

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 740 100**

51 Int. Cl.:

A23C 9/15 (2006.01)
A23C 21/00 (2006.01)
A23C 21/06 (2006.01)
A23C 21/02 (2006.01)
A23J 1/20 (2006.01)
A23J 3/08 (2006.01)
A23L 33/19 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA MODIFICADA
TRAS OPOSICIÓN

T5

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **16.11.2015 PCT/EP2015/076703**

87 Fecha y número de publicación internacional: **19.05.2016 WO16075332**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.11.2015 E 15797639 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea modificada tras oposición: **27.12.2023 EP 3217801**

54 Título: **Producto tipo yogur, basado en proteínas de suero lácteo, rico en proteínas, ingrediente adecuado para su producción, y método de producción**

30 Prioridad:

14.11.2014 EP 14193363

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente modificada:
26.06.2024

73 Titular/es:

**ARLA FOODS AMBA (100.0%)
Sønderhøj 14
8260 Viby J, DK**

72 Inventor/es:

**JENSEN, TORBEN y
HANSEN, ULRIK TOFT**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 740 100 T5

DESCRIPCIÓN

Producto tipo yogur, basado en proteínas de suero lácteo, rico en proteínas, ingrediente adecuado para su producción, y método de producción

Campo de la invención.

- 5 La presente invención se refiere a un nuevo tipo de ingrediente alimentario que contiene una combinación de partículas de proteína de suero lácteo insolubles que tienen un tamaño de partícula en el intervalo 1-10 micrómetros (a las que se alude como partículas de tipo A) y agregados de proteína de suero lácteo gelificables con ácidos (a las que se alude como partículas de tipo B). La invención se refiere, además, a un producto tipo yogur, basado en proteína de suero lácteo, que contiene la combinación de partículas de tipo A y tipo B y a métodos de producir el
10 ingrediente alimentario y el producto tipo yogur, basado en proteína de suero lácteo.

Antecedentes.

- 15 La proteína de suero es conocida por ser una fuente de proteínas de alta calidad para la nutrición humana y es útil como un complemento nutricional para personas en necesidad de proteínas extra, ya sean personas ancianas o mal nutridas, atletas que requieren proteínas para aumentar el desarrollo muscular o personas que deseen perder peso por efecto termogénico de una cantidad relativa incrementada de proteínas en la dieta diaria.

La patente EP0485663 A1 describe composiciones enriquecidas en alfa-lactoalbúmina desnaturalizada que se obtienen mediante un proceso de desnaturalización de estas lactoalbúminas bajo condiciones específicas y separarlas de la proteína sin desnaturalizar.

Compendio de la invención.

- 20 Los autores de la invención han descubierto que está siendo un reto la preparación de productos de yogur, basados en proteína de suero lácteo, ricos en proteínas, y especialmente la producción de productos de yogur, basados en proteína de suero lácteo, ricos en proteínas del tipo batido o del tipo asentado. Los autores de la invención han encontrado que, sin cantidades significativas de caseína, concentraciones altas de proteína de suero lácteo tienen una fuerte tendencia a formar gel durante la etapa de tratamiento térmico que se utiliza en procesos para la
25 producción de yogur.

- Si la formación de gel es demasiado intensa, el equipo de tratamiento térmico se obstruye y la producción tiene que ser detenida y el equipo limpiado antes de que la producción pueda comenzar de nuevo. Incluso si el equipo de tratamiento térmico puede funcionar sin que se obstruya inmediatamente, el desarrollo de gel de proteína de suero lácteo durante el calentamiento conduce a ciclos de funcionamiento más cortos del equipo de calentamiento entre
30 ciclos de limpieza.

- El desarrollo de gel de proteína de suero lácteo durante la etapa de calentamiento resulta, además, en una reducción en la calidad sensorial del producto tipo yogur resultante. El gel de proteína de suero lácteo se puede ser disgregar por homogeneización antes de la etapa de acidificación, pero una vez disgregado, no se forma un gel fuerte durante o después de la acidificación. El producto resultante adolece de una baja viscosidad, una
35 consistencia acuosa, un alto nivel de arenosidad y un alto nivel de sedimentación de partículas de gel.

- Los inventores encontraron que estos problemas pueden ser resueltos mediante el uso de una combinación de partículas de proteína de suero lácteo en micropartículas (a las que se alude como partículas de tipo A) y agregados de proteína de suero lácteo gelificables con ácidos (a las que se alude como partículas de tipo B) como
40 fuente de proteínas. El efecto sorprendente de esta solución es que la formación de gel y, por lo tanto, la acumulación de viscosidad durante la etapa de tratamiento térmico se reducen significativamente. Además, las partículas de tipo B parecen conservar su capacidad de generar geles fuertes durante la acidificación (al contrario de los geles disgregados de proteína de suero lácteo nativa desnaturalizada). El producto tipo yogur que resulta de la presente invención, por tanto, tiene una alta viscosidad deseable y una fuerte tendencia reducida a sedimentación y sinéresis, lo que le hace atractivo para productos de yogur de tipo batido o de tipo asentado.

- 45 Por lo tanto, un aspecto de la invención se refiere a un ingrediente alimentario que es adecuado para la producción de productos de tipo yogur, basados en proteína de suero lácteo, ricos en proteína. El ingrediente es un ingrediente alimentario seco, que comprende:

- una cantidad total de proteína de al menos 30% (p/p),
- una combinación de:
 - 50 - partículas de proteína de suero lácteo insolubles que tienen un tamaño de partícula en el intervalo 1-10 micrómetros (a las que se alude como partículas de tipo A) en una cantidad de al menos 20% (p/p) con relación a la cantidad total de proteína, y
 - agregados de proteína de suero lácteo gelificables con ácidos que tienen un tamaño de partícula

en el intervalo 0,02-0,5 micrómetros, a las que alude como partículas de tipo B en una cantidad de al menos 10% (p/p) con relación a la cantidad total de proteína,

- opcionalmente, hidratos de carbono, y
- opcionalmente, grasa

5 y en donde al menos el 90% de la proteína es proteína de suero lácteo.

Otro aspecto de la invención se refiere a un método de producir el ingrediente alimentario anterior, el método comprende las etapas de:

- 1) proporcionar una fuente A que comprende partículas de tipo A,
- 2) proporcionar una fuente B que comprende partículas de tipo B,
- 10 3) opcionalmente, proporcionar uno o más ingredientes adicionales,
- 4) combinar la fuente A, la fuente B y opcionalmente también uno o más ingredientes adicionales para obtener el ingrediente alimentario, y
- 5) envasar el ingrediente alimentario.

15 Aún un aspecto de la invención se refiere a un método de producir un producto tipo yogur basado en proteína de suero lácteo, que comprende las etapas de:

- a) proporcionar una premezcla líquida que comprende:
 - una cantidad total de proteína de al menos 7% (p/p),
 - una combinación de:
 - 20 - partículas de tipo A en una cantidad de al menos 20% (p/p) con relación a la cantidad total de proteína
 - partículas de tipo B en una cantidad de al menos 10% (p/p) con relación a la cantidad total de proteína,
 - agua,
 - opcionalmente, hidratos de carbono

25 y en donde al menos 90% (p/p) de la proteína de la premezcla es proteína de suero lácteo,

- b) opcionalmente, homogeneizar la premezcla,
- c) calentar la premezcla a una temperatura de al menos 72 grados C durante un tiempo de al menos 15 segundos y posteriormente enfriar la premezcla a una temperatura por debajo de 50 grados C,
- 30 d) poner en contacto la premezcla enfriada con un agente acidificante y permitir que el agente acidificante acidifique la premezcla a un pH de como máximo 5,0,
- e) envasar un producto tipo yogur derivado de la premezcla acidificada.

Un aspecto adicional de la invención se refiere a un producto tipo yogur basado en proteína de suero lácteo, p. ej., que se puede obtener por el método descrito en la presente memoria, que comprende:

- un contenido total de proteína de al menos 7% (p/p), y
- 35 - una combinación de:
 - partículas de tipo A en una cantidad de al menos 20% (p/p) con relación a la cantidad total de proteína,
 - partículas de tipo B en una cantidad de al menos 10% (p/p) con relación a la cantidad total de proteína,

40 y en donde al menos 90% (p/p) de la proteína es proteína de suero lácteo.

Aún un aspecto de la invención se refiere al uso de una combinación de partículas de tipo A y partículas de tipo B como ingrediente en la producción de un producto tipo yogur basado en proteína de suero lácteo.

Breve descripción de las figuras.

La figura 1 muestra tres fotos de premezclas de yogur basadas en proteína de suero lácteo tratadas con calor. A) se basa en WPC no desnaturalizada solamente, B) se basa en partículas de tipo A y WPC no desnaturalizada, y C) se basa en la combinación partículas de tipo A y tipo B.

5 La figura 2 muestra las viscosidades medidas de cuatro premezclas de yogur basadas en proteína de suero lácteo tratadas con calor.

La figura 3 muestra las viscosidades medidas de cuatro yogures basados en proteína de suero lácteo final.

La figura 4 muestra una foto de un producto tipo yogur tratado térmicamente después de almacenamiento durante 9 meses.

10 Descripción detallada de la invención.

Como se ha dicho, un aspecto de la invención se refiere a un ingrediente alimentario seco, que comprende:

- una cantidad total de proteína de al menos 30% (p/p),

- una combinación de:

15

- partículas de proteína de suero lácteo insolubles que tienen un tamaño de partícula en el intervalo 1-10 micrómetros (a las que se alude como partículas de tipo A) en una cantidad de al menos 20% (p/p) con relación a la cantidad total de proteína, y

- agregados de proteína de suero lácteo gelificables con ácidos que tienen un tamaño de partícula en el intervalo 0.02-0.5 micrómetros, a las que se alude como partículas de tipo B, en una cantidad de al menos 10% (p/p) con relación a la cantidad total de proteína,

20

- opcionalmente, hidratos de carbono, y

- opcionalmente, grasa

y en donde al menos el 90% de la proteína es proteína de suero lácteo, que incluye proteína de suero lácteo tanto nativa como desnaturalizada.

25 En el contexto de la presente invención, el término "polvo seco" se refiere a un polvo que contiene como máximo 10% (p/p) de agua y preferiblemente como máximo 5% (p/p) de agua.

En el contexto de la presente invención, el término "combinación de partículas de tipo A y partículas de tipo B" o una redacción equivalente significa que tanto las partículas de tipo A como las partículas de tipo B deben estar presentes en el aspecto o realización relevante de la invención.

30 En el contexto de la presente invención, el término "partículas de proteína de suero lácteo insolubles que tienen un tamaño de partícula en el intervalo 1-10 micrómetros (a las que se alude como partículas de tipo A)" se refiere a partículas insolubles de proteína de suero lácteo desnaturalizadas que tienen un tamaño de partícula en el intervalo 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 (p. ej., pH 5-8) al tiempo que se somete la disolución a un alto grado de cizallamiento interno. El cizallamiento se puede proporcionar por cizallamiento mecánico, utilizando, p.
35 ej., intercambiadores de calor de superficie raspada u homogeneizadores o sometiendo la disolución a altos caudales lineales que fomentan la turbulencia.

También es posible preparar las composiciones de proteína de suero lácteo desnaturalizadas utilizando métodos de microparticulación 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 un control preciso
40 del pH y la concentración de calcio.

La cantidad (% p/p con relación a la cantidad total de proteína) de partículas de proteína de suero lácteo insolubles que tienen un tamaño de partícula en el intervalo 1-10 micrómetros de una composición se determina según el ejemplo 1.1 (P₁₋₁₀).

45 El término "tamaño de partículas", cuando se utiliza en la presente memoria, se refiere al diámetro hidrodinámico de las partículas.

En el contexto de la presente invención, el término "agregados de proteína de suero lácteo gelificables con ácidos que tienen un tamaño de partícula en el intervalo 0,02-0,5 micrómetros", a las que también se alude en la presente memoria como partículas de tipo B, se refiere a agregados de proteína de suero desnaturalizadas, agregados que son capaces de formar geles fuertes (mucho más fuertes que la proteína de suero lácteo nativa) durante la acidificación y agregados que tienen típicamente formas lineales, tipo gusano, ramificadas o en forma de cadena.
50

Partículas de tipo B se preparan a menudo por desnaturalización térmica de la proteína de suero lácteo desmineralizada en una concentración relativamente baja, con o sin fuerzas de cizallamiento actuando sobre la proteína de suero lácteo durante la desnaturalización.

5 La cantidad (% p/p con relación a la cantidad total de proteína) de partículas de tipo B en una composición se determina según el ejemplo 1.10.

El ingrediente alimentario puede comprender, por ejemplo, una cantidad total de proteína de al menos 40% (p/p ST), preferiblemente al menos 55% (p/p ST), tal como al menos 75% (p/p ST).

La abreviatura "ST" significa sólidos totales.

10 Por ejemplo, el ingrediente alimentario puede comprender una cantidad total de proteína en el intervalo 30-80% (p/p ST), p. ej., en el intervalo 40-70% (p/p ST) tal como en el intervalo 45-65% (p/p ST).

En el contexto de la presente invención, el término "proteína total" se refiere a la cantidad total de proteína verdadera de una composición o producto y no tiene en cuenta el nitrógeno no proteico (NPN).

15 Se prefiere que la mayoría de la proteína del ingrediente alimentario sea proteína de suero lácteo. Por lo tanto, se prefiere que al menos aproximadamente 90% (p/p) de la proteína del ingrediente alimentario sea proteína de suero lácteo. Es más preferido que al menos 95% (p/p) de la proteína del ingrediente alimentario sea proteína de suero lácteo. Es incluso más preferido que al menos 98% (p/p), tal como aprox. 100% (p/p), de la proteína del ingrediente alimentario sea proteína de suero lácteo. La proteína de suero lácteo puede estar presente tanto en forma de proteína de suero lácteo nativa como de proteína de suero lácteo desnaturalizada.

20 En el contexto de la presente invención, la frase "Y y/o X" significa "Y" o "X" o "Y y X". A lo largo de la misma línea de lógica, la frase " n_1, n_2, \dots, n_{i-1} , y/o n_i " significa " n_1 " o " n_2 " o... o " n_{i-1} " o " n_i ", o cualquier combinación de los componentes: n_1, n_2, \dots, n_{i-1} , y n_i .

