total de proteína) de partículas de proteína de suero lácteo insolubles que tienen un tamaño de partículas en el intervalo de 1-10 micrómetros en una composición de proteína de suero lácteo desnaturalizada se determina según el Ejemplo 1.1 (P_{1-10}).

45 Por ejemplo, la composición de proteína de suero lácteo desnaturalizada puede comprender partículas de proteína de suero lácteo insolubles que tienen un tamaño de partículas en el intervalo de 1-10 micrómetros en una cantidad de al menos 60% (p/p) con respecto a la cantidad total de proteína de la composición. El intervalo de tamaños de partículas de 1-10 micrómetros cubre efectivamente partículas que tienen un tamaño de partículas (diámetro hidrodinámico) tan bajo como 0,5000 micrómetros y tan alto como 10,4999 micrómetros.

50 La composición de proteína de suero lácteo desnaturalizada puede comprender, por ejemplo, partículas de proteína de suero lácteo insolubles que tienen un tamaño de partículas en el intervalo de 1-10 micrómetros en una cantidad de al menos 65% (p/p) con respecto a la cantidad total de proteína de la composición. Como alternativa, la composición de proteína de suero lácteo desnaturalizada puede comprender partículas de proteína de suero lácteo insolubles que tienen un tamaño de partículas en el intervalo de 1-10 micrómetros en una cantidad de al menos 70% (p/p) con respecto a la cantidad total de proteína de la composición. La composición de proteína de suero lácteo desnaturalizada puede comprender, por ejemplo, partículas de proteína de suero lácteo insolubles que tienen un tamaño de partículas en el intervalo de 1-10 micrómetros, en una cantidad de al menos 75% (p/p) con respecto a la cantidad total de proteína de la composición, tal como en una cantidad de al menos 80% (p/p).

55 Para algunas aplicaciones puede ser preferible un mayor contenido de partículas de proteína de suero lácteo insolubles que tienen un tamaño de partículas en el intervalo de 1-10 micrómetros. De este modo, la composición de

5 proteína de suero lácteo desnaturalizada puede comprender partículas de proteína de suero lácteo insolubles que tienen un tamaño de partículas en el intervalo de 1-10 micrómetros en una cantidad de al menos 85% (p/p) con respecto a la cantidad total de proteína de la composición. La composición de proteína de suero lácteo desnaturalizada puede comprender, por ejemplo, partículas de proteína de suero lácteo insolubles que tienen un tamaño de partículas en el intervalo de 1-10 micrómetros en una cantidad de al menos 88% (p/p) con respecto a la cantidad total de proteína de la composición. Como alternativa, la composición de proteína de suero lácteo desnaturalizada puede comprender partículas de proteína de suero lácteo insolubles que tienen un tamaño de partículas en el intervalo de 1-10 micrómetros en una cantidad de al menos 90% (p/p) con respecto a la cantidad total de proteína de la composición, tal como en una cantidad de al menos 95% (p/p) o aproximadamente 100% (p/p).

10 En algunas realizaciones de la invención, la composición de proteína de suero lácteo desnaturalizada puede comprender partículas de proteína de suero lácteo insolubles que tienen un tamaño de partículas en el intervalo de 1-10 micrómetros en una cantidad en el intervalo de 50-100% (p/p) con respecto a la cantidad total de proteína de la composición. La composición de proteína de suero lácteo desnaturalizada puede comprender, por ejemplo, partículas de proteína de suero lácteo insolubles que tienen un tamaño de partículas en el intervalo de 1-10 micrómetros en una cantidad en el intervalo de 60-95% (p/p) con respecto a la cantidad total de proteína de la composición. Como alternativa, la composición de proteína de suero lácteo desnaturalizada puede comprender partículas de proteína de suero lácteo insolubles que tienen un tamaño de partículas en el intervalo de 1-10 micrómetros en una cantidad en el intervalo de 65-90% (p/p) con respecto a la cantidad total de proteína de la composición. La composición de proteína de suero lácteo desnaturalizada puede comprender, por ejemplo, partículas de proteína de suero lácteo insolubles que tienen un tamaño de partículas en el intervalo de 1-10 micrómetros en una cantidad en el intervalo de 70-85% (p/p) con respecto a la cantidad total de proteína de la composición.

25 Las partículas de proteína de suero lácteo insolubles que tienen un tamaño de partículas de aproximadamente 1 micrómetro son de particular interés para la presente invención, y en algunas realizaciones preferidas la composición de proteína de suero lácteo desnaturalizada comprende partículas de proteína de suero lácteo insolubles dentro de este intervalo de tamaños en una cantidad de al menos 50% (p/p) con respecto a la cantidad total de proteína de la composición. El tamaño de partículas de aproximadamente 1 micrómetro cubre efectivamente partículas que tienen un tamaño de partículas (diámetro hidrodinámico) tan bajo como 0,5000 micrómetros y tan alto como 1,4999 micrómetros. La cantidad (% p/p con respecto a la cantidad total de proteína) de partículas de proteína de suero lácteo insolubles que tienen un tamaño de partículas de aproximadamente 1 micrómetro en una composición de proteína de suero lácteo desnaturalizada se determina según el Ejemplo 1.1 (P₁).

35 Por ejemplo, la composición de proteína de suero lácteo desnaturalizada puede comprender partículas de proteína de suero lácteo insolubles que tienen un tamaño de partículas de aproximadamente 1 micrómetro en una cantidad de al menos 55% (p/p) con respecto a la cantidad total de proteína de la composición. La composición de proteína de suero lácteo desnaturalizada puede comprender, por ejemplo, partículas de proteína de suero lácteo insolubles que tienen un tamaño de partículas de aproximadamente 1 micrómetro en una cantidad de al menos 60% (p/p) con respecto a la cantidad total de proteína de la composición. Como alternativa, la composición de proteína de suero lácteo desnaturalizada puede comprender partículas de proteína de suero lácteo insolubles que tienen un tamaño de partículas de aproximadamente 1 micrómetro en una cantidad de al menos 70% (p/p) con respecto a la cantidad total de proteína de la composición. La composición de proteína de suero lácteo desnaturalizada puede comprender, por ejemplo, partículas de proteína de suero lácteo insolubles que tienen un tamaño de partículas de aproximadamente 1 micrómetro en una cantidad de al menos 75% (p/p) con respecto a la cantidad total de proteína de la composición, tal como en una cantidad de al menos 80% (p/p).

45 Para algunas aplicaciones puede ser preferible un mayor contenido de partículas de proteína de suero lácteo insolubles que tienen un tamaño de partículas de aproximadamente 1 micrómetro. De este modo, la composición de proteína de suero lácteo desnaturalizada puede comprender partículas de proteína de suero lácteo insolubles que tienen un tamaño de partículas de aproximadamente 1 micrómetro en una cantidad de al menos 85% (p/p) con respecto a la cantidad total de proteína de la composición. La composición de proteína de suero lácteo desnaturalizada puede comprender, por ejemplo, partículas de proteína de suero lácteo insolubles que tienen un tamaño de partículas de aproximadamente 1 micrómetro en una cantidad de al menos 90% (p/p) con respecto a la cantidad total de proteína de la composición. Como alternativa, la composición de proteína de suero lácteo desnaturalizada puede comprender partículas de proteína de suero lácteo insolubles que tienen un tamaño de partículas de aproximadamente 1 micrómetro en una cantidad de al menos 95% (p/p) con respecto a la cantidad total de proteína de la composición, tal como en una cantidad de al menos 97% (p/p) o aproximadamente 100% (p/p).

55 En algunas realizaciones de la invención, la composición de proteína de suero lácteo desnaturalizada puede comprender partículas de proteína de suero lácteo insolubles que tienen un tamaño de partículas de aproximadamente 1 micrómetro en una cantidad en el intervalo de 50-100% (p/p) con respecto a la cantidad total de proteína de la composición. La composición de proteína de suero lácteo desnaturalizada puede comprender, por ejemplo, partículas de proteína de suero lácteo insolubles que tienen un tamaño de partículas de aproximadamente 1 micrómetro en una cantidad en el intervalo de 60-95% (p/p) con respecto a la cantidad total de proteína de la composición. Como alternativa, la composición de proteína de suero lácteo desnaturalizada puede comprender partículas de proteína de suero lácteo insolubles que tienen un tamaño de partículas de aproximadamente 1

micrómetro en una cantidad en el intervalo de 65-90% (p/p) con respecto a la cantidad total de proteína de la composición. La composición de proteína de suero lácteo desnaturalizada puede comprender, por ejemplo, partículas de proteína de suero lácteo insolubles que tienen un tamaño de partículas de aproximadamente 1 micrómetro en una cantidad en el intervalo de 70-85% (p/p) con respecto a la cantidad total de proteína de la composición.