25 En el contexto de la presente invención, el término "proteína de suero lácteo" se refiere a las proteínas que están presentes en la fase de suero de leche o leche coagulada. Las proteínas de la fase de suero de la leche también se las alude a veces como proteínas de suero lácteo o suero lácteo ideal. Cuando en la presente memoria se utiliza el término "proteína de suero lácteo", ésta abarca tanto las proteínas de suero lácteo como la proteína de suero lácteo nativa en forma desnaturalizada y/o agregada.

30 En el contexto de la presente invención, la expresión "suero lácteo" se refiere a la composición líquida que queda cuando la caseína ha sido separada de la leche. La caseína se puede, p. ej., eliminar por microfiltración, proporcionando un permeado líquido que está libre o esencialmente libre de caseína micelar, pero contiene las proteínas de suero lácteo nativas. A este permeado líquido se le alude a veces como suero lácteo ideal, suero o suero de leche.

35 Alternativamente, la caseína se puede eliminar de la leche poniendo en contacto una composición de leche con enzima de cuajo, que escinde la kappa-caseína en para-kappa-caseína y el péptido caseinomacropéptido (CMP), desestabilizando con ello las micelas de caseína y provocando que la caseína precipite. Al líquido que rodea la caseína precipitada del cuajo se le alude a menudo como suero lácteo dulce y contiene CMP, además de las proteínas de suero lácteo que se encuentran normalmente en la leche.

40 La caseína también se puede eliminar de la leche por precipitación con ácidos, es decir, reduciendo el pH de la leche por debajo de pH 4,6 que es el punto isoelectrico de la caseína y que hace que las micelas de caseína se desintegren y precipiten. Al líquido que rodea la caseína precipitada con ácidos se le alude a menudo como suero lácteo ácido o suero lácteo de la caseína y no contiene CMP.

En el contexto de la presente invención, los términos "alfa-lactoalbúmina nativa", "beta-lactoglobulina nativa", "CMP nativo", "alfa-lactoalbúmina soluble", "beta-lactoglobulina soluble" o "CMP soluble" se refieren a alfa-lactoalbúmina soluble, no desnaturalizada, beta-lactoglobulina o CMP que preferiblemente tiene aproximadamente el mismo tiempo de retención que el normal de alfa-lactoalbúmina, beta-lactoglobulina o CMP cuando se ensaya según el ejemplo 1.2.

45 Las proteínas de suero lácteo utilizadas en la presente invención son proteínas de suero lácteo preferiblemente de leche de mamíferos tales como, p. ej., leche de ser humano, vaca, oveja, cabra, búfalo, camello, llama, caballo y/o ciervo. En algunas realizaciones preferidas de la invención, las proteínas de suero lácteo son proteínas de suero lácteo de bovino.

50 El ingrediente alimentario puede contener cantidades menores de otros tipos de proteínas. Por ejemplo, se puede preferir que como máximo 10% (p/p) de la proteína del ingrediente alimentario sea caseína y caseinato, preferiblemente como máximo 5% (p/p), incluso más preferiblemente como máximo 1% (p/p), tal como máximo 0,1% (p/p).

En algunas realizaciones preferidas de la invención, el ingrediente alimentario no contiene sustancialmente caseína o caseinato.

Tal como se estableció anteriormente, el ingrediente alimentario contiene una cantidad significativa de partículas de

- tipo A. El ingrediente alimentario puede comprender, por ejemplo, partículas de tipo A en una cantidad de al menos 30% (p/p) con relación a la cantidad total de proteína. Preferiblemente, el ingrediente alimentario comprende partículas de tipo A en una cantidad de al menos 40% (p/p) con relación a la cantidad total de proteína. Por ejemplo, el ingrediente alimentario puede comprender partículas de tipo A en una cantidad de al menos 50% (p/p) con relación a la cantidad total de proteína. El ingrediente alimentario puede comprender, p. ej., partículas de tipo A en una cantidad de al menos 60% (p/p) con relación a la cantidad total de proteína.
- 5
- Por ejemplo, el ingrediente alimentario puede comprender partículas de tipo A en una cantidad en el intervalo 20-90% (p/p) con relación a la cantidad total de proteína, preferiblemente en el intervalo 30-85% (p/p), e incluso más preferiblemente en el intervalo 40-80% (p/p).
- 10
- El ingrediente alimentario puede comprender partículas de tipo A en una cantidad de al menos 10 g/100 g de ingrediente alimentario, preferiblemente al menos 20 g/100 g de ingrediente alimentario, e incluso más preferiblemente al menos 30 g/100 g de ingrediente alimentario.
- Por ejemplo, el ingrediente alimentario puede comprender partículas de tipo A en una cantidad en el intervalo 10-80 g/100 g de ingrediente alimentario, preferiblemente en el intervalo 20-70 g/100 g de ingrediente alimentario, e incluso más preferiblemente en el intervalo 30-60 g/100 g de ingrediente alimentario.
- 15
- El ingrediente alimentario contiene también una cantidad significativa de partículas de tipo B. El ingrediente alimentario puede comprender, p. ej., partículas de tipo B en una cantidad de al menos 15% (p/p) con relación a la cantidad total de proteína, preferiblemente al menos 20% (p/p), e incluso más preferiblemente al menos 25 % (p/p).
- 20
- Por ejemplo, el ingrediente alimentario puede comprender partículas de tipo B en una cantidad en el intervalo 10-80% (p/p) con relación a la cantidad total de proteína, preferiblemente en el intervalo 15-65% (p/p), e incluso más preferiblemente en el intervalo 20-50% (p/p).
- El ingrediente alimentario puede comprender, p. ej., partículas de tipo B en una cantidad de al menos 3 g/100 g de ingrediente alimentario, preferiblemente al menos 5 g/100 g de ingrediente alimentario, e incluso más preferiblemente al menos 10 g/100 g de ingrediente alimentario.
- 25
- El ingrediente alimentario puede comprender, p. ej., partículas de tipo B en una cantidad de al menos 15 g/100 g de ingrediente alimentario, por ejemplo al menos 20 g/100 g de ingrediente alimentario tal como, p. ej., al menos 25 g/100 g de ingrediente alimentario.
- Por ejemplo, el ingrediente alimentario puede comprender partículas de tipo B en una cantidad en el intervalo 3-60 g/100 g de ingrediente alimentario, preferiblemente en el intervalo 5-50 g/100 g de ingrediente alimentario, e incluso más preferiblemente en el intervalo 10-45 g/100 g de ingrediente alimentario, tal como en el intervalo 15-40 g/100 g de ingrediente alimentario.
- 30
- En algunas realizaciones preferidas de la invención, el ingrediente alimentario comprende partículas de tipo A en una cantidad de al menos 25% (p/p) con relación a la cantidad total de partículas de proteína y partículas de tipo B en una cantidad de al menos 15% (p/p) con relación a la cantidad total de proteína.
- 35
- Por ejemplo, el ingrediente alimentario puede comprender partículas de tipo A en una cantidad de al menos 35% (p/p) con relación a la cantidad total de proteína y partículas de tipo B en una cantidad de al menos 20% (p/p) con relación a la cantidad total de proteína.
- El ingrediente alimentario puede comprender, p. ej., partículas de tipo A en una cantidad en el intervalo 25-60% (p/p) con relación a la cantidad total de proteína y partículas de tipo B en una cantidad en el intervalo 10-50% (p/p) con relación a la cantidad total de proteína.
- 40
- Por ejemplo, el ingrediente alimentario puede comprender partículas de tipo A en una cantidad en el intervalo 35-50% (p/p) con relación a la cantidad total de proteína y partículas de tipo B en una cantidad en el intervalo 15-40% (p/p) con relación a la cantidad total de proteína.
- 45
- El ingrediente alimentario puede comprender, p. ej., partículas de tipo A en una cantidad en el intervalo 10-80 g/100 g de ingrediente alimentario y partículas de tipo B en una cantidad en el intervalo 3-60 g/100 g de ingrediente alimentario.
- Alternativamente, el ingrediente alimentario puede comprender partículas de tipo A en una cantidad en el intervalo 20-60 g/100 g de ingrediente alimentario y partículas de tipo B en una cantidad en el intervalo 10-40 g/100 g de ingrediente alimentario.
- 50
- Además de las partículas de tipos A y B, el ingrediente alimentario típicamente también contiene proteína de suero lácteo soluble, tal como alfa-lactoalbúmina no desnaturalizada, beta-lactoglobulina no desnaturalizada y caseinomacropéptido (CMP), o muy pequeños agregados de proteína de suero lácteo. CMP es muy estable frente al calor y no se desnaturaliza a las temperaturas que se utilizan para preparar partículas de los tipos A y B. Fuentes de partículas de los tipos A o B que han sido preparadas a partir de proteína de suero lácteo dulce contienen a menudo una cantidad considerable de CMP.

Por lo tanto, el ingrediente alimentario puede comprender, además, proteína de suero lácteo soluble en una cantidad de como máximo 70% (p/p) con relación a la cantidad total de proteína, preferiblemente como máximo 50% (p/p), e incluso más preferiblemente como máximo 40% (p/p).

5 Se prefiere que el ingrediente alimentario contenga incluso menos proteína de suero lácteo soluble tal como proteína de suero lácteo soluble en una cantidad de como máximo 30% (p/p) con relación a la cantidad total de proteína. Preferiblemente, el ingrediente alimentario contiene proteína de suero lácteo soluble en una cantidad de como máximo 20% (p/p) con relación a la cantidad total de proteína. Incluso más preferiblemente, el ingrediente alimentario contiene proteína de suero lácteo soluble en una cantidad de como máximo 10% (p/p) con relación a la cantidad total de proteína.

10 El ingrediente alimentario contendrá a menudo al menos trazas de hidratos de carbono, ya que la fuente de las partículas de tipo A o B se produce a menudo a partir de alimentos que contienen hidratos de carbono. Se pueden incluir hidratos de carbono adicionales en el ingrediente alimentario para proporcionar dulzor extra o para modificar el contenido nutricional del ingrediente.

15 El ingrediente alimentario puede comprender, p. ej., una cantidad total de hidratos de carbono como máximo 75% (p/p) con relación al peso total del ingrediente alimentario, por ejemplo como máximo 50% (p/p), p. ej., como máximo 30% (p/p).

En algunas realizaciones preferidas de la invención, el ingrediente alimentario contiene una cantidad total de hidratos de carbono como máximo 20% (p/p), preferiblemente como máximo 10% (p/p), e incluso más preferible como máximo 5% (p/p).

20 El hidrato de carbono comprende normalmente, o incluso consiste en lactosa, galactosa y/o glucosa. Galactosa y glucosa están típicamente presentes cuando el nivel de lactosa se ha reducido por hidrólisis enzimática.

El ingrediente alimentario puede contener, además, grasa. La grasa está presente típicamente en una cantidad en el intervalo 0,1-20% (p/p), tal como 0,5-15% (p/p) o 1-10% (p/p). La grasa puede estar presente, por ejemplo, en una cantidad en el intervalo 0,1-6% (p/p).

25 El ingrediente alimentario puede contener, además, estabilizantes a base de hidratos de carbono tales como, p. ej., goma de algarroba, goma guar, alginatos, celulosa, goma xantano, carboximetil-celulosa, celulosa microcristalina, carragenanos, pectinas, inulina y mezclas de los mismos. Sin embargo, en realizaciones preferidas de la invención, se prefiere que el ingrediente alimentario contenga como máximo 5% (p/p) de estabilizantes a base de hidratos de carbono, y preferiblemente como máximo 1% (p/p) de estabilizantes basados en hidratos de carbono tales como estabilizantes no basados en hidratos de carbono.

30 El ingrediente alimentario puede contener, además, sales y minerales que típicamente están presentes en productos derivados de suero lácteo o de leche. El contenido mineral de los ingredientes y productos alimentarios se representa típicamente como el contenido de cenizas del ingrediente o producto alimentario.

35 Las cenizas son el residuo inorgánico que queda después de haber eliminado el agua y la materia orgánica por calentamiento en presencia de agentes oxidantes, y se debe tener en cuenta que el producto al que se refiere el contenido de cenizas no contiene las partículas de ceniza como tales. El contenido en cenizas se determina preferiblemente por la técnica de incineración en seco (véase el ejemplo 1.6).

40 Los autores de la presente invención han encontrado que es ventajoso reducir el contenido en cenizas del ingrediente alimentario. El contenido en cenizas reducido parece proporcionar productos lácteos ricos en proteínas que contienen el ingrediente alimentario con un sabor más lechoso con relación a los productos lácteos ricos en proteína que contienen ingrediente alimentario que tiene un elevado contenido en cenizas.

45 En algunas realizaciones preferidas de la invención, el ingrediente alimentario tiene una relación en peso de contenido total de proteínas:cenizas de al menos 15. Preferiblemente, la relación en peso de contenido total de proteínas:cenizas del ingrediente alimentario es de al menos 20. Incluso más preferiblemente, la relación en peso de contenido total de proteínas:cenizas del ingrediente alimentario es de al menos 30. Por ejemplo, la relación en peso de contenido total de proteínas:cenizas del ingrediente alimentario puede ser al menos 40, tal como al menos 50.

50 Por ejemplo, el ingrediente alimentario puede tener una relación en peso de contenido total de proteínas:cenizas en el intervalo 15-60. El ingrediente alimentario puede tener, p. ej., una relación en peso de contenido total de proteínas:cenizas en el intervalo 20-55. Alternativamente, el ingrediente alimentario puede tener una relación en peso de contenido total de proteínas:cenizas en el intervalo 25-50, tal como en el intervalo 30-45.

El contenido en cenizas se determina según el ejemplo 1,6 y la proteína total se determina según el ejemplo 1.4.

55 El ingrediente alimentario contiene típicamente calcio. La cantidad total de calcio del ingrediente alimentario puede estar, p. ej., en el intervalo 0,1-3% (p/p) con relación al peso total del ingrediente alimentario, por ejemplo en el intervalo 0,2-2% (p/p), p. ej., en el intervalo 0,3-1% (p/p).

Además de sales y minerales, el ingrediente alimentario contiene además, típicamente, grasa, p. ej., grasa de la leche o grasa de suero lácteo. Por ejemplo, el ingrediente alimentario puede comprender, además, grasa en una cantidad de como máximo 8% (p/p) sobre una base de peso seco.

5 En el presente contexto, el término "grasa" se refiere a la cantidad total de grasa en el producto alimentario, que se puede extraer según el principio de Röse-Gottlieb en el que una disolución etanólica amoniacal de la muestra de ensayo se extrae con dietil-éter y petróleo ligero, en que después se separan los disolventes por destilación o evaporación y, finalmente, se determina la masa de sustancias extraídas. Por lo tanto, el término "grasa" incluye, pero no se limita a tri-, di- y mono-glicéridos, ácidos grasos libres, fosfolípidos, colesterolos y ésteres de colesterol.

10 El ingrediente alimentario puede comprender, p. ej., uno o más aceites vegetales seleccionados del grupo que consiste en aceite de maíz, aceite de sésamo, aceite de soja, aceite de haba de soja, aceite de linaza, aceite de semilla de uva, aceite de colza, aceite de oliva, aceite de cacahuete, aceite de girasol, aceite de cártamo y una combinación de los mismos. Alternativamente, en los casos en los que el ingrediente alimentario puede comprender una o más grasas vegetales, la o las grasas se pueden seleccionar del grupo que consiste en grasa de palma, grasa de almendra de palma y grasa de coco, y una combinación de los mismos.

15 Adicional o alternativamente, el ingrediente alimentario puede comprender una o más grasas animales tales como una grasa de leche. La grasa de leche puede derivar de nata, mantequilla o sólidos de leche de mantequilla dulce. Además, es normal que el ingrediente alimentario contenga al menos trazas de grasa de suero lácteo.

20 Si las fuentes de partículas de tipo A y partículas de tipo B se han mezclado en húmedo, es decir, mezcladas formando una suspensión líquida o suspensión más densa que contiene ambos tipos de partículas, y posteriormente se han co-secado, el ingrediente alimentario contiene normalmente partículas de material compuesto seco que comprenden tanto partículas de tipo A como partículas de tipo B.

25 En el contexto de la presente invención, el término "partículas de material compuesto" se refiere a partículas más grandes o a granulados que se obtienen, p. ej., mediante secado por pulverización de una suspensión que contiene los sólidos del ingrediente alimentario, o mediante granulación en húmedo, y partículas de material compuesto que contienen tanto partículas de tipo A como partículas de tipo B. Tales partículas de material compuesto se desintegran cuando se suspenden en un líquido que contiene agua (p. ej., agua o leche) y liberan los sólidos que contienen.

Alternativamente, si el ingrediente alimentario se prepara por mezclado en seco, las fuentes de las partículas de los tipos A y B, el ingrediente alimentario comprende:

- 30
- una primera población de partículas de material compuesto seco que comprende partículas de tipo A pero sustancialmente sin partículas de tipo B, y
 - una segunda población de partículas de material compuesto seco que comprende partículas de tipo B, pero sustancialmente sin partículas de tipo A.

Aún un aspecto de la invención se refiere a un método de producir un ingrediente alimentario, p. ej., el ingrediente alimentario descrito anteriormente, el método comprende las etapas de:

- 35
- 1) proporcionar una fuente de A que comprende partículas de tipo A,
 - 2) proporcionar una fuente de B que comprende partículas de tipo B,
 - 3) opcionalmente, proporcionar uno o más ingredientes adicionales,
 - 4) combinar la fuente A, la fuente B y opcionalmente también el uno o más ingredientes adicionales para obtener el ingrediente alimentario, y
 - 40 5) envasar el ingrediente alimentario.

Fuentes de partículas de tipo A se producen a menudo por desnaturalización por calor de la proteína de suero lácteo disuelta a concentraciones en el intervalo 1-30% (p/p). Si la concentración de proteína de suero lácteo es mayor que aprox. 5% (p/p), se utilizan niveles de alto cizallamiento durante y/o después de la desnaturalización para evitar la formación de partículas demasiado grandes.

45 Más detalles en relación con la producción de partículas de tipo A y fuentes que contienen partículas de tipo A se encuentran en los documentos EEUU 6.605.311, WO 2008/063.115, DE 19950240 A1, DE102012216990 A1, WO 2010/120199, WO 2007/110411, todos los cuales se incorporan en esta memoria como referencia.

50 Fuentes de partículas de tipo B también se pueden producir mediante desnaturalización por calor de proteína de suero lácteo disuelta pero a concentraciones de proteína más bajas, típicamente en el intervalo 1-5% (p/p) y con un nivel reducido de calcio. Ejemplos de la producción de fuentes de partículas de tipo B se pueden encontrar en los documentos EEUU 5.217.741, EEUU 2008/0305235 o en el documento WO 07/110411 (a las que se alude como agregados lineales), que se incorporan en esta memoria como referencia.

En algunas realizaciones preferidas de la invención, al menos una de la fuente A y la fuente B está en forma de una suspensión líquida.

5 La etapa 4) puede implicar, por ejemplo, convertir una suspensión que comprende tanto partículas de tipo A como partículas de tipo B en un polvo, p. ej., mediante secado por pulverización, liofilización u otras técnicas de secado adecuadas.

En algunas realizaciones preferidas de la invención, la fuente A y la fuente B son polvos secos y la etapa 4) implica el mezclado en seco de la fuente A y la fuente B. Si el ingrediente alimentario ha de contener uno o más ingredientes adicionales, éstos también se pueden añadir ventajosamente en forma de polvos y mezclarse en seco junto con la fuente A y la fuente B.

10 Otro aspecto de la invención se refiere a un ingrediente alimentario obtenible según el método descrito en la presente memoria.

Aún un aspecto de la invención se refiere a un método de producir un producto tipo yogur, basado en proteína de suero lácteo, que comprende

a) proporcionar una premezcla líquida que comprende:

15 - una cantidad total de proteína de al menos 7% (p/p),

- una combinación de:

- partículas de tipo A en una cantidad de al menos 20% (p/p) con relación a la cantidad total de proteína

20 - partículas de tipo B en una cantidad de al menos 10% (p/p) con relación a la cantidad total de proteína,

- agua,

- opcionalmente, hidratos de carbono

y en donde al menos 90% (p/p) de la proteína de la premezcla es proteína de suero lácteo,

b) opcionalmente, homogeneizar la premezcla,

25 c) calentar la premezcla a una temperatura de al menos 72 grados C durante un tiempo de al menos 15 segundos y posteriormente enfriar la premezcla a una temperatura por debajo de 50 grados C,

d) poner en contacto la premezcla enfriada con un agente acidificante y permitir que el agente acidificante acidifique la premezcla a un pH de como máximo 5,0,

e) envasar un producto tipo yogur derivado de la premezcla acidificada.

30 En el contexto de la presente invención, el término "producto tipo yogur" se refiere a un producto de yogur o a un producto que tiene al menos la apariencia visual y el perfil sensorial similar al de un yogur, ya sea yogur de tipo asentado o yogur batido. La expresión productos de tipo yogur también cubre productos de tipo yogur que están libres de caseína. Además, se debe tener en cuenta que el producto tipo yogur puede haber sido producido por acidificación bacteriana y/o química.

35 El término "premezcla líquida" o la "premezcla" es la composición líquida que ha de ser tratada térmicamente y acidificada en el proceso de formación del yogur.

40 La premezcla comprende tanto partículas de tipo A como partículas de tipo B. En algunas realizaciones preferidas de la invención, la fuente de partículas de tipo A y partículas de tipo B es un ingrediente alimentario seco tal como se describe en la presente memoria. Alternativamente, la fuente de partículas de tipo A (fuente A) y las partículas de tipo B (fuente B) son dos fuentes diferentes.

La premezcla comprende una cantidad total de proteína de al menos 7% (p/p) con relación al peso total de la premezcla. Preferiblemente, la premezcla comprende una cantidad total de proteína de al menos 10% (p/p). Por ejemplo, la premezcla puede comprender una cantidad total de proteína de al menos 12% (p/p).

45 La premezcla puede comprender, p. ej., una cantidad total de proteína en el intervalo 7-20% (p/p) con relación al peso total de la premezcla. Preferiblemente, la premezcla puede comprender una cantidad total de proteína en el intervalo 8-18% (p/p). Incluso más preferiblemente, la premezcla puede comprender una cantidad total de proteína en el intervalo 10-16% (p/p).

Se ha demostrado que la proteína de suero lácteo es una fuente de proteínas ventajosa nutricionalmente que se absorbe rápidamente por el sistema de digestión humana y, por lo tanto, se prefiere que la mayor parte de la

- proteína de la premezcla sea proteína de suero lácteo. En algunas realizaciones preferidas de la invención, al menos 90% de la proteína de la premezcla es proteína de suero lácteo. Preferiblemente, al menos 95% (p/p) de la proteína de la premezcla es proteína de suero lácteo. Incluso más preferiblemente, al menos 98% (p/p) de la proteína de la premezcla es proteína de suero lácteo. Por ejemplo, aprox. 100% (p/p) de la proteína de la premezcla puede ser proteína de suero lácteo.
- 5 La premezcla puede contener otras proteínas distintas a la proteína de suero lácteo tal como, por ejemplo, caseína y/o caseinato. Sin embargo, en algunas realizaciones preferidas de la invención, como máximo 10% (p/p) de la proteína de la premezcla es caseína o caseinato (es decir, la suma de caseína y caseinato), preferiblemente como máximo 5% (p/p), incluso más preferiblemente como máximo 1% (p/p) tal como como máximo 0,1% (p/p).
- 10 En algunas realizaciones preferidas de la invención, la premezcla no contiene sustancialmente caseína o caseinato. La premezcla puede comprender partículas de tipo A en una cantidad de al menos 30% (p/p) con relación a la cantidad total de proteína, preferiblemente al menos 40% (p/p), más preferiblemente al menos 50% (p/p), e incluso más preferiblemente al menos 60% (p/p).
- 15 Por ejemplo, la premezcla puede comprender partículas de tipo A en una cantidad en el intervalo 20-90% (p/p) con relación a la cantidad total de proteína, preferiblemente en el intervalo 30-85% (p/p), e incluso más preferiblemente en el intervalo 40-80% (p/p).
- La premezcla puede comprender partículas de tipo A en una cantidad de al menos 1,5 g/100 g de la premezcla, preferiblemente al menos 3 g/100 g de premezcla, e incluso más preferiblemente al menos 5 g/100 g de premezcla.
- 20 Por ejemplo, la premezcla puede comprender partículas de tipo A en una cantidad en el intervalo 1,5-18 g/100 g de premezcla, preferiblemente en el intervalo 3-16 g/100 g de premezcla, e incluso más preferiblemente en el intervalo 5-14 g/100 g de premezcla.
- La premezcla puede comprender partículas de tipo B en una cantidad de al menos 10% (p/p) con relación a la cantidad total de proteína, preferiblemente al menos 15% (p/p), e incluso más preferiblemente al menos 20% (p/p).
- 25 Por ejemplo, la premezcla puede comprender partículas de tipo B en una cantidad en el intervalo 5-80% (p/p) con relación a la cantidad total de proteína, preferiblemente en el intervalo 10-65% (p/p), e incluso más preferiblemente en el intervalo 15-50% (p/p).
- La premezcla puede comprender partículas de tipo B en una cantidad de al menos 0,5 g/100 g de premezcla, preferiblemente al menos 1 g/100 g de premezcla, e incluso más preferiblemente al menos 2 g/100 g de ingrediente alimentario.
- 30 Alternativamente, la premezcla puede comprender partículas de tipo B en una cantidad de al menos 4 g/100 g de premezcla, por ejemplo al menos 6 g/100 g de premezcla tal como, por ejemplo, al menos 8 g/100 g de premezcla.
- Por ejemplo, la premezcla puede comprender partículas de tipo B en una cantidad en el intervalo 0,5-10 g/100 g de premezcla, preferiblemente en el intervalo 1-8 g/100 g de premezcla, e incluso más preferiblemente en el intervalo 2-6 g/100 g de premezcla.
- 35 En algunas realizaciones preferidas de la invención, la premezcla comprende partículas de tipo A en una cantidad de al menos 25% (p/p) con relación a la cantidad total de partículas de proteína y partículas de tipo B en una cantidad de al menos 10% (p/p) con relación a la cantidad total de proteína.
- Por ejemplo, la premezcla puede comprender partículas de tipo A en una cantidad de al menos 35% (p/p) con relación a la cantidad total de partículas de proteína y partículas de tipo B en una cantidad de al menos 15% (p/p) con relación a la cantidad total de proteína.
- 40 Alternativamente, la premezcla puede comprender partículas de tipo A en una cantidad en el intervalo 25-60% (p/p) con relación a la cantidad total de partículas de proteína y partículas de tipo B en una cantidad en el intervalo 10-50% (p/p) con relación a la cantidad total de proteína.
- Por ejemplo, la premezcla puede comprender partículas de tipo A en una cantidad en el intervalo 35-50% (p/p) con relación a la cantidad total de partículas de proteína y partículas de tipo B en una cantidad en el intervalo 15-40% (p/p) con relación a la cantidad total de proteína.
- 45 En algunas realizaciones preferidas de la invención, la premezcla comprende partículas de tipo A en una cantidad en el intervalo 3-16 g/100 g de premezcla y partículas de tipo B en una cantidad en el intervalo 1-8 g/100 g de premezcla.
- Por ejemplo, la premezcla puede comprender partículas de tipo A en una cantidad en el intervalo 5-14 g/100 g de premezcla y partículas de tipo B en una cantidad en el intervalo 2-6 g/100 g de premezcla.
- 50 Además de las partículas de tipos A y B, la premezcla contiene típicamente algunas cantidades de proteína de suero lácteo solubles tales como alfa-lactoalbúmina desnaturalizada, beta-lactoglobulina no desnaturalizada y

caseinomacropéptido (CMP) o muy pequeños agregados de proteína de suero lácteo. CMP es muy estable térmicamente y no se desnaturaliza a las temperaturas que se utilizan para preparar partículas de tipo A y B. Fuentes de partículas de tipo A o B que se han preparado a partir de proteína de suero lácteo dulce contienen a menudo una cantidad considerable de CMP.