Por ejemplo, la composición de proteína de suero lácteo desnaturalizada puede comprender partículas de proteína de suero lácteo insolubles que tienen un tamaño de partículas de aproximadamente 1 micrómetro en una cantidad en el intervalo de 55-85% (p/p) con respecto a la cantidad total de proteína de la composición. La composición de proteína de suero lácteo desnaturalizada puede comprender, por ejemplo, partículas de proteína de suero lácteo insolubles que tienen un tamaño de partículas de aproximadamente 1 micrómetro en una cantidad en el intervalo de 60-85% (p/p) con respecto a la cantidad total de proteína de la composición. Como alternativa, la composición de proteína de suero lácteo desnaturalizada puede comprender partículas de proteína de suero lácteo insolubles que tienen un tamaño de partículas de aproximadamente 1 micrómetro en una cantidad en el intervalo de 65-85% (p/p) con respecto a la cantidad total de proteína de la composición. La composición de proteína de suero lácteo desnaturalizada puede comprender, por ejemplo, partículas de proteína de suero lácteo insolubles que tienen un tamaño de partículas de aproximadamente 1 micrómetro en una cantidad en el intervalo de 65-80% (p/p) con respecto a la cantidad total de proteína de la composición.

A menudo son menos deseables partículas más grandes de proteína de suero lácteo insoluble, ya que pueden dar lugar a una textura arenosa de los productos alimentarios que incorporan las composiciones de proteína de suero lácteo desnaturalizada.

De este modo, en algunas realizaciones preferidas de la invención, la composición de proteína de suero lácteo desnaturalizada comprende partículas de proteína de suero lácteo insolubles que tienen un tamaño de partículas de más de 10 micrómetros en una cantidad de como máximo 10% (p/p) con respecto a la cantidad total de proteína de la composición, preferiblemente como máximo 5% (p/p), e incluso más preferiblemente como máximo 1% (p/p).

Por ejemplo, la composición de proteína de suero lácteo desnaturalizada comprende partículas de proteína de suero lácteo insolubles que tienen un tamaño de partículas de más de 10 micrómetros en una cantidad de como máximo 10% (p/p) con respecto a la cantidad total de proteína de la composición, preferiblemente como máximo 5% (p/p), e incluso más preferiblemente como máximo 1% (p/p).

Adicionalmente, algunas veces se prefiere que la cantidad de partículas de proteína de suero lácteo insolubles que tienen un tamaño por debajo de 0,5 micrómetros se mantenga en un mínimo, ya que éstas pueden proporcionar una viscosidad indeseablemente elevada a los productos que las comprenden.

De este modo, en algunas realizaciones de la invención, la composición de proteína de suero lácteo desnaturalizada comprende partículas de proteína de suero lácteo insolubles que tienen un tamaño de partículas menor que 0,5 micrómetros en una cantidad de como máximo 10% (p/p) con respecto a la cantidad total de proteína de la composición, preferiblemente como máximo 5% (p/p), e incluso más preferiblemente como máximo 1% (p/p).

En algunas realizaciones preferidas de la invención, la composición de proteína de suero lácteo desnaturalizada comprende:

- partículas de proteína de suero lácteo insolubles que tienen un tamaño de partículas en el intervalo de 1-10 micrómetros en una cantidad de al menos 50% (p/p) con respecto a la cantidad total de proteína de la composición,

- partículas de proteína de suero lácteo insolubles que tienen un tamaño de partículas de más de 10 micrómetros en una cantidad de como máximo 10% (p/p) con respecto a la cantidad total de proteína de la composición, y

- partículas de proteína de suero lácteo insolubles que tienen un tamaño de partículas menor que 0,5 micrómetros en una cantidad de como máximo 10% (p/p) con respecto a la cantidad total de proteína de la composición.

Por ejemplo, la composición de proteína de suero lácteo desnaturalizada comprende:

- partículas de proteína de suero lácteo insolubles que tienen un tamaño de partículas en el intervalo de 1-10 micrómetros en una cantidad de al menos 50% (p/p) con respecto a la cantidad total de proteína de la composición,

- partículas de proteína de suero lácteo insolubles que tienen un tamaño de partículas de más de 10 micrómetros en una cantidad de como máximo 5% (p/p) con respecto a la cantidad total de proteína de la composición, y

- partículas de proteína de suero lácteo insolubles que tienen un tamaño de partículas menor que 0,5 micrómetros en una cantidad de como máximo 10% (p/p) con respecto a la cantidad total de proteína de la composición.

Como alternativa, la composición de proteína de suero lácteo desnaturalizada puede comprender:

- partículas de proteína de suero lácteo insolubles que tienen un tamaño de partículas en el intervalo de 1-10 micrómetros en una cantidad de al menos 50% (p/p) con respecto a la cantidad total de proteína de la composición,

- partículas de proteína de suero lácteo insolubles que tienen un tamaño de partículas de más de 10 micrómetros en una cantidad de como máximo 1% (p/p) con respecto a la cantidad total de proteína de la composición, y

- partículas de proteína de suero lácteo insolubles que tienen un tamaño de partículas menor que 0,5 micrómetros en una cantidad de como máximo 10% (p/p) con respecto a la cantidad total de proteína de la composición.

5 La distribución de tamaños de partículas de las partículas de proteína de suero lácteo insolubles se obtiene usando el procedimiento esquematizado en el Ejemplo 1.1.

En una realización, la composición de suero lácteo desnaturalizada, comprendida en la bebida, tiene un contenido de proteína total de al menos 70% (p/p) con respecto a la composición de suero lácteo desnaturalizada en una base en peso seco; preferiblemente al menos 80% (p/p); más preferiblemente al menos 90% (p/p); tal como en el intervalo de 85% a 90% (p/p).

El término "sólidos" se refiere a sólidos de la composición de proteína de suero lácteo desnaturalizada que quedarían si se eliminase completamente toda el agua de la composición, es decir, los componentes no volátiles de la composición de proteína de suero lácteo desnaturalizada, incluyendo proteínas, lípidos, carbohidratos, y minerales de la leche. El contenido de sólidos de un producto alimentario se determina preferiblemente según el Ejemplo 1.7.

15 Se debería observar que los sólidos de la proteína de suero lácteo desnaturalizada no necesitan estar en forma sólida, sino más bien partes de ellos pueden estar presentes en forma disuelta en la bebida.

Aunque la bebida con sabor a fruta, rica en proteína, contiene una cantidad total de los sólidos de una composición de proteína de suero lácteo desnaturalizada de al menos 2% (p/p) con respecto al peso total de la bebida, a menudo se prefiere que la composición de proteína de suero lácteo desnaturalizada se use en concentraciones incluso mayores. Por ejemplo, la bebida puede contener los sólidos de la composición de proteína de suero lácteo desnaturalizada en una cantidad de al menos 4% (p/p). La bebida puede contener, por ejemplo, los sólidos de la composición de proteína de suero lácteo desnaturalizada en una cantidad de al menos 6% (p/p). Como alternativa, la bebida puede contener los sólidos de la composición de proteína de suero lácteo desnaturalizada en una cantidad de al menos 8% (p/p). La bebida puede contener, por ejemplo, los sólidos de la composición de proteína de suero lácteo desnaturalizada en una cantidad de al menos 10% (p/p) o incluso en una cantidad de al menos 15% (p/p).

La bebida con sabor a fruta, rica en proteína, contiene típicamente los sólidos de la composición de proteína de suero lácteo desnaturalizada en una cantidad en el intervalo de 2-15% (p/p). Por ejemplo, la bebida puede contener los sólidos de la composición de proteína de suero lácteo desnaturalizada en una cantidad en el intervalo de 4-12% (p/p). La bebida puede contener, por ejemplo, los sólidos de la composición de proteína de suero lácteo desnaturalizada en una cantidad en el intervalo de 5-10% (p/p). Como alternativa, el producto alimentario rico en proteína puede contener los sólidos de la composición de proteína de suero lácteo desnaturalizada en una cantidad en el intervalo de 3-6% (p/p).

La composición de proteína de suero lácteo desnaturalizada contenida en la bebida se puede proporcionar en forma de un polvo, que preferiblemente tiene un contenido de agua de como máximo 6% (p/p), o como una composición en suspensión acuosa, preferiblemente que comprende al menos 50% (p/p) de agua.

En una realización, la bebida contiene menos de 5% de caseína con respecto a la cantidad total de proteína.

La bebida con sabor a fruta, rica en proteína, puede contener uno o más minerales.

Los presentes inventores han encontrado que es ventajoso reducir la cantidad de minerales (medida como el contenido de ceniza) de la composición de proteína de suero lácteo desnaturalizada usada para preparar la bebida. Aunque no se desea estar limitado por la teoría, se piensa que los intentos previos para producir bebidas con sabor a fruta, ricas en proteína, usando composiciones de proteína de suero lácteo desnaturalizada como fuente de proteína, han dado como resultado bebidas con poco sabor debido a que no se han podido controlar los niveles de sal y lactosa en el producto cuando los niveles de proteína de la bebida están enriquecidos añadiendo la fracción de proteína de suero lácteo.

45 En algunas realizaciones preferidas de la invención, la composición de proteína de suero lácteo desnaturalizada tiene una relación en peso de proteína total:contenido de ceniza de al menos 15. Preferiblemente, la relación en peso de proteína total:contenido de ceniza de la composición de proteína de suero lácteo desnaturalizada es al menos 20. Incluso más preferiblemente, la relación en peso de proteína total:contenido de ceniza de la composición de proteína de suero lácteo desnaturalizada es al menos 30. Por ejemplo, la relación en peso de proteína total:contenido de ceniza de la composición de proteína de suero lácteo desnaturalizada puede ser al menos 40, tal como al menos 50.

Por ejemplo, la composición de proteína de suero lácteo desnaturalizada puede tener una relación en peso de proteína total:contenido de ceniza en el intervalo de 15 - 60. La composición de proteína de suero lácteo desnaturalizada puede tener, por ejemplo, una relación en peso de proteína total:contenido de ceniza en el intervalo de 20 - 55. Como alternativa, la composición de proteína de suero lácteo desnaturalizada puede tener una la

relación en peso de proteína total:contenido de ceniza en el intervalo de 25 – 50, tal como en el intervalo de 30-45.

El contenido de ceniza se determina según el Ejemplo 1.6, y la proteína total se determina según el Ejemplo 1.4.

El uno o más minerales se pueden seleccionar del grupo que consiste en fósforo, magnesio, hierro, cinc, manganeso, cobre, cromo, yodo, sodio, potasio, cloruro y combinaciones de los mismos.

5 El uno o más minerales son típicamente un componente nativo de la composición de proteína de suero lácteo desnaturalizada, de manera que el contenido de minerales de la bebida estará determinada por la composición de proteína de suero lácteo desnaturalizada de la bebida. Una bebida que contiene la composición de proteína de suero lácteo desnaturalizada tiene típicamente un contenido de ceniza total en el intervalo de 1-10% (p/p) con respecto al peso seco de la bebida; preferiblemente en el intervalo de 3-8% (p/p), más preferiblemente en el intervalo de 4-6% (p/p) con respecto al peso seco de la bebida.

Además de las sales y minerales, la composición de proteína de suero lácteo desnaturalizada contiene además típicamente grasa, por ejemplo grasa de la leche o grasa de suero lácteo. Por ejemplo, la composición de proteína de suero lácteo desnaturalizada puede comprender además grasa en una cantidad de como máximo 8% (p/p) en una base en peso seco.

15 La composición de proteína de suero lácteo desnaturalizada puede comprender además un carbohidrato, típicamente en forma de lactosa u oligosacáridos a base de lactosa. Por ejemplo, la composición de proteína de suero lácteo desnaturalizada puede comprender lactosa en una cantidad de como máximo 30% (p/p) en una base en peso seco. La composición de proteína de suero lácteo desnaturalizada puede comprender, por ejemplo, lactosa en una cantidad de como máximo 15% (p/p) en una base en peso seco. Como alternativa, la composición de proteína de suero lácteo desnaturalizada puede comprender lactosa en una cantidad de como máximo 10% (p/p) en una base en peso seco.

En algunas realizaciones preferidas de la invención, el contenido de lactosa de la composición de proteína de suero lácteo desnaturalizada es incluso menor, tal como como máximo 4% (p/p) en una base en peso seco. Preferiblemente, el contenido de lactosa de la composición de proteína de suero lácteo desnaturalizada es como máximo 3% (p/p) en una base en peso seco. Incluso más preferiblemente, el contenido de lactosa de la composición de proteína de suero lácteo desnaturalizada es como máximo 2% (p/p) en una base en peso seco, tal como como máximo 1% (p/p).

Los presentes inventores han encontrado que tales composiciones son particularmente ventajosas para preparar productos alimentarios ricos en proteína, pobres en lactosa, o productos alimentarios ricos en proteína, bajos en carbohidratos.

La composición de proteína de suero lácteo desnaturalizada puede estar presente en diferentes formas. Por ejemplo la composición de proteína de suero lácteo desnaturalizada puede ser un polvo, preferiblemente un polvo seco. En el contexto de la presente invención, un polvo seco contiene como máximo 6% (p/p) de agua.

35 Como alternativa, la composición de proteína de suero lácteo desnaturalizada puede ser una suspensión y preferiblemente una suspensión acuosa, queriendo decir que las partículas insolubles de la composición de proteína de suero lácteo desnaturalizada están suspendidas en agua. En el contexto de la presente invención, una suspensión acuosa contiene al menos 50% (p/p) de agua, preferiblemente al menos 60% (p/p) de agua, tal como al menos 70% (p/p). Para algunas aplicaciones pueden ser preferibles contenidos incluso mayores de agua; de este modo, una suspensión acuosa puede contener al menos 80% (p/p) de agua, tal como por ejemplo al menos 90% (p/p) de agua.

Los contenidos de agua en un producto alimentario se pueden determinar según ISO 5537:2004 (Leche en polvo – Determinación del contenido de humedad (Método de referencia)) o mediante NMKL 110 2ª Edición, 2005 (Sólidos totales (Agua) – Determinación gravimétrica en leche y productos de la leche). NMKL es una abreviatura para “Nordisk Metodikkomiteé for Næringsmidler”.

45 En el contexto de la presente invención, la expresión “peso seco” de una composición o producto se refiere al peso de la composición o producto cuando se ha secado hasta un contenido de agua de 3% (p/p) de agua.

La bebida con sabor a fruta, rica en proteína, comprende uno o más agentes saborizantes de fruta naturales o artificiales. El agente saborizante de fruta se puede seleccionar de sabor a naranja, sabor a limón, sabor a lima, sabor a piña, sabor a manzana, sabor a pera, sabor a fresa, sabor a cereza, sabor a arándano, sabor a grosella negra y sabor a pomelo. En una realización, el agente saborizante de fruta comprende o incluso consiste en un zumo o un concentrado de zumo, o una o más frutas. Típicamente, la bebida comprende entre 5 y 80% (p/p) de un agente saborizante de fruta. Cuando el agente saborizante de fruta se proporciona como un concentrado del zumo puro de una o más frutas, este concentrado comprende menores cantidades, tales como en el intervalo de 1-20% (p/p), de la bebida a ingerir. En una realización, el concentrado comprende cantidades en el intervalo de 2-15% (p/p) de la bebida, tal como en el intervalo de 2-10% (p/p). Cuando el agente saborizante de fruta se proporciona como un no concentrado de zumo puro de una o más frutas, este zumo puede comprender cantidades en el intervalo de 5-

85% (p/p) de la bebida a ingerir. En una realización, el zumo puro comprende cantidades en el intervalo de 10-50% (p/p) de la bebida, o como alternativa en el intervalo de 15-40% (p/p) o 20 – 30%.

La bebida con sabor a fruta, rica en proteína, comprende uno o más ácidos alimentarios. La expresión “ácido alimentario” incluye formas tanto ácidas, parcialmente desprotonadas como completamente desprotonadas del ácido.

5 En una realización, la bebida comprende un ácido alimentario seleccionado del grupo que consiste en ácido cítrico, ácido málico, ácido tartárico, ácido acético, ácido benzoico, ácido butírico, ácido láctico, ácido fumárico, ácido succínico, ácido ascórbico, ácido adípico, ácido fosfórico, y mezclas de los mismos. En una realización adicional, parte o sustancialmente todo el ácido alimentario de la bebida se proporciona mediante el agente saborizante de fruta.

10 La cantidad total de ácido alimentario en la bebida puede ser al menos 0,1% (p/p) con respecto al peso total de la bebida, preferiblemente al menos 0,5% (p/p), más preferiblemente al menos 0,75% (p/p), incluso más preferiblemente al menos 1,0% (p/p) con respecto al peso total de la bebida.

15 En una realización adicional, la bebida tiene un contenido de ácido alimentario total en el intervalo de 0,2% - 5% (p/p) con respecto al peso total de la bebida, más preferiblemente en el intervalo de 0,3 – 3,0 (p/p), incluso más preferiblemente en el intervalo de 0,5% - 1,5% (p/p) con respecto al peso total de la bebida.

Estas cantidades totales de ácidos alimentarios en la bebida corresponden a la suma de ácido alimentario, incluyendo formas ácidas tanto parcialmente desprotonadas como completamente desprotonadas del ácido alimentario.

20 En una realización, la bebida con sabor a fruta, rica en proteína, puede comprender además una o más vitaminas, tal como vitamina A, vitamina D, vitamina E, vitamina K, tiamina, riboflavina, piridoxina, vitamina B12, niacina, ácido fólico, ácido pantoténico, biotina, vitamina C, colina, inositol, sus sales, sus derivados, y combinaciones de los mismos.

25 En una realización, la bebida con sabor a fruta, rica en proteína, puede comprender además uno o más estabilizantes. Los estabilizantes adecuados incluyen goma de algarrobilla, goma guar, alginatos, celulosa, goma de xantana, carboximetil celulosa, celulosa microcristalina, carrageenanos, pectinas, y mezclas de los mismos.

El contenido del uno o más estabilizantes puede estar en el intervalo de 0,01-3% (p/p) con respecto al peso seco de la bebida, preferiblemente en el intervalo de 0,1 a 0,5% (p/p).

30 En una realización, la bebida con sabor a fruta, rica en proteína, puede comprender además uno o más emulsionantes. Los emulsionantes adecuados a usar son mono- y diglicéridos, ésteres de ácido cítrico de mono- y diglicéridos, ésteres de ácido diacetiltartárico de mono- y diglicéridos, polisorbato, lecitina, o ésteres poliólicos de ácidos grasos tales como monoéster propilenglicólico de ácidos grasos, o mezclas de los mismos.