- 5 Así, en algunas realizaciones preferidas de la invención, la premezcla comprende, además, proteína de suero lácteo soluble en una cantidad de como máximo 75% (p/p) con relación a la cantidad total de proteína. Preferiblemente, la premezcla comprende proteína de suero lácteo soluble en una cantidad de como máximo 50% (p/p). Incluso más preferiblemente, la premezcla comprende, además, proteína de suero lácteo soluble en una cantidad de como máximo 40% (p/p).
- 10 Incluso se puede preferir proteína de suero lácteo menos soluble, por lo tanto, en algunas realizaciones preferidas de la invención, la premezcla comprende, además, proteína de suero lácteo soluble en una cantidad de como máximo 30% (p/p) con relación a la cantidad total de proteína. Por ejemplo, la premezcla puede comprender proteína de suero lácteo soluble en una cantidad de como máximo 20% (p/p). Alternativamente, la premezcla puede comprender proteína de suero lácteo soluble en una cantidad de como máximo 10% (p/p).
- 15 La premezcla comprende típicamente hidratos de carbono que pueden servir como complemento nutricional, edulcorante y/o como fuente de energía para las bacterias que se pueden utilizar para acidificar la premezcla.
- La premezcla comprende normalmente una cantidad total de hidratos de carbono de como máximo 20% (p/p) con relación al peso total de la premezcla, por ejemplo como máximo 15% (p/p), p. ej., como máximo 10% (p/p) tal como como máximo 5% (p/p), p. ej., como máximo 3% (p/p) tal como, por ejemplo, como máximo 1% (p/p).
- 20 Por ejemplo, la premezcla puede comprender una cantidad total de hidratos de carbono en el intervalo 0,1-20% (p/p) con relación al peso total de la premezcla. La premezcla puede comprender, p. ej., una cantidad total de hidratos de carbono en el intervalo 1-6% (p/p) con relación al peso total de la premezcla. Alternativamente, la premezcla puede comprender una cantidad total de hidratos de carbono en el intervalo 5-15% (p/p) con relación al peso total de la premezcla.
- 25 La premezcla además puede contener grasa. La grasa puede estar presente, p. ej., en una cantidad en el intervalo 0,1-10% (p/p) tal como 0,5-5% (p/p) o 1-3% (p/p). La grasa puede estar presente, por ejemplo, en una cantidad en el intervalo 0,1-3% (p/p).
- La premezcla tiene típicamente un contenido de sólidos totales (ST) de al menos 10% (p/p). Preferiblemente, la premezcla tiene un contenido de sólidos totales de al menos 12% (p/p). Incluso más preferiblemente, la premezcla
- 30 tiene un contenido de sólidos totales de al menos 15% (p/p).
- El contenido de sólidos totales de la premezcla puede estar, p. ej., en el intervalo 10%-aprox. 30% (p/p). Preferiblemente, la premezcla tiene un contenido de sólidos totales en el intervalo 12-30% (p/p). Incluso más preferiblemente, la premezcla tiene un contenido de sólidos totales en el intervalo 14-20% (p/p).
- 35 La premezcla contiene, además, típicamente minerales como calcio y otros minerales que se encuentran normalmente en los productos lácteos. En algunas realizaciones preferidas de la invención, la premezcla comprende una cantidad total de calcio en el intervalo 0,01-1% (p/p) con relación al peso total de la premezcla, por ejemplo en el intervalo 0,02-0,5% (p/p), por ejemplo en el intervalo 0,03-0,3% (p/p).
- 40 El pH de la premezcla está típicamente en el intervalo 6-8. Por ejemplo, el pH de la premezcla puede estar en el intervalo 5,5-8,0. El pH de la premezcla puede estar, p. ej., en el intervalo 6,0-7,5. Alternativamente, el pH de la premezcla puede estar, p. ej., en el intervalo 6,5-7,0.
- Todos los valores de pH presentados en la presente memoria se han medido en líquidos/disoluciones que tienen una temperatura de 25 grados C, a menos que se especifique lo contrario.
- 45 Cuando la premezcla se basa en uno o más ingredientes en polvo, a menudo se prefiere permitir que la premezcla se hidrate durante un tiempo. Por ejemplo, la premezcla se puede hidratar a una temperatura en el intervalo 1-20 grados C, preferiblemente 2-10 grados C, durante un tiempo de al menos 30 minutos tal como en el intervalo 1 hora-48 horas.
- Aunque la etapa b) es opcional, el método contiene preferiblemente una etapa b) de homogeneizar la premezcla. La premezcla de la etapa a) se puede, por ejemplo, precalentar a una temperatura en el intervalo 40-65 grados C y luego homogeneizar a esta temperatura.
- 50 La homogeneización es un proceso bien conocido en la técnica de la tecnología de productos lácteos y se puede realizar, p. ej., como un proceso de una sola etapa o de dos etapas. La homogeneización de la premezcla puede implementarse, por ejemplo, en un proceso de dos etapas, en el que la primera etapa utiliza una presión de 100-300 bares y la segunda etapa utiliza una presión en el intervalo 30-80 bares.
- La etapa c) implica tratamiento térmico de la premezcla de la etapa a) o b) por calentamiento a una temperatura de

- al menos 72 grados C, p. ej., en el intervalo 72-150 grados C, y manteniendo la temperatura de la premezcla en ese intervalo durante un tiempo suficiente para matar a un número sustancial de los microorganismos viables de la base láctea. Típicamente, al menos 99% de los microorganismos mueren durante la pasteurización. Otro fin de la pasteurización puede ser desnaturalizar al menos algo de la proteína de suero lácteo nativa que puede estar presente en la premezcla de la etapa a).
- 5
- La duración del tratamiento térmico depende de la o las temperaturas a las que se calienta la premezcla y está típicamente entre 1 segundo y 30 minutos.
- Sin embargo, es preferible que el tratamiento térmico tenga un efecto exterminador de bacterias que sea al menos equivalente al de 72 grados C durante 15 segundos.
- 10
- Por ejemplo, la premezcla se puede calentar a una o más temperaturas en el intervalo 72-85 grados C durante 0,2-30 minutos. La premezcla se puede calentar, p. ej., a una o más temperaturas en el intervalo 80-95 grados C durante 0,1-15 minutos. Alternativamente, la premezcla se puede calentar a una o más temperaturas en el intervalo 90-110 grados C durante 2 segundos-10 minutos. Por ejemplo, la premezcla se puede calentar a una o más temperaturas en el intervalo 100-150 grados C durante 1 segundo-2 minutos.
- 15
- Después del tratamiento térmico, la premezcla se enfría, p. ej., a una temperatura de como máximo 50 grados C, preferiblemente incluso inferior tal como como máximo 45 grados C o como máximo 40 grados C.
- Los presentes inventores han visto indicios de que el tratamiento térmico de la premezcla en el intervalo temperaturas de 72-85 grados C y preferiblemente en el intervalo 72-80 grados C da lugar a productos de yogur mejorados, y en algunas realizaciones preferidas de la invención se prefiere llevar a cabo el tratamiento térmico en el intervalo temperatura de 72-85 grados C, y preferiblemente en el intervalo 72-80 grados C.
- 20
- La premezcla enfriada de la etapa c) se pone en contacto con el agente acidificante en la etapa d).
- El agente acidificante puede ser, por ejemplo, un cultivo bacteriano, al que se alude típicamente como un cultivo iniciador, en cuyo caso la adición del agente acidificante puede ser percibido como una inoculación de la premezcla enfriada, en cuyo caso se obtiene una premezcla inoculada.
- 25
- Por lo tanto, en algunas realizaciones de la invención, el agente acidificante comprende un agente acidificante químico.
- En el contexto de la presente invención, el término "agente acidificante químico" se refiere a un compuesto químico capaz de reducción gradual o instantánea del pH de la mezcla.
- El agente acidificante químico puede ser, por ejemplo, un ácido alimentario aceptable (también denominado como un ácido alimentario) y/o una lactona. Ejemplos de ácidos útiles son ácidos carboxílicos tales como ácido cítrico, ácido tartárico y/o ácido acético. Un ejemplo de una lactona útil es glucono delta-lactona (GDL).
- 30
- En algunas realizaciones de la invención, el agente acidificante químico comprende uno o más componentes seleccionados del grupo que consiste en ácido acético, ácido láctico, ácido málico, ácido cítrico, ácido fosfórico o glucono delta-lactona.
- La concentración real del agente acidificante químico depende de la formulación específica de la premezcla. En general se prefiere que el agente acidificante químico se utilice en una cantidad suficiente para reducir el pH de la mezcla como máximo a pH 5,0, y preferentemente como máximo a pH 5,0 tal como, p. ej., como máximo a pH 4,6.
- 35
- En algunas realizaciones preferidas de la invención, el agente acidificante comprende, o incluso es un cultivo iniciador.
- En principio, se puede utilizar cualquier tipo de cultivo iniciador utilizado tradicionalmente en la fabricación de producto lácteo acidificado de tipo yogur. Cultivos iniciadores utilizados en la industria láctea son normalmente mezclas de cepas de bacterias ácido lácticas, pero un solo cultivo iniciador de la cepa también puede ser útil en la presente invención. Así, en realizaciones preferidas, el uno o más organismos iniciadores del cultivo del presente procedimiento es una especie de bacteria ácido láctica seleccionada del grupo que consiste en *Lactobacillus*, *Leuconostoc*, *Lactococcus* y *Streptococcus*. En la presente invención puede ser útil un cultivo iniciador comercial que comprende una o más de estas especies de bacteria ácido láctica.
- 40
- 45
- En algunas realizaciones preferidas de la invención, el cultivo iniciador comprende uno o más cultivo(s) de bacteria(s) halotolerantes.
- La cantidad del agente acidificante añadido es típicamente relativamente baja en comparación con la cantidad de la premezcla.
- 50
- En algunas realizaciones de la invención, el agente acidificante diluye la mezcla previa en un factor de como máximo 1,05, preferiblemente como máximo en un factor de 1,01, e incluso más preferiblemente en un factor de como máximo 1,005.

Aromatizantes y/o agentes aromáticos se pueden añadir a la premezcla para obtener un producto lácteo acidificado con sabor. Los aromas se pueden añadir en forma de sólidos, pero se añaden preferiblemente en forma de líquidos. Sin embargo, a menudo se prefiere que los aromas se añadan después de la acidificación.

5 Durante la etapa d) se permite que el agente acidificante reduzca el pH de la premezcla de la etapa c). Si la premezcla es una premezcla inoculada, ésta se incuba en condiciones que permiten que el cultivo iniciador se vuelva metabólicamente activo para producir la premezcla acidificada. En algunas realizaciones preferidas, la premezcla inoculada se incuba a una temperatura entre 32°C y 43°C hasta que se alcanza el pH deseado. La fermentación se puede detener por la disminución de la temperatura a alrededor de 10°C.

10 Si la premezcla contiene un agente acidificante químico, el agente acidificante químico comenzará normalmente a reducir el pH de la mezcla tan pronto como el agente acidificante químico forma parte de la mezcla. Algunos agentes acidificantes químicos tales como lactonas y ácidos que se disuelven lentamente proporcionarán una reducción gradual del pH, ya que reaccionan con el agua o se disuelven.

La temperatura de la base láctea durante la etapa d) está típicamente en el intervalo 20-50 grados C, y preferiblemente en el intervalo 32-45 grados C.

15 La etapa e) del método implica el envasado de un producto tipo yogur derivado de la premezcla acidificada.

El término "derivado de la premezcla acidificada" significa que el producto tipo yogur contiene al menos los sólidos insolubles en agua de la premezcla acidificada, es decir, los sólidos de la premezcla acidificada que no dejan la premezcla acidificada si el agua se extrae del producto. El producto tipo yogur comprende preferiblemente o incluso consiste en la premezcla acidificada como tal.

20 Derivar el producto tipo yogur de la premezcla acidificada puede incluir, además, la adición de uno o más ingredientes adicionales a la premezcla acidificada.

Ejemplos útiles de tales ingredientes adicionales son edulcorantes, agentes aromatizantes, estabilizadores, emulsionantes y vitaminas. Ejemplos de ingredientes adicionales de este tipo se mencionan en el contexto del producto tipo yogur basado en proteínas de suero lácteo.

25 Derivar el producto tipo yogur de la premezcla acidificada incluye preferiblemente una etapa de suavizado, en donde la premezcla acidificada se somete a una homogeneización suave, p. ej., utilizando una denominada válvula de suavizado que funciona p.ej. con una caída de presión de 5-20 bares. El mero bombeo de la premezcla acidificada o el bombeo de la premezcla acidificada a través de un filtro, puede ser suficiente para suavizar la premezcla acidificada.

30 En algunas realizaciones preferidas de la invención, derivar el producto tipo yogur de la premezcla acidificada incluye, o incluso consiste en someter la corriente de producto acidificado, p. ej., la premezcla acidificada o el producto tipo yogur final a una etapa de tratamiento térmico antes de la etapa e).

35 En el contexto de la presente invención, el término "corriente de producto" significa el material que está en el proceso de ser convertido en el producto final de tipo yogur. La corriente de producto contiene sustancialmente todos los sólidos de la premezcla y preferiblemente la mayoría, si no todos, del agua. Se pueden añadir más ingredientes a la corriente de producto durante la producción del producto tipo yogur.

Los presentes inventores han encontrado que el producto tipo yogur basado en proteínas de suero lácteo está bien adaptado para la preparación de productos de tipo yogur tratados térmicamente, es decir, productos de tipo yogur que se han tratado térmicamente después de la acidificación y, por lo tanto, tienen una vida útil prolongada.

40 La etapa de tratamiento térmico puede implicar, p. ej., una combinación de temperatura y tiempo de mantenimiento que ofrece una reducción del número de bacterias ácido lácticas viables que al menos es equivalente a 72 grados C durante 15 segundos. Por ejemplo, la etapa de tratamiento térmico puede implicar una combinación de temperatura y tiempo de mantenimiento que ofrece una reducción del número de bacterias ácido lácticas viables que al menos es equivalente a 75 grados C durante 30 segundos. Alternativamente, la etapa de tratamiento térmico puede implicar una combinación de temperatura y tiempo de mantenimiento que ofrece una reducción del número de bacterias ácido lácticas viables que al menos es equivalente a 80 grados C durante 1 minuto.