El contenido del uno o más emulsionantes puede estar en el intervalo de 0,01-3% (p/p) con respecto al peso seco de la bebida, preferiblemente en el intervalo de 0,1 a 0,5% (p/p).

35 La bebida con sabor a fruta, rica en proteína, tiene un pH en el intervalo de 3,0-4,8 cuando se mide a 25 grados C, en el que el pH de la bebida se puede ajustar dentro de este intervalo mediante la adición de ácido alimentario.

La bebida con sabor a fruta, rica en proteína, puede ser una bebida termotratada, en la que la temperatura de la bebida se ha elevado preferiblemente hasta al menos 70°C durante un tiempo suficiente para pasteurizar la bebida. En una realización preferida, la bebida con sabor a fruta, rica en proteína, contiene como máximo 10⁶ bacterias viables por ml, más preferiblemente la bebida es estéril o al menos comercialmente estéril.

40 En una realización, la bebida con sabor a fruta, rica en proteína, preferiblemente tiene una viscosidad en el intervalo de 0,003-0,4 Pa*s (3-400 cP). La bebida con sabor a fruta, rica en proteína, puede tener, por ejemplo, una viscosidad de como máximo 0,4 Pa*s (400 cP), y típicamente en el intervalo de 0,004-0,35 Pa*s (4-350 cP). Por ejemplo, la viscosidad de la bebida con sabor a fruta, rica en proteína, puede estar en el intervalo de 0,01-0,3 Pa*s (10-300 cP). La viscosidad de la bebida con sabor a fruta, rica en proteína, puede estar, por ejemplo, en el intervalo de 0,015-0,2 Pa*s (15-200 cP). Como alternativa, la viscosidad de la bebida con sabor a fruta, rica en proteína, puede estar en el intervalo de 0,02-0,15 Pa*s (20-150 cP), tal como en el intervalo de 0,05-0,13 Pa*s (50-130 cP).

45 El producto alimentario que contiene la composición de proteína de suero lácteo desnaturalizada se puede producir de muchas maneras diferentes. La composición de proteína de suero lácteo desnaturalizada se puede añadir por ejemplo como un ingrediente seco durante la producción del producto alimentario, o se puede añadir en forma de una suspensión durante la producción.

50 Cuando la composición de proteína de suero lácteo desnaturalizada se usa en forma de polvo, a menudo se prefiere resuspender el polvo de la composición de proteína de suero lácteo desnaturalizada en un líquido acuoso, por ejemplo agua o leche, y darle tiempo para que se vuelva a hidratar, por ejemplo 10 minutos – 1 hora, antes de continuar con el procesamiento. Sin embargo, el procedimiento general puede dar ya inherentemente al polvo de la

composición de proteína de suero lácteo desnaturalizada tiempo suficiente para la rehidratación, en cuyo caso no es necesario un tiempo extra de rehidratación.

5 Las partículas de proteína de suero lácteo insolubles se producen típicamente calentando una disolución de proteína de suero lácteo que tiene un pH apropiado a la vez que se somete la disolución a un grado elevado de cizallamiento interno o ajustando las condiciones de la disolución de forma que las partículas se desarrollan sin la generación de un gel continuo en la disolución. El cizallamiento se puede proporcionar mediante cizallamiento mecánico, usando por ejemplo intercambiadores de calor u homogeneizadores de superficie raspada, o sometiendo la disolución a condiciones de flujo que promueven la turbulencia.

10 La presente descripción proporciona el siguiente método para producir una composición de proteína de suero lácteo desnaturalizada, comprendiendo el método las etapas de:

a) proporcionar una disolución que comprende proteína de suero lácteo, teniendo dicha disolución un pH en el intervalo de 5-8, comprendiendo dicha disolución:

- agua,

- una cantidad total de proteína de suero lácteo de al menos 1% (p/p)

15 - una cantidad total de proteína de al menos 60% (p/p) en una base en peso seco

b) calentar dicha disolución hasta una temperatura en el intervalo de 70-160 grados C y mantener la temperatura de la disolución en este intervalo durante un tiempo suficiente para formar micropartículas de proteína de suero lácteo insolubles que tienen un tamaño de partículas en el intervalo de 1-10 micrómetros,

c) opcionalmente, enfriar la disolución termotratada,

20 d) opcionalmente, convertir la disolución termotratada en un polvo,

en el que al menos la etapa b) implica someter la disolución a cizallamiento mecánico.

El método puede comprender las etapas a) y b), y c), y d), en cuyo caso la composición de proteína de suero lácteo desnaturalizada es un polvo, y preferiblemente un polvo seco.

25 El método puede comprender las etapas a) y b), y d), pero no la etapa c), en cuyo caso la disolución termotratada se somete a conversión del polvo sin enfriamiento previo.

El método puede comprender las etapas a) y b), y c), pero no la etapa d), en cuyo caso la composición de proteína de suero lácteo desnaturalizada podría ser una suspensión que contiene partículas de proteína de suero lácteo insolubles.

30 La disolución de proteína de suero lácteo contiene típicamente una cantidad total de proteína de suero lácteo de al menos 1% (p/p) con respecto al peso de la disolución, tal como por ejemplo al menos 5% (p/p). Por ejemplo, la disolución puede contener una cantidad total de proteína de suero de al menos 10% (p/p). La disolución puede contener, por ejemplo, una cantidad total de proteína de suero lácteo de al menos 15% (p/p). Como alternativa, la disolución puede contener una cantidad total de proteína de suero lácteo de al menos 20% (p/p).

35 La disolución de proteína de suero lácteo puede contener por ejemplo una cantidad total de proteína de suero lácteo en el intervalo de 1-50% (p/p). Por ejemplo, la disolución puede contener una cantidad total de proteína de suero lácteo en el intervalo de 5-40% (p/p). La disolución puede contener por ejemplo una cantidad total de proteína de suero lácteo en el intervalo de 10-30% (p/p). Como alternativa, la disolución puede contener una cantidad total de proteína de suero lácteo en el intervalo de 15-25% (p/p).

40 Se prefiere además que la disolución de proteína de suero lácteo contenga una cantidad total de proteína de suero lácteo de al menos 60% (p/p) en una base en peso seco, tal como por ejemplo al menos 70% (p/p) en una base en peso seco. Por ejemplo, la disolución puede contener una cantidad total de proteína de suero lácteo de al menos 75% (p/p) en una base en peso seco. La disolución puede contener por ejemplo una cantidad total de proteína de suero lácteo de al menos 80% (p/p) en una base en peso seco. Como alternativa, la disolución puede contener una cantidad total de proteína de suero lácteo de al menos 85% (p/p) en una base en peso seco.

45 La disolución de proteína de suero lácteo puede contener por ejemplo una cantidad total de proteína de suero lácteo en el intervalo de 60-100% (p/p) en una base en peso seco. Por ejemplo, la disolución puede contener una cantidad total de proteína de suero lácteo en el intervalo de 65-95% (p/p) en una base en peso seco. La disolución puede contener, por ejemplo, una cantidad total de proteína de suero lácteo en el intervalo de 70-90% (p/p) en una base en peso seco. Como alternativa, la disolución puede contener una cantidad total de proteína de suero lácteo en el intervalo de 75-85% (p/p) en una base en peso seco.

La proteína de suero lácteo usada en la disolución puede ser proteína de suero lácteo procedente de suero lácteo

ácido, proteína de suero lácteo procedente de suero lácteo dulce y/o proteína de la leche procedente de suero de la leche.

La disolución de proteína de suero lácteo preferiblemente contiene beta-lactoglobulina, que es un componente importante para la formación de partículas de proteína de suero lácteo insolubles. La disolución puede contener además una o más de las proteínas adicionales encontradas en el suero lácteo, por ejemplo alfa-lactalbúmina y/o CMP.

Aún otro aspecto de la invención se refiere a un método para producir una bebida con sabor a zumo, rica en proteína, comprendiendo el método:

a) formar una mezcla que comprende:

- 10 - agua,
- un edulcorante,
- una cantidad total de proteína de al menos 4% (p/p),
- una cantidad total de sólidos de una composición de proteína de suero lácteo desnaturalizada de al menos 2% (p/p) con respecto al peso total de la bebida, conteniendo la composición de proteína de suero lácteo desnaturalizada:
- 15 - una cantidad total de proteína de al menos 60% (p/p) en una base en peso seco con respecto al peso total de la composición de proteína de suero lácteo desnaturalizada, y
- partículas de proteína de suero lácteo insolubles que tienen un tamaño de partículas en el intervalo de 1-10 micrómetros, en el que la cantidad de dichas partículas de proteína de suero lácteo insolubles está en el intervalo de 50-100% (p/p) con respecto a la cantidad total de proteína de la composición de proteína de suero lácteo desnaturalizada,
- 20 - un agente saborizante de fruta, y
- un ácido alimentario,
- opcionalmente, uno o más ingredientes adicionales

25 b) opcionalmente, si el pH de la mezcla es mayor que pH 4,8, reducir el pH de la mezcla hasta un pH en el intervalo de 3,0-4,8 mediante adición de un ácido alimentario, y

c) envasar la mezcla,

en el que:

- la mezcla se trata térmicamente antes de, durante o después del envasado, o
- 30 - la mezcla está hecha de uno o más ingredientes termotratados.