45 La determinación de las temperaturas equivalentes y los tiempos de retención se basa en la bacteria ácido láctica *Streptococcus thermophilus*.

50 La corriente de producto acidificado p. ej. se puede tratar térmicamente a una temperatura de al menos 70 grados C durante al menos 45 segundos. Alternativamente, la corriente de producto acidificado se puede tratar térmicamente a una temperatura de al menos 72 grados C durante al menos 15 segundos.

Por ejemplo, la corriente de producto acidificado se puede tratar térmicamente a una temperatura de al menos 75 grados C durante al menos 15 segundos tal como, p. ej., al menos 30 segundos.

En algunas realizaciones preferidas de la invención, la corriente de producto acidificado se trata térmicamente a una temperatura en el intervalo 70-95 grados C durante una duración en el intervalo 0,1-100 segundos tal como, p.

ej., en el intervalo 70-80 grados C durante una duración en el intervalo 2-50 segundos.

En algunas realizaciones preferidas de la invención, la etapa de tratamiento térmico es la última etapa del proceso que se realiza antes de envasar el producto tipo yogur.

5 Sin embargo, en otras realizaciones preferidas de la invención, el tratamiento térmico de la corriente de producto acidificado sigue y/o procede a una etapa de homogeneización.

Por ejemplo, derivar el producto tipo yogur de la premezcla acidificada puede incluir tratar térmicamente la corriente de producto acidificado, p. ej., la premezcla acidificada como tal o la premezcla acidificada se mezcla con edulcorante y/o agentes saborizantes, y posteriormente homogeneizar la corriente de producto acidificado tratada térmicamente.

10 La homogeneización utilizada después del tratamiento térmico puede implicar, por ejemplo, una o múltiples etapas. Se puede utilizar, p. ej., una caída de presión en el intervalo 10-300 bares, preferiblemente en el intervalo 100-220 bar, e incluso más preferiblemente en el intervalo 150-200 bares.

El envasado de la etapa e) puede implicar cualquier técnica de envasado adecuada y se puede utilizar cualquier recipiente adecuado para envasar el producto tipo yogur basado en proteína de suero lácteo.

15 El envasado de la etapa e) puede implicar, por ejemplo, un envasado aséptico, es decir, el producto se envasa en condiciones asépticas. Por ejemplo, el envasado aséptico se puede realizar utilizando un sistema de llenado aséptico, y preferiblemente implica llenar el producto en uno o más recipientes asépticos.

Ejemplos de recipientes útiles son, p. ej., botellas, cajas de cartón, bricks, bolsos y/o bolsas.

20 En una realización preferida de la invención, el producto tipo yogur basado en proteína de suero lácteo se envasa en una bolsa que tiene una capacidad total de como máximo 0,5 l, bolsa que se cierra o sella posteriormente. El volumen de la bolsa puede estar, por ejemplo, en el intervalo 0,05-0,5 l, y preferiblemente en el intervalo 0,1-0,4 l.

El producto tipo yogur basado en proteína de suero lácteo se envasa preferiblemente con un espacio de cabeza relativamente pequeño, es decir, gas extra en el interior del recipiente.

25 Las propiedades del presente producto tipo yogur basado en proteína de suero lácteo, le hacen adecuado para el envasado en bolsas en donde es ventajoso un bajo grado de sinéresis y un bajo grado de sedimentación de las partículas.

El envasado se realiza preferiblemente a o por debajo de la temperatura ambiente. Así, la temperatura del producto es preferiblemente como máximo 30 grados C durante el envasado, preferiblemente como máximo 25 grados C e incluso más preferiblemente como máximo 20 grados C, tal como como máximo de 10 grados C.

30 La temperatura del producto durante el envasado puede estar, por ejemplo, en el intervalo 2-30 grados C, y preferiblemente en el intervalo 5-25 grados C.

35 Alternativamente, el envasado se puede realizar mediante una temperatura de al menos 55 grados C, p. ej., cuando el método implica un tratamiento térmico de la corriente de producto acidificado. Por lo tanto, la temperatura del producto puede ser preferiblemente de al menos 60 grados C durante el envasado, como por ejemplo al menos 65 grados C.

La temperatura del producto durante el envasado puede estar, por ejemplo, en el intervalo 55-75 grados C, y preferiblemente en el intervalo 60-70 grados C.

40 Los presentes inventores han encontrado que la vida útil del producto tipo yogur mejora al llenar/envasar el producto tipo yogur mientras está todavía caliente. El producto tipo yogur envasado se enfría a continuación típicamente a la temperatura ambiente o a una temperatura de como máximo 10 grados C tal como, p. ej., de aprox. 4-5 grados C.

Aún un aspecto se refiere a un producto tipo yogur basado en proteína de suero lácteo obtenible mediante un método descrito en la presente memoria.

45 Otro aspecto de la invención se refiere a un producto alimentario que contiene el ingrediente alimentario tal como se describe en la presente memoria. El producto alimentario puede ser, por ejemplo, un producto lácteo o un producto no lácteo. El producto alimentario puede ser, por ejemplo, un producto rico en proteínas, p. ej. un producto alimentario ácido, rico en proteínas. Un producto alimentario rico en proteínas es un producto alimentario que contiene una cantidad total de proteína de al menos 7% (p/p).

50 Se prefiere particularmente que el producto alimentario sea un producto alimentario acidificado, rico en proteínas, p. ej., un producto lácteo, que contiene una cantidad total de proteína de al menos 7% (p/p). Ejemplos de tales productos alimentarios acidificados son yogures, pudines, mahonesas y aderezos. Los productos alimentarios contienen preferiblemente una cantidad significativa de proteína de suero lácteo. Por ejemplo la proteína de suero

lácteo puede constituir al menos 50% (p/p), preferiblemente al menos 70% (p/p) y aún más preferiblemente al menos 90% (p/p) de la proteína del producto alimentario rico en proteínas. Por ejemplo, la proteína del producto alimentario rico en proteínas puede consistir esencialmente en proteína de suero lácteo.

5 Un aspecto adicional de la invención se refiere a un producto tipo yogur basado en proteína de suero lácteo, p. ej., obtenible por un método descrito en la presente memoria, que comprende:

- un contenido total de proteína de al menos 7% (p/p), y

- una combinación de:

- partículas de tipo A en una cantidad de al menos 20% (p/p) con relación a la cantidad total de proteína

10 - partículas de tipo B en una cantidad de al menos 10% (p/p) con relación a la cantidad total de proteína,

y en donde al menos el 90% de la proteína es proteína de suero lácteo.

15 Los presentes inventores han encontrado que los productos de tipo yogur basados en proteína de suero lácteo según la presente invención tienen propiedades organolépticas más atractivas que los productos basados en proteína de suero lácteo nativa solamente o basados en una combinación de proteína de suero lácteo en micropartículas y concentrado de proteína de suero lácteo nativa.

La composición del producto tipo yogur basado en proteína de suero lácteo puede ser la misma que la de la premezcla.

20 En algunas realizaciones preferidas de la invención, el producto tipo yogur basado en proteínas de suero lácteo tiene una cantidad total de proteína de al menos 7% (p/p) tal como p. ej. al menos 8% (p/p). Por ejemplo, el producto tipo yogur basado en proteína de suero lácteo puede tener una cantidad total de proteína de al menos 10% (p/p). El producto tipo yogur basado en proteína de suero lácteo puede tener p. ej. una cantidad total de proteína de al menos 12% (p/p). Alternativamente, el producto tipo yogur basado en proteína de suero lácteo puede tener, p. ej., una cantidad total de proteína de al menos 14% (p/p).

25 Puede ser deseable un contenido de proteínas incluso más alto, por lo tanto, el producto tipo yogur basado en proteína de suero lácteo puede tener una cantidad total de proteína de al menos 16% (p/p). El producto tipo yogur basado en proteína de suero lácteo puede tener, p. ej., una cantidad total de proteína de al menos 18% (p/p). Alternativamente, el producto tipo yogur basado en proteína de suero lácteo puede tener, p. ej., una cantidad total de proteína de al menos 21% (p/p).

30 Típicamente, el producto tipo yogur basado en proteína de suero lácteo tiene una cantidad total de proteína en el intervalo 7-25% (p/p). Por ejemplo, el producto alimentario de tipo yogur basado en proteína de suero lácteo puede contener una cantidad total de proteína en el intervalo 8-20% (p/p). El producto tipo yogur basado en proteína de suero lácteo puede contener, p. ej., una cantidad total de proteína de al menos 10-18% (p/p). Alternativamente, el producto tipo yogur basado en proteína de suero lácteo puede contener una cantidad total de proteína de al menos

35 12-16% (p/p).

En algunas realizaciones de la invención, el producto tipo yogur basado en proteína de suero lácteo contiene una cantidad total de proteína en el intervalo 21-25% (p/p).

40 El producto tipo yogur basado en proteína de suero lácteo tiene preferiblemente un pH de como máximo 5,0. Por ejemplo, el producto tipo yogur basado en proteína de suero lácteo puede tener un pH de como máximo 4,4. El intervalo pH del producto tipo yogur basado en proteína de suero lácteo es típicamente pH 3,5-5,0. Preferiblemente, el producto tipo yogur basado en proteína de suero lácteo tiene un pH en el intervalo pH 4,0-5,0. Incluso más preferiblemente, el producto tipo yogur basado en proteína de suero lácteo tiene un pH en el intervalo pH 4,2-4,8 tal como, p. ej., aprox. pH 4,6.

45 En algunas realizaciones preferidas de la invención un producto tipo yogur basado en proteína de suero lácteo tiene la consistencia de un yogur de tipo asentado. Yogures de tipo asentado se caracterizan típicamente por una textura a modo de gel y con frecuencia se les deja incubar y enfriar en el envase final. Yogures de tipo asentado son normalmente no vertibles, pero todavía se pueden comer con cuchara, y con frecuencia se consumen fuera del envase con una cuchara.

50 En otras realizaciones preferidas de la invención, el producto tipo yogur basado en proteína de suero lácteo tiene la consistencia de un yogur de tipo batido. En relación con un yogur de tipo asentado, un yogur de tipo batido es vertible, pero a menudo todavía es bastante viscoso. El término "batido" se basa muy probablemente en el hecho de que la leche del yogur acidificada originalmente se batió para romper el coágulo/gel formado y hacer el producto más líquido y bombeable. Sin embargo, en el contexto de la presente invención, la expresión "yogur batido" también abarca yogures que no han sido sometidos a batido, pero que han obtenido una textura viscosa, tipo líquido, por

otras maneras.

Un producto tipo yogur basado en proteína de suero lácteo que tiene una consistencia de un yogur de tipo batido puede tener, por ejemplo, una viscosidad de como máximo 2.500 cP, y típicamente en el intervalo 350-2500 cP. Por ejemplo, la viscosidad del producto tipo yogur basado en proteína de suero lácteo puede estar en el intervalo 400-2000 cP. La viscosidad del producto tipo yogur basado en proteína de suero lácteo puede estar, p. ej., en el intervalo 500-1500 cP. Alternativamente, la viscosidad del producto tipo yogur basado en proteína de suero lácteo puede estar en el intervalo 600-1250 cP. Las viscosidades de los productos de tipo yogur basados en proteína de suero lácteo se miden como se describe en el ejemplo 1.3.

En algunas realizaciones preferidas de la invención, el producto tipo yogur basado en proteína de suero lácteo comprende uno o más edulcorantes tales como edulcorantes de hidratos de carbono, polioles y/o edulcorantes de alta intensidad.

El producto tipo yogur basado en proteína de suero lácteo puede comprender, p. ej., una cantidad total de edulcorante de hidratos de carbono en el intervalo 1-20% (p/p) con relación al peso total del producto tipo yogur basado en proteína de suero lácteo. Alternativamente, el producto tipo yogur basado en proteína de suero lácteo puede comprender una cantidad total de edulcorante de hidratos de carbono en el intervalo 4-15% (p/p) con relación al peso total del producto tipo yogur basado en proteína de suero lácteo. Dado que otros ingredientes del producto tipo yogur basado en proteína de suero lácteo pueden comprender inherentemente algún edulcorante de hidratos de carbono tales como lactosa, a menudo será suficiente añadir edulcorante de hidratos de carbono en una cantidad de aproximadamente 2-10% con relación al peso total del producto tipo yogur basado en proteína de suero lácteo para alcanzar el dulzor deseado del gusto. Alternativamente, el producto tipo yogur basado en proteína de suero lácteo puede comprender una cantidad total de edulcorante de hidrato de carbono añadido en el intervalo 4-8% (p/p) con relación al peso total del producto tipo yogur basado en proteína de suero lácteo.

El producto tipo yogur basado en proteína de suero lácteo puede contener, además, uno o más edulcorantes que no son hidratos de carbono, naturales o artificiales.

En algunas realizaciones el producto tipo yogur basado en proteína de suero lácteo contiene uno o más agentes edulcorantes naturales que no son azúcares. Estos uno o más agentes edulcorantes naturales se pueden proporcionar como un componente de un segundo agente edulcorante, ya sea solo, o en combinación con un edulcorante de hidrato de carbono, tal como se describe. El o los agentes edulcorantes no azúcar naturales se pueden seleccionar, por ejemplo, del grupo que consiste en extractos de *Momordica Grosvenorii* (Mogrosídeos IV o V), extractos de Rooibos, extractos de *Cyclopia*, extracto de *Stevia*, Rebaudiósido A, taumatina, Brazzeína, ácido glicirricínico y sus sales, curculina, monelina, Filoducina, Rubusosides, mabinlina, dulcósido A, dulcósido B, siamenósidos, monatina y sus sales (monatina SS, RR, RS, SR), hermandulcina, filoducina, glicifilina, floridzina, trilobatina, baiyunósido, osladina, polipodósido A, pterocariódio A, pterocariósido B, mukuroziósido, 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 algunas realizaciones el producto tipo yogur basado en proteína de suero lácteo contiene uno o más agentes edulcorantes artificiales. Estos agentes edulcorantes artificiales se pueden proporcionar en forma de un componente del primer edulcorante, ya sea solo o en combinación con otro de los edulcorantes tal como se define arriba. El o los agentes edulcorantes no azúcares artificiales se pueden seleccionar, por ejemplo, del grupo que consiste en aspartamo, ciclamato, sucralosa, acesulfamo K, neotamo, sacarina, neohesperidina dihidrochalcona, extracto de *Stevia*, rebaudiósido A, taumatina, Brazzeína, ácido glicirricínico y sus sales, curculina, monelina, filoducina, Rubusosides, 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 (EAI). Los EAI se encuentran tanto entre los edulcorantes naturales como los artificiales y típicamente tienen una intensidad edulcorante de al menos 10 veces el de la sacarosa. Ejemplos no limitantes de EAI útiles son aspartamo, ciclamato, sucralosa, acesulfamo K, neotamo, sacarina, neohesperidina dihidrochalcona y combinaciones de los mismos.

Si se utilizan, la cantidad total de EAI está típicamente en el intervalo 0,01-2% (p/p). Por ejemplo, la cantidad total de los EAI puede estar en el intervalo 0,05-1.5% (p/p). Alternativamente, la cantidad total de los EAI puede estar en el intervalo 0,1-1,0% (p/p).

Además puede ser preferente que el edulcorante comprenda o incluso consista en uno o más edulcorantes de poliol. Ejemplos no limitantes de edulcorantes de poliol útiles son maltitol, manitol, lactitol, sorbitol, inositol, xilitol, treitol, galactitol o combinaciones de los mismos.

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

El producto tipo yogur basado en proteína de suero lácteo puede comprender, además, una o más vitamina(s) y

otros ingredientes similares tales 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.

5 El producto tipo yogur basado en proteína de suero lácteo puede contener, además, estabilizadores basados en hidratos de carbono tales como, p. ej., goma de algarroba, goma guar, alginatos, celulosa, goma xantano, carboximetil-celulosa, celulosa microcristalina, carragenanos, pectinas, inulina y mezclas de los mismos.

10 Sin embargo, una ventaja de la presente invención es que el nivel de los estabilizantes basados en hidratos de carbono se puede reducir o incluso evitar, por tanto, en realizaciones preferidas de la invención, el producto tipo yogur basado en proteína de suero lácteo comprende como máximo 1% (p/p) de estabilizantes basados en hidratos de carbono, y preferiblemente como máximo 0,1% (p/p) de estabilizantes basados en hidratos de carbono, e incluso más preferiblemente ningún estabilizante basado en hidratos de carbono.

El producto tipo yogur basado en proteína de suero lácteo puede contener, además, uno o más agentes saborizantes tales como sabores de frutas o vegetales naturales o artificiales, preparados de frutas, zumos de frutas o incluso trozos de frutas y/o verduras. Tales agentes saborizantes son bien conocidos en la técnica.

15 El producto tipo yogur basado en proteína de suero lácteo puede contener, además, grasa. La grasa puede estar presente, p. ej., en una cantidad en el intervalo 0,1-10% (p/p), tal como 0,5-5% (p/p) o 1-3% (p/p). La grasa puede estar presente, p. ej., en una cantidad en el intervalo 0,1-3% (p/p).

El producto tipo yogur basado en proteína de suero lácteo puede ser, por ejemplo, un producto tipo yogur de tipo batido o un producto tipo yogur de tipo asentado.

20 En algunas realizaciones preferidas de la invención, el producto tipo yogur basado en proteína de suero lácteo es un producto tipo yogur basado en proteína de suero lácteo, tratado térmicamente, lo que significa que el método de producir el producto tipo yogur ha implicado un tratamiento térmico de la corriente de producto acidificado. Dicha etapa de tratamiento térmico prolonga la vida útil del producto y permite el almacenamiento del producto envasado a temperatura ambiente durante un período prolongado de tiempo.

25 En algunas realizaciones preferidas de la invención, el producto tipo yogur basado en proteína de suero lácteo, preferiblemente en forma tratada térmicamente, tiene una vida útil de al menos 2 meses a 23 grados C, preferiblemente al menos 3 meses, e incluso más preferiblemente al menos 6 meses.

30 En algunas realizaciones preferidas de la invención, el producto tipo yogur basado en proteína de suero lácteo, preferiblemente en forma tratada térmicamente, tiene una vida útil de al menos 3 meses a 5 grados C, preferiblemente de al menos 6 meses, e incluso de manera más preferida de al menos 9 meses. Por ejemplo, el producto tipo yogur basado en proteína de suero lácteo, tratado térmicamente, puede tener una vida útil de al menos 12 meses a 5 grados C.

35 Otro aspecto de la invención se refiere al uso de una combinación de partículas de tipo A y partículas de tipo B como ingrediente en la producción de un producto lácteo acidificado tal como, p. ej., un producto tipo yogur basado en proteína de suero lácteo.

40 Las partículas de tipo A y las partículas de tipo B se pueden proporcionar, p. ej., por dos fuentes separadas, p. ej., una fuente A que contiene las partículas de tipo A y una fuente B que contiene las partículas de tipo B. Alternativamente, las partículas de tipo A y las partículas de tipo B se pueden proporcionar por una sola fuente que contiene tanto partículas de tipo A como partículas de tipo B. Un ejemplo de una sola fuente de este tipo es el ingrediente alimentario descrito en la presente memoria.

Preferiblemente, las partículas de tipo A se utilizan en una cantidad de al menos el 20% (p/p) con relación a la cantidad total de proteína del producto lácteo acidificado, p. ej., el producto tipo yogur, y las partículas de tipo B se utilizan en una cantidad de al menos 10% (p/p) con relación a la cantidad total de proteína del producto lácteo acidificado, p. ej., el producto tipo yogur.

45 El producto lácteo acidificado, p. ej., el producto tipo yogur basado en proteína de suero lácteo, puede tener, p. ej., un contenido de proteína total de al menos 7% (p/p), y preferiblemente al menos 10% (p/p).

El producto tipo yogur basado en proteína de suero lácteo puede ser, por ejemplo, un producto tipo yogur de tipo batido o un producto tipo yogur de tipo asentado.

50 Cabe señalar que las realizaciones y características descritas en el contexto de uno de los aspectos de la presente invención también se aplican a otros aspectos de la invención.

Todas las referencias de patentes y de no patentes citadas en la presente solicitud se incorporan como referencia en su totalidad.

La invención se describirá ahora con mayor detalle en los siguientes ejemplos no limitativos.

Ejemplos.

Ejemplo 1: Métodos de análisis.

Ejemplo 1.1: Cuantificación de la cantidad de micropartículas insolubles (partículas de Tipo A).

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

1. Hacer una suspensión al 5% (p/p en agua) de la muestra a ensayar.
2. Dejar que la suspensión resultante se rehidrate durante una hora con agitación suave (agitación).
3. Homogeneizar la suspensión a 100 bares.
4. Centrifugar una primera porción de la suspensión a 15.000 g durante 5 minutos.
5. Recoger el sobrenadante resultante y analizar las proteínas totales (proteínas verdaderas). A la cantidad de proteínas totales del sobrenadante se le alude como "A".
6. Analizar una segunda porción de la suspensión (no sometida a centrifugación) en cuanto a proteínas totales (proteínas verdaderas). A la cantidad de proteínas totales de la suspensión se le alude como "B".
7. Someter una tercera parte de la suspensión a análisis de distribución del tamaño de partícula por dispersión de luz estática y determinar el porcentaje en volumen de las partículas que tiene un tamaño de partícula > 10 micrómetros, a este porcentaje se le alude como "C".
8. Determinar la cantidad (% p/p con relación a las proteínas totales) de partículas de proteína de suero lácteo insolubles que tienen un tamaño de partícula en el intervalo 1-10 micrómetros como:

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

9. Repetir las etapas 4-5, pero centrifugando a 3.000 g durante 5 minutos en lugar de 15.000 g. (Sólo se separará la mayor parte de las partículas). A la proteína total del sobrenadante de la etapa 9 se le alude como "D".
10. Determinar la cantidad (% p/p con relación a las proteínas totales) de partículas de proteína de suero lácteo insolubles que tienen un tamaño de partícula en el intervalo 0,5-1,5 micrómetros como:

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

El procedimiento se realiza a aprox. 15 grados C utilizando una centrífuga refrigerada a 3-30K de SIGMA Laborzentrifugen GmbH y tubos de 85 ml (nº de orden 15076), en la que se llena la suspensión al 5% de manera que el peso total del tubo y de la muestra asciende a 96 g.

El análisis de la distribución del tamaño de partícula se realiza utilizando un aparato Malvern Mastersizer (Micro Particle Sizer, Malvern Instruments Ltd., Worcestershire, Reino Unido).

Parámetros: se utilizaron partículas de índice de refracción 1,52 (parte real), 0,1 (parte imaginaria) e índice de refracción del dispersante 1,33.

Análisis de los datos: los datos se ajustaron utilizando el modelo de dispersión de Mie (residuos <2%).

Ejemplo 1.2: Determinación de CMP soluble, alfa-lactoalbúmina y beta-lactoglobulina.

El contenido de CMP soluble, alfa-lactoalbúmina y beta-lactoglobulina se analizó por cromatografía líquida de alto rendimiento de exclusión por tamaño (SE-HPLC). Se utilizaron un Sistema de Suministro de Multidisolvente Waters 600 E, un inyector Waters 700 Satellite Wisp y un Detector de Longitud de onda múltiple programable Waters H90 (Waters, Milford, MA, EE.UU.). El tampón de elución estaba compuesto de Na₂SO₄ 0,15 M, KH₂PO₄ 0,09 M y K₂HPO₄ 0,01 M. El caudal era de 0,8 ml min⁻¹ y la temperatura de 20°C.

Veinticuatro horas antes del análisis, se prepararon suspensiones de las composiciones de proteína de suero lácteo desnaturalizadas utilizando un tampón fosfato de sodio (0,02 M) para obtener un contenido final de proteína de 0,1% (p/v). Además, se prepararon disoluciones estándares de alfa-lactoalbúmina (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 microl. La absorbancia se registró a 210 y 280 nm. Para todas las muestras composiciones de proteína de suero lácteo desnaturalizadas y los patrones, el contenido total de proteína se determinó según el ejemplo 1.4.

La determinación cuantitativa del contenido de alfa-lactoalbúmina nativa, beta-lactoglobulina y caseinomacropéptido se realizó comparando las áreas de los picos obtenidos para las proteínas estándares correspondientes con los de las muestras.

Ejemplo 1.3: Determinación de la viscosidad.

- 5 La viscosidad de los productos líquidos se midió en un reómetro (Haake rheostress) con un sistema de cilindro/copa.

La medición se realizó a 5 grados C (tanto la temperatura de la muestra líquida como las partes relevantes del reómetro tenían una temperatura de 5 grados C).

Procedimiento:

- 10 1. Preparación de muestras.

Cada una de las muestras se introduce en botellas durante el procesamiento y se coloca en el refrigerador de laboratorio (5°C) para el templado durante 1 día.

2. Configuración.

Configurar el programa para la medición del producto en el Haake rheostress, véase la configuración del método.

- 15 Instalar el sistema de cilindro/copa. Comprobar que la temperatura del baño de agua para el HAAKE rheostress se fije en 1°C, si no, ajustar la temperatura.

3. Medición.

Sólo la muestra que se ha de analizar se retira del almacenamiento en frío, la botella de muestra se gira suavemente boca abajo 3 veces para homogeneizar la muestra si se separa en fases durante el almacenamiento.

- 20 Añadir 40 ml de muestra a la copa e iniciar el programa de muestreo de datos. Se realiza una doble repetición.

4. Limpieza.

Cuando se termina el análisis, desmontar el sistema de cilindro/copa y limpiarlo con agua y jabón y después con agua fría para templar el sistema antes de la siguiente medición. Limpiar el sistema de cilindro/copa e instalarlo de nuevo para la siguiente muestra.

- 25 Resultados:

La viscosidad se presenta en unidades centipoise (cP). Sobre la base del valor en cP leído después de 90 s. (T (seg)), se calcula una media de la doble repetición. Cuanto más altos sean los valores en cP medidos, más alta será la viscosidad.

Materiales:

- 30 Para este procedimiento se requiere lo siguiente:

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

- 35 Ajuste del método:

Los parámetros para el programa eran los siguientes:

Etapa 1: Posición de medición.

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

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

Etapa 4: Levantar aparte

Ejemplo 1.4: Determinación de proteínas totales.

El contenido de proteínas totales (proteínas verdaderas) de una muestra se determina:

ES 2 740 100 T5

- 1) Determinando el nitrógeno total de la muestra siguiendo la norma ISO 8968-1/2|IDF 020-1/2-Leche - Determinación del contenido de nitrógeno - Parte 1/2: Determinación del contenido de nitrógeno utilizando el método Kjeldahl.
- 2) Determinación del nitrógeno no proteico de la muestra siguiendo la norma ISO 8968-4|IDF 020-4-Leche - Determinación del contenido de nitrógeno - Parte 4: Determinación del contenido de nitrógeno no proteico.
- 3) Cálculo de la cantidad total de proteínas como $(M_{\text{nitrógeno total}} - M_{\text{nitrógeno no proteico}}) * 6,38$.

Ejemplo 1.5: Determinación del contenido de agua de un polvo.

El contenido de agua de un producto alimentario se determina según la norma ISO 5537:2004 (Leche en polvo - Determinación del contenido de humedad (Método de referencia)). NMKL es una abreviatura de "Nordisk Metodiskommitté for Naeringsmidler".

Ejemplo 1.6: Determinación del contenido de cenizas.

El contenido de cenizas de un producto alimentario se determina según NMKL 173:2005 "Cenizas, determinación gravimétrica en los alimentos".

Ejemplo 1.7: Determinación del peso en seco de una disolución.

El peso en seco de una disolución se puede determinar de acuerdo con NMKL 110 2ª Edición, 2005 (Sólidos totales (Agua) - Determinación gravimétrica en leche y productos lácteos). NMKL es una abreviatura de "Nordisk Metodiskommitté for Naeringsmidler".