La etapa a) implica formar una mezcla a partir de varios componentes que incluyen los sólidos de una composición de proteína de suero lácteo desnaturalizada en una cantidad de al menos 2% (p/p) con respecto al peso total de la bebida. Los sólidos de la composición de proteína de suero lácteo desnaturalizada pueden estar incluidos en la mezcla en forma de un polvo, preferiblemente que tiene un contenido de agua de como máximo 6% (p/p) del peso total del polvo; o como una suspensión acuosa, por ejemplo que tiene un contenido de agua de al menos 50% (p/p) del peso total de la composición de proteína de suero lácteo desnaturalizada.

Típicamente, los sólidos de la composición de proteína de suero lácteo desnaturalizada de la mezcla son suficientes para proporcionar a la mezcla una cantidad total de proteína de al menos 4% (p/p) o más. En una realización, la mezcla tiene un contenido de proteína total de al menos 5% (p/p); preferiblemente al menos 6% (p/p); más preferiblemente al menos 8% (p/p) con respecto al peso total de la mezcla. La composición de suero lácteo desnaturalizada en la bebida es un componente principal del contenido de proteína de la presente bebida, cuya composición se describe en el Ejemplo 2.

La mezcla formada en la etapa a) contiene una cantidad total de proteína de al menos 4% (p/p). En una realización, la bebida tiene una cantidad total de proteína de al menos 5% (p/p); preferiblemente al menos 6% (p/p); más preferiblemente al menos 8% (p/p) con respecto al peso total de la bebida. La composición de suero lácteo desnaturalizada en la bebida es un componente principal del contenido de proteína de la bebida.

La mezcla formada en la etapa a) comprende agua. En una realización, la mezcla tiene una composición que es adecuada para la ingestión como una bebida y tiene un contenido de agua de al menos 75% con respecto al peso total de la mezcla, y el peso seco total de la mezcla es típicamente como máximo 26% (p/p) con respecto al peso

total de la mezcla. Por ejemplo, la bebida puede tener un contenido de agua de al menos 85% con respecto al peso total de la bebida, y el peso seco total de la bebida es típicamente como máximo 15% (p/p) con respecto al peso total de la bebida. En otra realización, la mezcla tiene un contenido de agua menor, adecuado para proporcionar un concentrado.

- 5 La mezcla formada en la etapa a) comprende un edulcorante que puede ser un edulcorante natural o un edulcorante artificial. El edulcorante natural puede ser un azúcar en forma de uno o más mono- y/o disacáridos, o un edulcorante no azucarado. El edulcorante natural puede ser un componente nativo de la composición de proteína de suero lácteo desnaturalizada y/o del agente saborizante de fruta en la bebida. Además del contenido de edulcorante nativo de la composición de proteína de suero lácteo y/o del agente saborizante de fruta, la mezcla puede contener uno o más edulcorantes como se describen aquí, a fin de proporcionar la dulzura deseada en la bebida a ingerir.

10 En una realización, la mezcla formada en la etapa a) contiene una cantidad total de edulcorante de carbohidrato en el intervalo de 4-15% (p/p) con respecto al peso total de la bebida a ingerir. Como alternativa, la bebida puede comprender una cantidad total de edulcorante carbohidrato en el intervalo de 6-12% (p/p) con respecto al peso total de la bebida a ingerir. Puesto que la composición de proteína de suero lácteo desnaturalizada y/o el agente saborizante de fruta en la bebida comprenden edulcorante natural, típicamente será suficiente añadir edulcorante carbohidrato en una cantidad de alrededor de 2 – 10% con respecto al peso total de la bebida a ingerir para alcanzar la dulzura deseada. Como alternativa, la bebida puede comprender una cantidad total de edulcorante carbohidrato añadido en el intervalo de 4-8% (p/p) con respecto al peso total de la bebida a ingerir.

15 La mezcla formada en la etapa a) comprende un agente saborizante de fruta que se puede seleccionar de uno o más agentes saborizantes de fruta naturales y/o artificiales, como se describen aquí. Típicamente, la mezcla comprende entre 5 y 80% (p/p) de un agente saborizante de fruta. En una realización, el agente saborizante de fruta comprende, o incluso consiste en, un zumo o un concentrado de zumo de una o más frutas. Cuando el agente saborizante de fruta se proporciona como un concentrado del zumo puro de una o más frutas, este concentrado comprende cantidades en el intervalo de 1-20% (p/p) de la bebida a ingerir. En una realización, el concentrado comprende cantidades en el intervalo de 2-15% (p/p) de la bebida, tal como en el intervalo de 2-10-% (p/p). Cuando el agente saborizante de fruta se proporciona como un no concentrado de zumo puro de una o más frutas, este zumo puede comprender cantidades en el intervalo de 5 -60% (p/p) de la bebida a ingerir. En una realización, el zumo puro comprende cantidades en el intervalo de 10-50% (p/p) de la bebida, o como alternativa en el intervalo de 15-40% (p/p) o 20 – 30%.

20 La mezcla formada en la etapa a) comprende uno o más minerales que son típicamente un componente nativo de la composición de proteína de suero lácteo desnaturalizada. La composición mineral de la composición de proteína de suero lácteo desnaturalizada, y su medida como ceniza, se describe aquí. Típicamente, la relación en peso de proteína total:contenido de ceniza de la composición de proteína de suero lácteo desnaturalizada en la mezcla es al menos 15, preferiblemente al menos 20, e incluso más preferiblemente al menos 30, tal como al menos 40 o al menos 50.

Una bebida que contiene la composición de proteína de suero lácteo desnaturalizada tiene típicamente un contenido de ceniza total en el intervalo de 1-10% (p/p) con respecto al peso seco de la bebida; preferiblemente en el intervalo de 3-8% (p/p), más preferiblemente en el intervalo de 4-6% (p/p) con respecto al peso seco de la bebida.

25 La mezcla formada en la etapa a) comprende un ácido alimentario, como se describe posteriormente aquí. Parte o sustancialmente todos los ácidos alimentarios de la mezcla se pueden proporcionar mediante el agente saborizante de fruta. La cantidad total de ácido alimentario en la mezcla puede ser al menos 0,1% (p/p) con respecto al peso total de la bebida a ingerir, preferiblemente al menos 0,5% (p/p), más preferiblemente al menos 0,75% (p/p), incluso más preferiblemente al menos 1,0% (p/p) con respecto al peso total de la bebida a ingerir.

30 En una realización adicional, la bebida tiene un contenido de ácido total en el intervalo de 0,5% - 5% (p/p) con respecto al peso total de la bebida a ingerir, más preferiblemente en el intervalo de 0,7 – 3,0 (p/p), incluso más preferiblemente en el intervalo de 0,8% - 1,5% (p/p) con respecto al peso total de la bebida a ingerir.

Estas cantidades totales de ácidos alimentarios en la bebida corresponden a la suma de ácido alimentario, incluyendo formas ácidas tanto parcialmente desprotonadas como completamente desprotonadas del ácido alimentario.

35 El uno o más ingredientes adicionales en la mezcla de la etapa a) se puede seleccionar de entre una o más vitaminas, uno o más estabilizantes, uno o más emulsionantes, o una combinación de los mismos. La vitamina o vitaminas, el estabilizante o estabilizantes y el emulsionante o emulsionantes que son ingredientes adicionales adecuados se describen aquí. El contenido del uno o más estabilizantes puede estar en el intervalo de 0,01-3% (p/p) con respecto al peso seco de la mezcla, preferiblemente en el intervalo de 0,1 a 0,5% (p/p). El contenido del uno o más emulsionantes puede estar en el intervalo de 0,01-3% (p/p) con respecto al peso seco de la bebida, preferiblemente en el intervalo de 0,1 a 0,5% (p/p).

La etapa b) permite que se ajuste el pH de la mezcla hasta un pH en el intervalo de 3,0-4,8 mediante adición de un ácido alimentario, si el pH es mayor que 4,8. Típicamente, el ácido alimentario en la mezcla de la etapa a) será

suficiente para mantener el pH de la mezcla dentro del intervalo requerido, pero cuando esto es insuficiente se prefiere ajustar el pH con el mismo ácido alimentario que se añadió a la mezcla.

El envasado de la etapa c) puede implicar cualesquiera técnicas de envasado adecuadas, y se puede usar cualquier recipiente adecuado para envasar el producto lácteo acidificado, rico en proteína.

- 5 El envasado de la etapa c) puede implicar, por ejemplo, el envasado aséptico, es decir, el producto se envasa en condiciones asépticas. Por ejemplo, el envasado aséptico se puede llevar a cabo usando un sistema de llenado aséptico, e implica preferiblemente llenar el producto en uno o más recipientes asépticos.

Los ejemplos de recipientes útiles son, por ejemplo, botellas, cartones, briks y/o bolsas.

- 10 El tratamiento térmico citado en la etapa c) del método tiene como fin reducir la carga microbiana de manera que el producto tenga un período de caducidad prolongado cuando se almacena a temperaturas ambiente, por ejemplo en el intervalo de 70-150 grados C, y mantener la temperatura en ese intervalo durante un tiempo suficiente para exterminar un número sustancial de los microorganismos viables de la base láctea. Típicamente, al menos 99% de los microorganismos son exterminados durante la pasteurización. Otro fin de la pasteurización puede ser desnaturalizar al menos parte de la proteína de suero lácteo nativa que puede estar presente en la composición de proteína de suero lácteo desnaturalizada de la etapa a).

- 15 La duración del calentamiento depende de la temperatura o temperaturas de calentamiento. Por ejemplo la base láctea se puede calentar hasta una o más temperaturas en el intervalo de 70-85 grados C durante 1-30 minutos. La base láctea se puede calentar, por ejemplo, hasta una o más temperaturas en el intervalo de 80-95 grados C durante 0,5-15 minutos. Como alternativa, la base láctea se puede calentar hasta una o más temperaturas en el intervalo de 90-110 grados C durante 0,2-10 minutos. Por ejemplo, la base láctea se puede calentar hasta una o más temperaturas en el intervalo de 100-150 grados C durante 1 segundo-2 minutos.

- 20 La etapa c) tiene dos variantes; en el caso de la variante I), la mezcla obtenida de la etapa b) se somete a un tratamiento térmico antes, durante o después del envasado. Si el tratamiento térmico se lleva a cabo antes del envasado, esto requiere el uso de condiciones de envasado preesterilizado y de llenado estéril, mientras que el tratamiento durante o después del envasado reduce la necesidad de condiciones estériles restrictivas durante el llenado y envasado.

- 25 En el caso de la variante II), los componentes de la mezcla en las etapas a) y b) se pueden tratar térmicamente de forma individual o como una combinación de uno o más de los componentes. Adicionalmente, algunos ingredientes se pueden esterilizar por otros medios tales como filtración estéril o radiación ionizante. Esto tiene la ventaja de que las condiciones de esterilización se pueden optimizar para los diferentes tipos de componentes. Por ejemplo, la composición de proteína de suero lácteo y/o las proteínas se pueden esterilizar de forma separada del agente saborizante de fruta, del ácido orgánico y del edulcorante.

- 30 El uno o más ingredientes adicionales se pueden seleccionar de entre una o más vitaminas, uno o más estabilizantes, uno o más emulsionantes, o una combinación de los mismos. La vitamina o vitaminas, el estabilizante o estabilizantes y el emulsionante o emulsionantes que son ingredientes adicionales adecuados se describen aquí.

35 La invención se describirá ahora con mayores detalles en los siguientes ejemplos no limitantes.

Ejemplos

Ejemplo 1: Métodos de análisis

Ejemplo 1.1: Cuantificación de la cantidad de partículas insolubles

- 40 La cantidad de partículas de proteína de suero lácteo insolubles que tienen un tamaño de partículas en el intervalo de 1-10 micrómetros (que engloba efectivamente el intervalo de tamaños 0,5-10,49 micrómetros) de una composición de proteína de suero lácteo desnaturalizada se determina usando el siguiente procedimiento:

1. Obtener una suspensión de 5% (p/p en agua) de la muestra que se va a someter a ensayo.
2. Permitir que la suspensión resultante se rehidrate durante una hora con agitación suave (agitación).
- 45 3. Homogeneizar la suspensión a 100 bares.
4. Centrifugar una primera porción de la suspensión a 15000 g durante 5 minutos.
5. Recoger el sobrenadante resultante y analizarlo para determinar la proteína total (proteína verdadera). La cantidad de proteína total del sobrenadante se denomina "A".
6. Analizar una segunda porción de la suspensión (no sometida a centrifugación) para determinar la proteína total
- 50 (proteína verdadera). La cantidad de proteína total de la suspensión se denomina "B".

7. Someter una tercera porción de la suspensión a análisis de distribución de tamaños de partículas mediante dispersión de luz estática, y determinar el porcentaje en volumen de las partículas que tienen un tamaño de partículas >10 micrómetros; este porcentaje se denomina "C".

5 8. Determinar la cantidad (% p/p con respecto a la proteína total) de partículas de proteína de suero lácteo insolubles que tienen un tamaño de partículas en el intervalo de 1-10 micrómetros como:

$$P_{1-10} = ((B - A)/B) * 100\% - C$$

9. Repetir las etapas 4-5, pero centrifugando a 3000 g durante 5 minutos en lugar de 15000 g. (Solamente se eliminará la parte más grande de las partículas). La proteína total del sobrenadante de la etapa 9 se denomina "D".

10 10. Determinar la cantidad (% p/p con respecto a la proteína total) de partículas de proteína de suero lácteo insolubles que tienen un tamaño de partículas en el intervalo de 0,5-1,5 micrómetros como:

$$P_1 = ((D - A)/B) * 100\%$$

El procedimiento se lleva a cabo a aproximadamente 15 grados C usando una centrifugadora refrigerada 3-30K de SIGMA Laborzentrifugen GmbH y tubos de 85 ml (nº de orden 15076), en los que se introduce la suspensión al 5% de manera que el peso total de tubo y muestra asciende a 96 g.

15 El análisis de la distribución de tamaños de partículas se lleva a cabo usando un Malvern Mastersizer (Micro Particle Sizer, Malvern Instruments Ltd., Worcestershire, UK).

Parámetros: Se usó el índice de refracción de las partículas 1,52 (parte real), 0,1 (parte imaginaria), y el índice de refracción dispersante 1,33.

Análisis de los datos: Los datos se ajustaron usando el modelo de dispersión de Mie (residuales < 2%).

20 Ejemplo 1.2: Determinación de CMP soluble, alfa-lactalbúmina, y beta-lactoglobulina

El contenido de CMP soluble, alfa-lactalbúmina, y beta-lactoglobulina se analizó mediante cromatografía de líquidos de alta resolución con exclusión de tamaños (SE-HPLC). Se usaron un Waters 600 E Multisolvant Delivery System, un Waters 700 Satellite Wisp Injector, y un Waters H90 Programmable Multiwavelength Detector (Waters, Milford, MA, USA). El tampón de elución estaba compuesto de Na₂SO₄ 0,15 M, KH₂PO₄ 0,09 M y K₂HPO₄ 0,01 M. El caudal fue 0,8 ml min⁻¹, y la temperatura 20°C.

25 Veinticuatro horas antes del análisis, se prepararon suspensiones de las composiciones de proteína de suero lácteo desnaturalizada usando un tampón de fosfato de sodio (0,02 M) para obtener un contenido de proteína final de 0,1% (p/v). Además, se prepararon disoluciones patrón de alfa-lactalbúmina (Sigma-Aldrich Chemie GmbH, Steinheim, Alemania) y beta-lactoglobulina (Sigma-Aldrich Chemie GmbH), y caseinomacropéptido a una concentración de 1 mg ml⁻¹. Antes de la inyección, las disoluciones se agitaron y se filtraron (0,22 micrómetros). Se inyectó una muestra de 25 microlitros. La absorbancia se registró a 210 y 280 nm. Para todas las muestras, composiciones de proteína de suero lácteo desnaturalizada y los patrones, el contenido de proteína total se determinó según el Ejemplo 1.4.

30 La determinación cuantitativa de los contenidos de alfa-lactalbúmina, beta-lactoglobulina, y caseinomacropéptido nativos se llevó a cabo comparando las áreas de los picos obtenidas para las proteínas patrón correspondientes con las de las muestras.

35 Ejemplo 1.3: Determinación de la viscosidad

La viscosidad de los productos líquidos se midió en un reómetro (Haake rheostress) con un sistema de cilindros concéntricos.

40 La medida se llevó a cabo a 5 grados C (tanto la temperatura de la muestra líquida como de las partes relevantes del reómetro tuvieron una temperatura de 5 grados C).

Procedimiento:

1. Preparación de la muestra

Cada muestra se introdujo en botellas durante el procesamiento y se colocó en el frigorífico (5°C) para aclimatar durante 1 día.

45 2. Montaje

Se Ajusta el programa para la medida del producto en el Haake rheostress; véase el montaje del método.

Se instala el sistema de cilindros concéntricos. Se comprueba que la temperatura del baño de agua para HAAKE rheostress está ajustada a 1°C; si no lo está, se ajusta la temperatura.

3. Medida

5 Solamente la muestra que se va a analizar se retira del almacenamiento frío, la botella de la muestra se gira suavemente boca abajo 3 veces para homogeneizar la muestra si las fases se han separado durante el almacenamiento. Se añaden 40 ml de muestra a la copa y se inicia el programa de muestreo de datos. Se realiza una doble repetición.

4. Limpieza

Cuando el análisis está terminado, se desmonta el sistema de cilindros concéntricos y se limpia con agua y jabón y después con agua fría para aclimatar el sistema antes de la próxima medida. Se seca el sistema de cilindros concéntricos y se instala nuevamente para la siguiente muestra.

10 Resultados:

La viscosidad se presenta en la unidad centipoise (cP). En base a la lectura del valor de cP después de 90 s (t(s)), se calcula una media de la doble repetición. Cuanto mayores son los valores de cP medidos, mayor es la viscosidad.