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.

La cantidad total de lactosa se determina de acuerdo con la norma ISO 5765-2:2002 (IDF 79-2:2002) "Leche en polvo, mezclas de hielo seco y queso procesado - Determinación del contenido de lactosa - Parte 2: Método enzimático utilizando el resto galactosa de la lactosa".

Ejemplo 1.9: Determinación del grado de desnaturalización.

El grado de desnaturalización de las proteínas de las composiciones de proteína de suero lácteo desnaturalizadas se analizó por cromatografía líquida de alto rendimiento de exclusión por tamaño (SE-HPLC). Se utilizaron un Sistema de Suministro de Multidisolvente Waters 600 E, un Inyector Waters 700 Satellite Wisp y un Detector de Longitud de onda múltiple Programable Waters H90 (Waters, Milford, MA, EE.UU.). El tampón de elución estaba compuesto de Na_2SO_4 0,15 M, KH_2PO_4 0,09 M y K_2HPO_4 0,01 M. El caudal era de $0,8 \text{ ml min}^{-1}$ y la temperatura de 20°C .

Veinticuatro horas antes del análisis, se prepararon suspensiones de las composiciones de proteína de suero lácteo desnaturalizadas utilizando un tampón fosfato de sodio (0,02 M) para obtener un contenido final de proteína de 0,1% (p/v). Además, se prepararon disoluciones estándares de alfa-lactoalbúmina (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 microl. La absorbancia se registró a 210 y 280 nm. Para todas las muestras de composiciones de proteína de suero lácteo desnaturalizadas y los patrones, el contenido total de proteína se determinó según el ejemplo 1.4.

Se realizó un análisis cuantitativo del contenido de proteína de suero lácteo nativa comparando las áreas de los picos obtenidos para las proteínas estándares correspondientes con los de las muestras. Después, se calculó el contenido de proteína de suero lácteo desnaturalizada de las composiciones de proteína de suero lácteo desnaturalizadas, considerando el contenido de proteínas totales de las muestras y su proteína nativa cuantificada. El grado de desnaturalización se calculó como $(P_{\text{proteína total}} - P_{\text{proteína soluble}}) / P_{\text{proteínas totales}} * 100\%$, en donde $P_{\text{proteína total}}$ es el peso de la proteína total y $P_{\text{proteína soluble}}$ es el peso de proteína soluble.

Ejemplo 1.10: Cuantificación de partículas del tipo B:

La cantidad de partículas de proteína de suero lácteo gelificables con ácidos que tienen un tamaño de partículas en el intervalo 0,02-0,5 micrómetros (partículas de tipo B) se determina utilizando el siguiente procedimiento, en que micro-partículas se separan por centrifugación a 15.000 g durante 5 min y en donde las partículas de tipo B restantes se cuantifican mediante HPLC mediante la cuantificación de la cantidad de proteína que tiene un tamaño igual o menor que la beta-lactoglobulina (que tiene un tiempo de retención relativamente largo) y la cantidad de agregados de proteínas mayores (que tiene un tiempo de retención más corto).

Materiales:

ES 2 740 100 T5

Tampón fosfato (0,02 M, pH 7,5)

Tampón acetonitrilo (que consiste en 470,0 g de agua milliQ, 413,4 g de acetonitrilo y 1,0 ml de ácido trifluoroacético)

Procedimiento:

- 5 1. Disolver una muestra de aprox. 1,00 g de polvo en tampón fosfato para obtener 1000 ml. Si la muestra está en forma de un líquido, entonces una muestra líquida que contiene aprox. 1,00 g de materia seca se diluye hasta 1000 ml con tampón fosfato. Anotar el factor de dilución preciso (típicamente próximo a 1.000). Permitir que la muestra disuelta (o diluida) repose durante 24 horas antes de proceder con la etapa 2.
- 10 2. Determinar la cantidad total de proteínas (proteínas verdaderas) de la muestra disuelta. A la cantidad de proteínas totales de la muestra disuelta se la alude como "X" (% (p/p) de proteínas totales con relación al peso total de la muestra disuelta).
3. Centrifugar 100 ml de la muestra disuelta a 15.000 g durante 5 minutos.
4. Recoger el sobrenadante resultante y filtrarlo a través de un filtro Whatman de 0,45 micrómetros para separar trazas de micropartículas que pudieran dañar la columna de HPLC del siguiente análisis por HPLC.
- 15 5. Determinar las proteínas totales (proteínas verdaderas) del sobrenadante filtrado. A la cantidad de proteínas totales del sobrenadante filtrado se la alude como "Y" (% (p/p) de proteínas totales con relación al peso total del sobrenadante filtrado).
- 20 6. Cuantificar la cantidad (% (p/p) con relación al peso total del sobrenadante filtrado) de beta-lactoglobulina, alfa-lactoalbúmina y caseinomacropéptido del sobrenadante filtrado por HPLC utilizando los patrones apropiados de beta-lactoglobulina, alfa-lactoalbúmina y CMP disueltos en el tampón fosfato. Utilizar la disolución de acetonitrilo como eluyente para el análisis por HPLC. Si la concentración de proteínas del sobrenadante filtrado es mayor que 0,1% (p/p), una muestra del sobrenadante filtrado se diluye adicionalmente para obtener una concentración de proteínas de aprox. 0,1% y realizar el análisis por HPLC en la muestra adicionalmente diluida.
- 25 7. Calcular la cantidad relativa de partículas de tipo B (% (p/p) de partículas de tipo B con relación a la cantidad total de proteína de la muestra original). Esto se puede hacer utilizando la fórmula:

$$Z_{\text{Cantidad relativa de proteínas de tipo B}} = ((Y - C_{\text{alfa}} - C_{\text{beta}} - C_{\text{CMP}}) / X) * 100\% \text{ (p/p de proteínas totales de la muestra original)}$$

30 La cantidad absoluta de partículas de tipo B de la muestra original se calcula multiplicando la cantidad relativa de partículas de tipo B por el factor de dilución X* (que va de 1 g de muestra a 1.000 ml (= aprox. 1.000 g) de muestra disuelta da un factor de dilución de 1.000). La fórmula es la siguiente:

Cantidad absoluta de partículas de tipo B de la muestra original =

$$Z_{\text{Cantidad relativa de partículas de tipo B}} * X * \text{factor de dilución}$$

35 La centrifugación se realiza a aprox. 15 grados C utilizando una centrífuga refrigerada 3-30K de SIGMA Laborzentrifugen GmbH y tubos de 85 ml (nº de orden 15076) o equipo similar.

La HPLC se realiza utilizando 2 columnas de TSKgel3000PWxl (7,8 mm 30 cm) conectadas en serie con precolumna PWxl adjunta (6 mm x 4 cm). Las columnas son de Tosohass (Japón) y utilizan un detector de UV.

Ejemplo 2: Producción de un producto de yogur basado en proteínas de suero lácteo, de rico en proteínas.

40 Se prepararon seis muestras de productos de yogur basado en proteínas de suero lácteo utilizando los siguientes ingredientes y el procedimiento siguiente.

Procedimiento:

45 Los ingredientes secos se mezclaron con los líquidos y después se dejaron hidratar a 5 grados C durante 20 horas. Después de la hidratación, la mezcla se calentó a 65 grados C y luego se homogeneizó en dos etapas a 200 bares y 50 bares, respectivamente. Posteriormente, las mezclas se trataron térmicamente a una temperatura de 80 o 90 grados C durante 5 minutos utilizando un intercambiador de calor de placas y después se enfriaron a 42 grados C. Una vez frías, las mezclas tratadas térmicamente se mezclaron con un cultivo iniciador de yogur (cultivo YC-X11, Chr. Hansen A/S, Dinamarca) en una cantidad de 0,02% y las mezclas inoculadas se dejaron incubar a 42 grados C hasta alcanzar un pH de 4,5.

50 Las mezclas acidificadas sometidas a suavización a 42 grados C utilizando una válvula de suavizado y una caída de presión de 10 bares. Los productos de yogur suavizados resultantes se enfriaron finalmente a 5 grados C y se

ES 2 740 100 T5

envasaron.

Ingredientes y composición de la muestra:

En la siguiente tabla se muestra una visión general de los ingredientes y las variantes de procedimiento:

Muestra nº	1	2	3	4	5	6
Ingredientes % (p/p)						
Agua	82,68	82,7	82,0	82,68	82,7	82,0
Nata, 38% de grasa	2,00	1,81	1,90	2,00	1,81	1,90
WPC80 no desnaturalizado	0	4,71	12,43	0	4,71	12,43
Fuente de partículas de Tipo A	7,11	7,11	0	7,11	7,11	0
Fuente de partículas de Tipo B	7,05	0	0	7,05	0	0
Polvo de permeado de suero lácteo	1,16	3,66	3,67	1,16	3,66	3,67
Composición nutricional % (p/p)						
Proteína	9,61	9,61	9,61	9,61	9,61	9,61
Grasa	1,47	1,47	1,47	1,47	1,47	1,47
Hidrato de carbono	3,60	3,60	3,60	3,60	3,60	3,60
Variantes del proceso						
Tratamiento térmico	80 grados C durante 5 min.	90 grados C durante 5 min.	80 grados C durante 5 min.	90 grados C durante 5 min.	80 grados C durante 5 min.	90 grados C durante 5 min.

5 WPC80 no desnaturalizado:

Un polvo de concentrado de proteína de suero lácteo sustancialmente no desnaturalizado que contiene aprox. 80% (p/p) de proteínas sobre la base de suero lácteo de queso dulce.

Fuente de partículas de tipo A:

- 10 Un polvo de proteína de suero lácteo que comprende aprox. 82% (p/p) de proteínas totales. Las proteínas totales se componen de aprox. 67% (p/p) de micropartículas de proteína de suero lácteo desnaturalizada (partículas de tipo A) y aprox. 33% de proteína de suero lácteo soluble que contiene principalmente CMP, alfa-lactalbúmina y beta-lactoglobulina. La materia seca no proteica del polvo de proteína de suero lácteo es principalmente lactosa, grasa y minerales.

Fuente de partículas de tipo B:

- 15 Un polvo de proteína de suero lácteo que comprende aprox. 50% (p/p) de proteínas totales. Las proteínas totales se componen de aprox. 60% (p/p) de agregados de proteína de suero lácteo gelificable con ácidos (partículas de tipo B) y aprox. 40% de proteína de suero lácteo soluble que contiene principalmente CMP, alfa-lactalbúmina y beta-lactoglobulina. La materia seca no proteica del polvo de proteína de suero lácteo es principalmente lactosa, grasa y minerales.

20 Polvo de permeado de proteínas de suero lácteo:

El polvo de permeado de proteínas de suero lácteo se obtiene secando permeado de ultrafiltración libre de proteínas de suero lácteo dulce.

Resultados y conclusión:

- 25 Se encontró que las muestras 3 y 6 (proteína de suero lácteo no desnaturalizada, sin partículas de tipo A o B) eran inadecuadas para el tratamiento térmico tanto a 80 como a 90 grados C, dado que el calentamiento prolongado de estas muestras dio como resultado una seria formación de gel. Se hizo una foto de la muestra 6 tratada térmicamente y como se puede ver en la figura 1-A, la muestra 6 tratada térmicamente (¡pero no acidificada!) tenía un aspecto visual como el pudín de arroz y tenía una textura extremadamente arenosa y granulada y una alta viscosidad, que podría obstruir el intercambiador de calor de placas.

ES 2 740 100 T5

Por lo tanto, se decidió no preparar yogures a partir de las muestras 3 y 6.

5 Se muestran fotos de la muestra 5 (fig. 1-B) y de la muestra 4 (fig. 1-C) y como se puede ver, la muestra 5 (partículas de tipo A y WPC no desnaturalizado) tenía cierta tendencia a la arenosidad y una viscosidad bastante alta. La muestra 4 (la combinación de partículas de tipo A y partículas de tipo B), sin embargo tenía una apariencia suave y lo que parecía ser una viscosidad relativamente baja.

Esto se confirmó por mediciones de la viscosidad llevadas a cabo de acuerdo con el ejemplo 1.3 y los resultados se han reproducido en la figura 2. Aquí se confirma que la viscosidad de la muestra 1 es mucho menor que la de la muestra 2 y que la viscosidad de la muestra 4 es mucho menor que la de la muestra 5.

10 Los autores de la invención perciben como ventajosa una baja viscosidad después del tratamiento térmico, ya que facilita el procesamiento posterior de la mezcla antes de la acidificación y hacen más fácil la mezcladura de un cultivo iniciador de yogur (o un agente acidificante químico) en la mezcla tratada térmicamente.

15 La acidificación y la posterior suavización cambiaron las viscosidades drásticamente. Las viscosidades de los productos de yogur finales se midieron según el ejemplo 1.3 y los resultados se han reproducido en la figura 3. Los yogures finales de las muestras 1 y 4 tenían ambos un gel muy bien asentado, sin embargo, todavía eran blandos y se podían tomar con cuchara, y tenían un agradable sabor cremoso y un aspecto visual brillante y suave. No se observaron trazas de sinéresis o sedimentación de las partículas.

Los yogures finales de las muestras 2 y 5, por el contrario, tenían una viscosidad sorprendentemente baja y eran claramente no aptos para productos de yogur de tipo batido o de tipo asentado. Los yogures de las muestras 2 y 5, además, parecían ser propensos a la sedimentación de las partículas y a la sinéresis.

20 El yogur final de la muestra 1 (tratado térmicamente a 80 grados C) parecía, además, ser ligeramente de mejor calidad que el de la muestra 4 (tratado térmicamente a 90 grados C). Esto indica que una temperatura reducida durante el tratamiento térmico de la premezcla de productos de tipo yogur basados en proteína de suero lácteo da lugar a productos de yogur basados en proteínas de suero lácteo mejorados (incl. un aspecto más brillante e incluso visual y un sabor más suave y cremoso) si se utiliza la combinación de partículas de tipo A y partículas de tipo B.