Materiales:

Para este procedimiento se requiere lo siguiente:

- 15 - Reómetro Haake rheostress 1
- Cilindro macizo: serie Z34 DIN 53019
- Copa: sondas de la serie Z34 DIN53018
- Baño de agua Haake K20/Haake DC50

Montaje del método:

20 Los parámetros del programa fueron los siguientes:

Etapa 1: Posición de medida

Etapa 2: Esfuerzo controlado de 1,00 Pa durante 30 s a 5,00°C. Frecuencia de 1.000 Hz. Se recogen 2 puntos de datos

Etapa 3: Velocidad controlada de 50,00 l/s durante 120 s a 5,00°C. Se recogen 30 puntos de datos

25 Etapa 4: Retirada por elevación

Ejemplo 1.4: Determinación de proteína total

El contenido de proteína total (proteína verdadera) de la muestra se determina:

- 1) Determinando el nitrógeno total de la muestra siguiendo ISO 8968-1/2|IDF 020-1/2- Leche – Determinación de contenido de nitrógeno – Parte 1/2: Determinación de contenido de nitrógeno usando el método de Kjeldahl.
- 30 2) Determinando el nitrógeno no proteico de la muestra siguiendo ISO 8968-4|IDF 020-4- Leche – Determinación de contenido de nitrógeno – Parte 4: Determinación de contenido de nitrógeno no proteico.
- 3) Calculando la cantidad total de proteína como $(m_{\text{nitrógeno total}} - m_{\text{nitrógeno no proteico}}) \cdot 6,38$.

Ejemplo 1.5: Determinación del contenido de agua de un polvo

35 El contenido de agua de un producto alimentario se determina según ISO 5537:2004 (Leche en polvo – Determinación del contenido de humedad (Método de referencia)). NMKL es una abreviatura para “Nordisk Metodikkomiteé for Næringsmidler”.

Ejemplo 1.6: Determinación del contenido de ceniza

El contenido de ceniza de un producto alimentario se determina según NMKL 173:2005 “Ceniza, determinación gravimétrica en alimentos”.

40 Ejemplo 1.7: Determinación del peso seco de una disolución

El peso seco de una disolución se puede determinar según NMKL 110 2ª Edición, 2005 (Sólidos totales (Agua) – Determinación gravimétrica en leche y productos de leche). NMKL es una abreviatura para “Nordisk Metodikkomiteé for Næringsmidler”.

El contenido de agua de la disolución se puede calcular como 100% menos la cantidad relativa de materia seca (% p/p).

Ejemplo 1.8: Determinación de la cantidad total de lactosa

5 La cantidad total de lactosa se determina según ISO 5765-2:2002 (IDF 79-2: 2002) "Leche en polvo, mezclas de helado en seco y queso procesado – Determinación del contenido de lactosa – Parte 2: Método enzimático que utiliza el resto de galactosa de la lactosa".

Ejemplo 1.9: Determinación del grado de desnaturalización

10 El grado de desnaturalización de las proteínas de las composiciones de proteína de suero lácteo desnaturalizada se analizó mediante cromatografía de líquidos de alta resolución con exclusión de tamaños (SE-HPLC). Se usaron un Waters 600 E Multisolvant Delivery System, un Waters 700 Satellite Wisp Injector, y un Waters H90 Programmable Multiwavelength Detector (Waters, Milford, MA, USA). El tampón de elución estaba compuesto de Na₂SO₄ 0,15 M, KH₂PO₄ 0,09 M y K₂HPO₄ 0,01 M. El caudal fue 0,8 ml min⁻¹, y la temperatura 20°C.

15 Veinticuatro horas antes del análisis, se prepararon suspensiones de las composiciones de proteína de suero lácteo desnaturalizada usando un tampón de fosfato de sodio (0,02 M) para obtener un contenido de proteína final de 0,1% (p/v). Además, se prepararon disoluciones patrón de alfa-lactalbúmina (Sigma-Aldrich Chemie GmbH, Steinheim, Alemania) y beta-lactoglobulina (Sigma-Aldrich Chemie GmbH), y caseinomacropéptido a una concentración de 1 mg ml⁻¹. Antes de la inyección, las disoluciones se agitaron y se filtraron (0,22 micrómetros). Se inyectó una muestra de 25 microlitros. La absorbancia se registró a 210 y 280 nm. Para todas las muestras, composiciones de proteína de suero lácteo desnaturalizada y los patrones, el contenido de proteína total se determinó según el Ejemplo 1.4.

20 Se llevó a cabo un análisis cuantitativo del contenido de proteína de suero lácteo nativa comparando las áreas de los picos obtenidas para las proteínas patrón correspondientes con las de las muestras. Después, el contenido de proteína de suero lácteo desnaturalizada de las composiciones de proteína de suero lácteo desnaturalizada se calculó considerando el contenido de proteína total de las muestras y su proteína nativa cuantificada. El grado de desnaturalización se calculó como $(W_{\text{proteína total}} - W_{\text{proteína soluble}})/W_{\text{proteína total}} * 100\%$, en el que $W_{\text{proteína total}}$ es el peso de la proteína total y $W_{\text{proteína soluble}}$ es el peso de la proteína soluble.

Ejemplo 2: Producción de una composición de proteína de suero lácteo desnaturalizada rica en proteína

Una composición de proteína de suero lácteo desnaturalizada se preparó usando el siguiente método:

Disolución:

30 Se preparó una disolución acuosa que contenía concentrado de proteína de suero lácteo dulce disolviendo el concentrado de proteína de suero lácteo en agua para obtener un contenido de materia seca de 16% y ajustando el pH hasta 6,4.

Desnaturalización y formación de micropartículas:

La desnaturalización y la formación de micropartículas se llevaron a cabo en un intercambiador de calor de superficie raspada 6+6 (SSHE), aglomerador de cizallamiento de APV, de APV/SPX, Dinamarca.

35 Tras hacerlo pasar a través de una celda de retención (60 s), el producto se enfrió en un SSHE, seguido de un intercambiador de calor de placas (PHE) hasta 10°C.

Durante el tratamiento térmico (80 grados C durante un tiempo de 10 minutos), la proteína se desnaturalizó y se formaron partículas del tamaño de 0,5-10 micrómetros.

40 La suspensión de producto se bombeó a un tanque de almacenamiento, y parte de ella se secó subsiguientemente hasta un polvo por medio de secado por pulverización.

La disolución de proteína de suero lácteo acuosa y la suspensión obtenida de la desnaturalización térmica/formación de micropartículas se caracterizaron subsiguientemente con respecto al contenido de materia seca nativa, proteína total, grasa total, lactosa total, contenido de ceniza, contenido de beta-lactoglobulina nativa, contenido de alfa-lactalbúmina nativa, contenido de CMP nativo, grado de formación de micropartículas, tamaño de partículas, y pH.

45 Resultados

50 Los resultados de la caracterización de la disolución de la composición de proteína de suero lácteo (WPC "Whey Protein Composition") dulce y la suspensión de proteína de suero lácteo desnaturalizada en micropartículas se presentan en la Tabla 1. Como se puede observar, se han desnaturalizado cantidades significativas de beta-lactoglobulina y alfa-lactalbúmina nativas de la disolución (aproximadamente 88% de beta-lactoglobulina y aproximadamente 69% de alfa-lactalbúmina), mientras que el nivel de CMP parece ser casi el mismo en la suspensión y en la disolución.

Tabla 1. Comparación de la composición de la disolución de WPC y de la suspensión de producto

	Disolución de WPC dulce	Suspensión de producto
Materia seca (%)	Aprox. 16	Aprox. 16
Proteína total (%)	13,0	13,0
Grasa (%)	0,90	0,90
Lactosa (%)	0,45	0,45
Ceniza (%)	0,55	0,55
Beta-lactoglobulina nativa con respecto a proteína total (%)	55,0	6,5
Alfa-lactalbúmina nativa con respecto a proteína total (%)	18,0	5,5
CMP nativo de proteína total (%)	13,5	13,5
Grado de partículas*	< 10	Aprox. 67
Tamaño de partículas	0,1-1 micrómetros	0,5-10 micrómetros
pH	6,4	6,4

*Contenido de partículas de proteína de suero lácteo insolubles en el intervalo de tamaños 0,5-10 micrómetros (% p/p de proteína total)

El contenido de nitrógeno no proteico de la suspensión de producto fue 0,15% (p/p).

- 5 La composición de proteína de suero lácteo desnaturalizada secada por pulverización tuvo un contenido de sólidos del contenido de materia seca de aproximadamente 95%.

Ejemplo 3: Desarrollo de una bebida con sabor a fruta, rica en proteína

- 10 Los presentes inventores han realizado varios intentos para desarrollar una bebida rica en proteína que contiene una mezcla de zumo de fruta y una cantidad sustancial de una composición de proteína de suero lácteo desnaturalizada que contiene 45% de proteína (WPC45 en forma de micropartículas) (p/p), pero encontraron que era un reto desarrollar un producto que tenga un sabor aceptable y propiedades de textura aceptables.

- 15 Los inventores encontraron que sorprendentemente el problema se resolvía sustituyendo la WPC45 en forma de micropartículas (ingrediente proteico A) por una composición de proteína de suero lácteo desnaturalizada que contiene 82% de proteína (similar al producto en el Ejemplo 1 – denominado ingrediente proteico B) y controlando cuidadosamente el pH de la bebida.