25 Por tanto, los inventores concluyen que la combinación de partículas de tipo A y partículas de tipo B proporciona tanto ventajas significativas durante el procesamiento de yogures basados en proteína de suero lácteo, de alto contenido proteico (un menor grado de formación de gel durante el tratamiento térmico permite ciclos de procesamiento más largos entre los ciclos de limpieza y una menor viscosidad de la premezcla tratada térmicamente significa un más fácil procesamiento posterior) como un producto de yogur final mejorado (mayor viscosidad, sabor suave y cremoso y ninguna sedimentación o sinéresis detectable).

Ejemplo 3: Producción de un producto de yogur basado en proteínas de suero lácteo, tratado térmicamente, rico en proteínas.

35 Se preparó una variante que contiene sacarosa de la muestra 4 del Ejemplo 2 utilizando los mismos ingredientes que en el Ejemplo 2 y un proceso similar. Los ingredientes se utilizaron en las siguientes cantidades:

Agua	77,2% (p/p)
Nata, 38% de grasa	2,0% (p/p)
Fuente de partículas de tipo A	9,1% (p/p)
Fuente de partículas de tipo B	3,5% (p/p)
Sacarosa (blanca)	7,0% (p/p)
Polvo de permeado de suero lácteo	1,2% (p/p)

Antes de la etapa de envasado, el producto de yogur se pasteurizó a 75 grados C durante 30 segundos con el fin de aumentar la vida útil del producto de yogur, se homogeneizó a 180 bares (también a 75 grados C), y se envasó por calentamiento de llenado. El producto tipo yogur envasado se almacenó a 5 grados C.

40 Resultados y conclusión:

El producto tipo yogur tratado térmicamente se evaluó el día 6 después de la producción, después de 3 meses y después de 9 meses.

El día 6 se encontró que el producto tipo yogur era agradable y brillante y tenía un buen sabor. No se pudo detectar sinéresis alguna.

45 Después de los 3 y 9 meses, se encontró que el sabor y la apariencia visual eran buenos y no se detectó sinéresis

alguna. Una fotografía de los productos de yogur testados después de 9 meses de almacenamiento se muestra en la fig. 4.

5 Estas observaciones están en línea con otros ensayos realizados por los autores de la invención, que demuestran una buena estabilidad térmica de los productos lácteos acidificados en base a la combinación de partículas de tipo A y de tipo B.

Los inventores concluyen que la combinación de partículas de tipo A y partículas de tipo B es muy adecuada para la producción de productos tipo yogur tratados térmicamente que tiene una larga vida útil.

REIVINDICACIONES

1. Un ingrediente alimentario seco, que comprende:
 - una cantidad total de proteína de al menos 30% (p/p),
 - una combinación de:
 - 5 -- partículas de proteína de suero lácteo insolubles que tienen un tamaño de partícula en el intervalo 1-10 micrómetros (a las que se alude como partículas de tipo A) en una cantidad de al menos 20% (p/p) con relación a la cantidad total de proteína, y
 - agregados de proteína de suero lácteo gelificables con ácidos que tienen un tamaño de partícula en el intervalo 0,02-0,5 micrómetros (a las que se alude como partículas de tipo B) en una cantidad de al menos 10% (p/p) con relación a la cantidad total de proteína,
 - 10 -- opcionalmente, hidratos de carbono, y
 - opcionalmente, grasa

y en donde al menos el 90% (p/p) de la proteína es proteína de suero lácteo.
- 15 2. El ingrediente alimentario según la reivindicación 1, en donde al menos 95% (p/p) de la proteína es proteína de suero lácteo.
3. El ingrediente alimentario según la reivindicación 1 o 2, que comprende partículas de tipo A en una cantidad de al menos 30% (p/p) con relación a la cantidad total de proteína.
4. El ingrediente alimentario según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que comprende partículas de tipo B en una cantidad de al menos 15% (p/p) con relación a la cantidad total de proteína.
- 20 5. El ingrediente alimentario según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que comprende partículas de material compuesto seco que comprenden tanto partículas de tipo A como partículas de tipo B.
6. El ingrediente alimentario según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que comprende:
 - una primera población de partículas de material compuesto seco que comprende partículas de tipo A pero sustancialmente sin partículas de tipo B, y
 - 25 -- una segunda población de partículas de material compuesto seco que comprende partículas de tipo B, pero sustancialmente sin partículas de tipo A.
7. Un método de producir el ingrediente alimentario según cualquiera de las reivindicaciones 1-6, el método comprende las etapas de:
 - 1) proporcionar una fuente A que comprende partículas de tipo A,
 - 30 2) proporcionar una fuente B que comprende partículas de tipo B,
 - 3) opcionalmente, proporcionar uno o más ingredientes adicionales,
 - 4) combinar la fuente A, la fuente B y opcionalmente también uno o más ingredientes adicionales para obtener el ingrediente alimentario, y
 - 5) envasar el ingrediente alimentario.
- 35 8. Un método de producir un producto tipo yogur basado en proteína de suero lácteo, que comprende las etapas de:
 - a) proporcionar una premezcla líquida que comprende:
 - una cantidad total de proteína de al menos 7% (p/p),
 - una combinación de:
 - 40 -- partículas de tipo A en una cantidad de al menos 20% (p/p) con relación a la cantidad total de proteína
 - partículas de tipo B en una cantidad de al menos 10% (p/p) con relación a la cantidad total de proteína,
 - agua,

- opcionalmente, hidratos de carbono
- y en donde al menos 90% (p/p) de la proteína de la premezcla es proteína de suero lácteo,
- b) opcionalmente, homogeneizar la premezcla,
 - c) calentar la premezcla a una temperatura de al menos 72 grados C durante un tiempo de al menos 15 segundos y posteriormente enfriar la premezcla a una temperatura por debajo de 50 grados C,
 - d) poner en contacto la premezcla enfriada con un agente acidificante y permitir que el agente acidificante acidifique la premezcla a un pH de como máximo 5.0,
 - e) envasar un producto tipo yogur derivado de la premezcla acidificada.
- 5
9. El método según la reivindicación 8, en el que la fuente de partículas de tipo A y de partículas de tipo B es un ingrediente alimentario seco según una cualquiera de las reivindicaciones 1-6.
- 10
10. El método según la reivindicación 8, en el que la fuente de partículas de tipo A y de partículas de tipo B se proporcionan por dos fuentes diferentes.
11. El método según cualquiera de las reivindicaciones 8-10, en el que la premezcla comprende partículas de tipo A en una cantidad de al menos 30% (p/p) con relación a la cantidad total de proteínas.
- 15
12. El método según cualquiera de las reivindicaciones 8-11, en el que la premezcla comprende partículas de tipo B en una cantidad de al menos 15% (p/p) con relación a la cantidad total de proteína.
13. Un producto tipo yogur basado en proteína de suero lácteo, que comprende:
- un contenido total de proteína de al menos 7% (p/p), y
 - una combinación de:
 - partículas de tipo A en una cantidad de al menos 20% (p/p) con relación a la cantidad total de proteína,
 - partículas de tipo B en una cantidad de al menos 10% (p/p) con relación a la cantidad total de proteína,
- y en donde al menos 90% (p/p) de la proteína es proteína de suero lácteo.
- 20
14. Un producto tipo yogur basado en proteína de suero lácteo según la reivindicación 13, en donde el producto tipo yogur es un producto tipo yogur de tipo batido o un producto tipo yogur de tipo asentado.
- 25
15. El producto tipo yogur basado en proteína de suero lácteo según la reivindicación 13 o 14, en donde el producto tipo yogur basado en proteína de suero lácteo es un producto tipo yogur basado en proteína de suero lácteo tratado térmicamente.
- 30
16. Uso de una combinación de partículas de tipo A y partículas de tipo B como ingrediente en la producción de un producto lácteo acidificado tal como, p. ej., un producto tipo yogur basado en proteína de suero lácteo.
17. Uso según la reivindicación 16, en donde las partículas de tipo A se utilizan en una cantidad de al menos 20% (p/p) con relación a la cantidad total de proteína del producto tipo yogur, y las partículas de tipo B se utilizan en una cantidad de al menos 10% (p/p) con relación a la cantidad total de proteína del producto tipo yogur.
- 35
18. Uso según la reivindicación 16 o 17, en donde el producto tipo yogur basado en proteína de suero lácteo tiene un contenido de proteínas total de al menos 7% (p/p) y preferiblemente de al menos 10% (p/p).

Fig. 1A



Fig. 1B

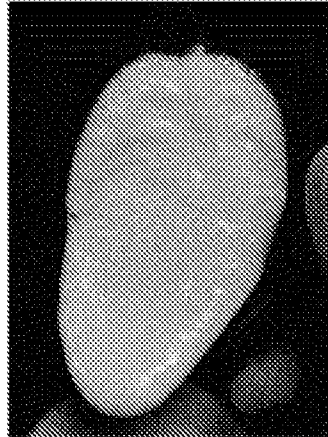


Fig. 1C

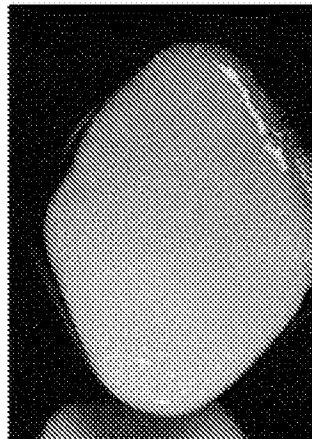


Fig. 2

Viscosidad después de tratamiento térmico, pero antes de la acidificación

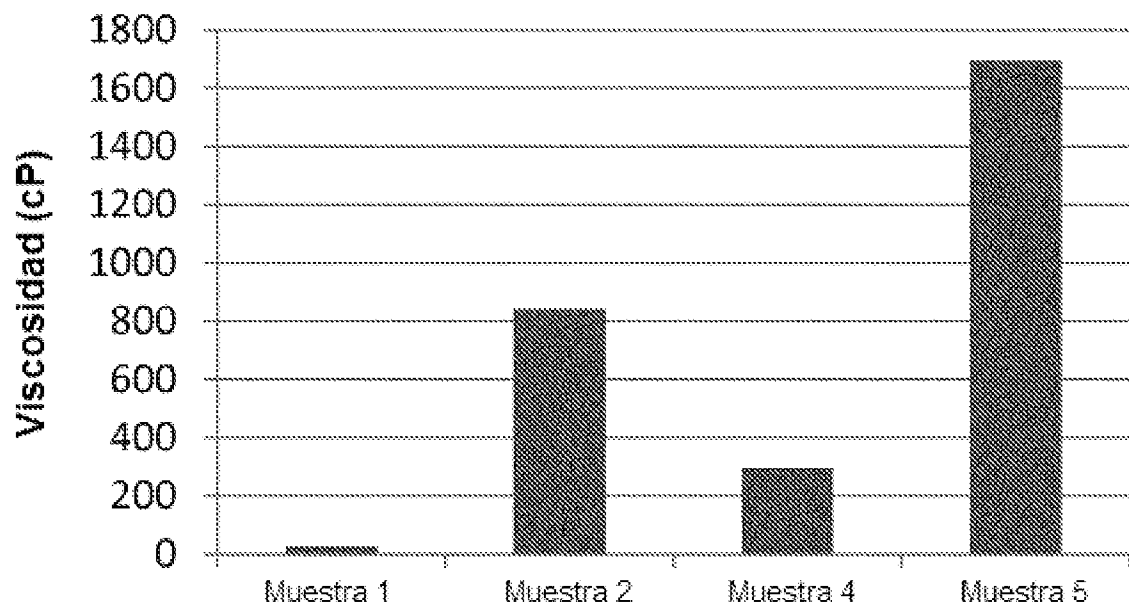


Fig. 3

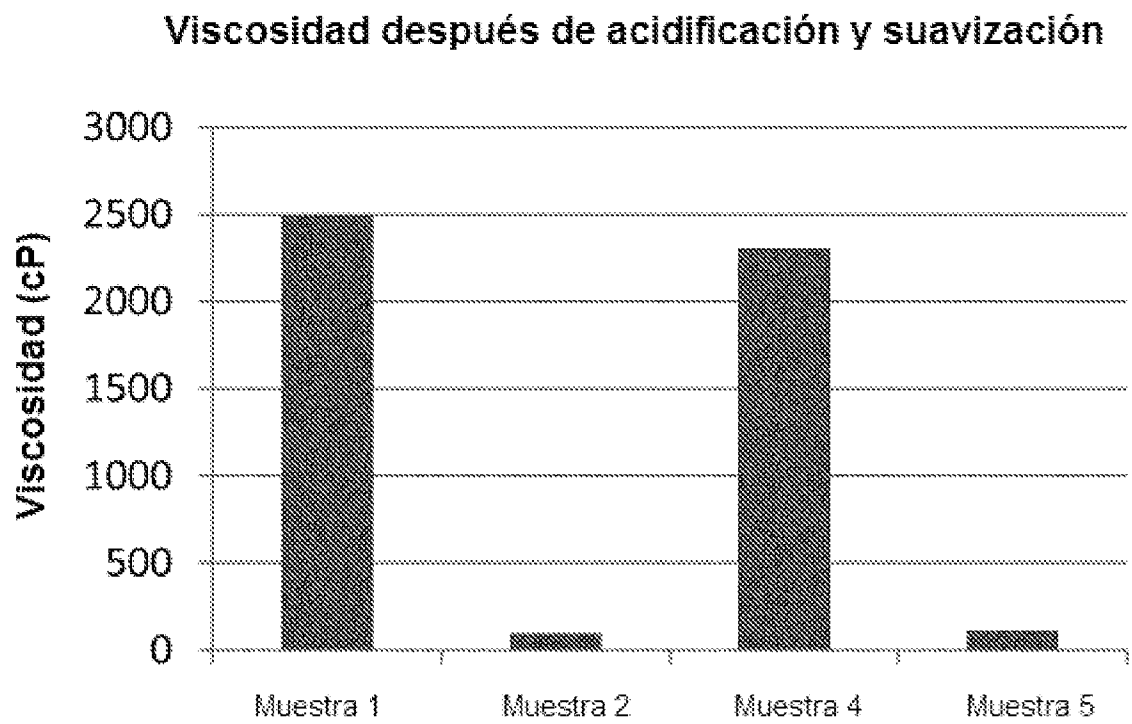


Fig. 4