Se montaron los siguientes experimentos para documentar los hallazgos de los inventores.

- 20 Seis muestras de la bebida rica en proteína que contiene 8,0% (p/p) de proteína usando dos fuentes de proteína alternativas y cinco pH diferentes. Cada muestra se produjo mezclando 0,36 kg de ingrediente proteico A o 0,20 kg de ingrediente proteico B, 80 g de sacarosa, ácido cítrico suficiente, y agua para obtener una premezcla de 1,20 kg de un pH predefinido (pH 6,0; 5,5; 5,0; 4,5 o 4,0). La premezcla se dejó reposar durante ½ hora para dar a los ingredientes proteicos la oportunidad de rehidratarse antes de continuar el procedimiento. A continuación, la premezcla se mezcló con 0,80 kg de zumo de manzana comercial que contenía 10% (p/p) de azúcar (Rynkeby, Dinamarca), y se pasteurizó subsiguientemente a 90 grados C durante 1 minuto y después se sometió a
- 25 homogeneización en dos etapas a 150 bares y 50 bares respectivamente. Finalmente, la bebida homogeneizada se enfrió hasta 5 grados C y se introdujo en botellas de plástico (267 ml).

El ingrediente proteico y el pH final de las seis muestras se muestran en la **Tabla 2**.

Tabla 2 Seis muestras de bebida de fruta rica en proteína, incluyendo su ingrediente proteico y su pH diana

Muestra	Ingrediente	Contenido de proteína (% p/p)	pH
1	A	8	4,5
2	B	8	6
3	B	8	5,5
4	B	8	5
5	B	8	4,5
6	B	8	4

Caracterización

5 Las seis muestras se caracterizaron mediante una prueba sensorial y se puntuaron en una escala de 1 (más baja) – 15 (más alta) con respecto a su:

- Viscosidad oral percibida
- Frutosidad
- Nivel de sabores desabridos

10 La prueba sensorial se llevó a cabo mediante un jurado de 5 personas que han recibido entrenamiento en la prueba sensorial.

En la Fig. 1 se ilustra la relación entre el pH de la muestra de bebida y la frutosidad percibida de la muestra. Está claro que la frutosidad aumenta drásticamente cuando se reduce el pH desde pH 5,0 hasta pH 4,5. La prueba sensorial verificó por lo tanto el hallazgo inicial de los inventores de que el control cuidadoso del pH es importante para el gusto y sabor de una bebida con sabor a fruta rica en proteína.

15 Los presentes experimentos también permitieron una comparación simple de las bebidas con sabor a fruta que contienen el Ingrediente A (45% de proteína), que se usó inicialmente, y el Ingrediente B (82% de proteína) comparando las muestras 1 y 5.

20 La bebida de la muestra 1 (con el Ingrediente A, pH 4,5) tuvo una viscosidad percibida significativamente mayor que la bebida de la muestra 5 (con Ingrediente B, pH 4,5), y se percibió por lo tanto menos bebible. Además, se percibió que la bebida de la muestra 5 tuvo un mayor grado de frescura que la bebida de la muestra 1.

Conclusión

25 Se ha documentado que el control cuidadoso del pH de las bebidas con sabor a fruta, ricas en proteína, es importante para obtener un producto con un buen sabor, por ejemplo un nivel elevado de frutosidad, y particularmente que el pH del producto final debería de ser menor que pH 5,0. Además se ha mostrado que es ventajoso usar una composición de suero lácteo desnaturalizada rica en proteína como fuente de proteína (tal como Ingrediente B) en lugar de una composición de suero lácteo desnaturalizada que tiene un menor contenido de proteína, y se cree que la relación en peso relativamente elevada de proteína total:contenido de ceniza del Ingrediente B desempeña un papel importante (la relación en peso de proteína total:contenido de ceniza del Ingrediente B es aproximada).

30

REIVINDICACIONES

1. Una bebida con sabor a fruta, rica en proteína, que contiene:
 - agua,
 - un edulcorante,
- 5 - una cantidad total de proteína de al menos 4% (p/p),
 - una cantidad total de los sólidos de una composición de proteína de suero lácteo desnaturalizada de al menos 2% (p/p) con respecto al peso total de la bebida, conteniendo la composición de proteína de suero lácteo desnaturalizada:
- 10 - una cantidad total de proteína de al menos 60% (p/p) en una base en peso seco con respecto al peso total de la composición de proteína de suero lácteo desnaturalizada,
 - partículas de proteína de suero lácteo insolubles que tienen un tamaño de partículas en el intervalo de 1-10 micrómetros, en el que la cantidad de dichas partículas de proteína de suero lácteo insolubles está en el intervalo de 50-100% (p/p) con respecto a la cantidad total de proteína de la composición de proteína de suero lácteo desnaturalizada,
- 15 - un agente saborizante de fruta, y
 - un ácido alimentario,teniendo dicha bebida un pH en el intervalo de 3,0-4,8.
2. La bebida con sabor a fruta, rica en proteína, según la reivindicación 1, en la que la composición de proteína de suero lácteo desnaturalizada es:
- 20 - un polvo, o
 - una suspensión acuosa.
3. La bebida con sabor a fruta, rica en proteína, según la reivindicación 1 ó 2, en la que la relación en peso de proteína total:contenido de ceniza de la composición de proteína de suero lácteo desnaturalizada es al menos 15, preferiblemente al menos 20, e incluso más preferiblemente al menos 30, tal como al menos 40 o al menos 50.
- 25 4. La bebida con sabor a fruta, rica en proteína, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que la cantidad total de proteína de la composición de proteína de suero lácteo desnaturalizada es al menos 70% (p/p) en una base en materia seca, preferiblemente al menos 75% (p/p), e incluso más preferiblemente al menos 80% (p/p) en una base en peso seco.
- 30 5. La bebida con sabor a fruta, rica en proteína, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que la cantidad total de proteína es al menos 5% (p/p), preferiblemente al menos 6% (p/p), e incluso más preferiblemente al menos 8% (p/p).
6. La bebida con sabor a fruta, rica en proteína, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que la cantidad total de sólidos de la composición de proteína de suero lácteo desnaturalizada es al menos 4% (p/p) en relación al peso total de la bebida.
- 35 7. La bebida con sabor a fruta, rica en proteína, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que la bebida ha sido tratada térmicamente.
8. La bebida con sabor a fruta, rica en proteína, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que el edulcorante comprende un azúcar, un alcohol de azúcar y/o un edulcorante de alta intensidad.
- 40 9. La bebida con sabor a fruta, rica en proteína, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que el agente saborizante de fruta se selecciona de sabor de naranja, sabor de limón, sabor de lima, sabor de piña, sabor de manzana, sabor de pera, sabor de fresa, sabor de cereza, sabor de arándano, sabor de pomelo.
10. La bebida con sabor a fruta, rica en proteína, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que el agente saborizante de fruta también contiene ácido alimentario.
- 45 11. La bebida con sabor a fruta, rica en proteína, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que el agente saborizante de fruta comprende, o incluso consiste en, un zumo de fruta o un concentrado de zumo de fruta.
12. La bebida con sabor a fruta, rica en proteína, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que contiene menos de 5% de caseína con respecto a la cantidad total de proteína.

13. La bebida con sabor a fruta, rica en proteína, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que contiene como máximo 10^6 bacterias viables por ml.
14. La bebida con sabor a fruta, rica en proteína, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, dicha bebida es comercialmente estéril.
- 5 15. La bebida con sabor a fruta, rica en proteína, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que tiene una viscosidad en el intervalo de 0,003-0,4 Pa*s (3-400 cP).
16. La bebida con sabor a fruta, rica en proteína, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que tiene un contenido de ceniza total de como máximo 2% (p/p).
- 10 17. Un método para producir una bebida con sabor a fruta, rica en proteína, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, comprendiendo el método:
- a) formar una mezcla que comprende:
- agua,
 - un edulcorante,
 - una cantidad total de proteína de al menos 4% (p/p),
- 15 - una cantidad total de sólidos de una composición de proteína de suero lácteo desnaturalizada de al menos 2% (p/p) con respecto al peso total de la bebida, conteniendo la composición de proteína de suero lácteo desnaturalizada:
- una cantidad total de proteína de al menos 60% (p/p) con respecto al peso total de la composición de proteína de suero lácteo parcialmente desnaturalizada,
- 20 - partículas de proteína de suero lácteo insolubles que tienen un tamaño de partículas en el intervalo de 1-10 micrómetros, en el que la cantidad de dichas partículas de proteína de suero lácteo insolubles está en el intervalo de 50-100% (p/p) con respecto a la cantidad total de la composición de proteína de suero lácteo desnaturalizada,
- un agente saborizante de fruta, y
 - un ácido alimentario,
- 25 b) opcionalmente, si el pH de la mezcla es mayor que pH 4,8, reducir el pH de la mezcla hasta un pH en el intervalo de 3,0-4,8 mediante adición de un ácido alimentario, y
- c) envasar la mezcla,
- en el que:
- i) la mezcla se trata con calor antes, durante o después del envasado, o
 - ii) la mezcla está hecha de uno o más ingredientes termotratados.

30

Fig. 1

