

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 681 849**

51 Int. Cl.:

A23L 33/175 (2006.01)
A23C 21/08 (2006.01)
A61K 31/198 (2006.01)
A23C 9/152 (2006.01)
A23L 2/66 (2006.01)
A23L 27/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **09.03.2011 PCT/US2011/027714**

87 Fecha y número de publicación internacional: **15.09.2011 WO11112695**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.03.2011 E 11709570 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.05.2018 EP 2544555**

54 Título: **Composiciones para enmascarar el sabor de la leucina y métodos para producirlas**

30 Prioridad:

28.02.2011 US 447148 P
12.03.2010 US 313348 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
17.09.2018

73 Titular/es:

NESTEC S.A. (100.0%)
Avenue Nestlé 55
1800 Vevey, CH

72 Inventor/es:

MILLER, KEVIN BURKE;
KVAMME, CANDIS DIANE;
STELLINGWERFF, TRENT y
BOVETTO, LIONEL JEAN RENÉ

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

Observaciones :

Véase nota informativa (Remarks, Remarques o Bemerkungen) en el folleto original publicado por la Oficina Europea de Patentes

ES 2 681 849 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Composiciones para enmascarar el sabor de la leucina y métodos para producirlas

5 Antecedentes

La presente divulgación se refiere generalmente a la salud y la nutrición. Más específicamente, la presente divulgación se refiere a composiciones nutricionales que tienen micelas de proteína de suero lácteo y al menos un aminoácido, y a métodos para preparar y usar las composiciones nutricionales para optimizar el perfil de sabor y las propiedades físicas de las composiciones para proporcionar una mejor salud del paciente.

Actualmente en el mercado existen muchos tipos de composiciones nutricionales. Las composiciones nutricionales pueden dirigirse a ciertos tipos de consumidores, por ejemplo, jóvenes, ancianos, deportistas, etc., basándose en los ingredientes específicos de la composición nutricional. Las composiciones nutricionales también pueden formularse basándose en determinadas condiciones fisiológicas que están destinadas a tratar o mejorar las composiciones nutricionales, o pueden basarse en las propiedades físicas u organolépticas deseadas de las composiciones nutricionales.

Un objetivo del apoyo nutricional es aumentar las cantidades de nutrientes proporcionados en las composiciones nutricionales para proporcionar al consumidor una cantidad suficiente del nutriente para lograr un resultado biológico específico. Sin embargo, muchos nutrientes que se usan en composiciones nutricionales para proporcionar un beneficio nutricional específico a un consumidor imparten en cambio un sabor u olor desagradable a la composición, lo que la hace poco atractiva para el consumo. Como consecuencia, el resultado biológico deseado no se logra cuando el consumidor se niega a ingerir la composición debido a sus deficientes propiedades organolépticas. Por lo tanto, se desea proporcionar composiciones nutricionales que tengan mayores cantidades de nutrientes al mismo tiempo que proporcionan propiedades físicas y organolépticas tolerables.

Sumario

Se proporcionan composiciones nutricionales y métodos para preparar y usar las composiciones nutricionales. En una realización general, la presente divulgación proporciona composiciones nutricionales que tienen micelas de proteína de suero lácteo y leucina. Las composiciones nutricionales proporcionan una cantidad suficiente de leucina para mejorar la síntesis de proteínas en humanos, a la vez que mantienen una matriz fluida de baja viscosidad y propiedades organolépticas aceptables.

Un objeto de la presente invención es proporcionar una composición nutricional que incluye polvo de proteína de suero lácteo que comprende micelas de proteína de suero lácteo y leucina, en la que la leucina total en la composición comprende entre 20 % y 40 % en peso de materia seca.

La composición nutricional incluye polvo de proteína de suero lácteo que tiene micelas de proteína de suero lácteo y leucina añadida, en la que la relación en peso seco de las micelas de leucina añadida a la proteína de suero lácteo es de aproximadamente 1:2 a aproximadamente 1:3.

En una realización, el polvo de proteína de suero lácteo incluye al menos aproximadamente el 20 % de micelas de proteína de suero lácteo. La proteína de suero lácteo también puede incluir al menos un 50 % de micelas de proteína de suero lácteo. La proteína de suero lácteo también puede incluir al menos 80 % de micelas de proteína de suero lácteo.

En una realización, la composición es una composición en polvo.

En una realización, el polvo de proteína de suero lácteo se obtiene mediante secado por pulverización o liofilización de un concentrado de micelas de proteína de suero lácteo.

En una realización, el polvo de proteína de suero lácteo tiene una capacidad de retención del agua de al menos 50 %. El polvo de proteína de suero lácteo también puede tener una capacidad de retención del agua de al menos 90 %. El polvo de proteína de suero lácteo también puede tener una capacidad de retención del agua de al menos 100 %.

En una realización, el polvo de proteína de suero lácteo se obtiene mediante un proceso de secado por pulverización o liofilización que se realiza con la leucina.

En otra realización más, se proporciona una composición nutricional e incluye micelas de proteína de suero lácteo, leucina y un líquido, en el que la cantidad total de leucina en la composición es menor de aproximadamente 2,5 g por 100 g del líquido.

65

En una realización, el líquido se selecciona del grupo que consiste en agua, bebidas a base de agua, zumo de fruta, leche o combinaciones de los mismos.

En una realización, la composición es una composición en polvo.

El producto nutricional puede prepararse de acuerdo con las siguientes etapas de: (a) ajustar el pH de una solución acuosa de proteína de suero lácteo a un valor entre 3,0 y 8,0, (b) someter la solución acuosa a una temperatura de entre 70 y 95 °C, (c) concentrar una dispersión obtenida en la etapa (b), (d) añadir leucina a la dispersión, (e) secar por pulverización o liofilizar las micelas de proteína de suero lácteo concentradas con leucina, y (f) añadir el concentrado de micelas de proteína de suero lácteo deshidratada con leucina a una composición para preparar el producto.

Además, en otra realización, la producción de un producto de consumo puede incluir mezclar micelas de proteína de suero lácteo, un concentrado del mismo o un polvo del mismo con leucina añadida para crear una mezcla y procesar la mezcla para formar un producto de consumo. La cantidad total de leucina en el producto de consumo está entre 20 % y 40 % en peso de materia seca. El procesamiento puede incluir someter la mezcla a calor, a presión, a condiciones ácidas o básicas, a cizallamiento, a enfriamiento, o combinaciones de los mismos.

La producción de un producto de consumo también puede incluir co-secado de una solución de micela de proteína de suero lácteo o concentrado con leucina añadida para formar un polvo que tiene una relación de peso seco entre leucina añadida y micelas de proteína de suero lácteo de aproximadamente 1:2 a aproximadamente 1:3 y añadir el polvo al producto. El co-secado se selecciona del grupo que consiste en secado por pulverización, secado por congelación o combinaciones de los mismos.

Otro objeto de la presente invención es proporcionar un método para enmascarar los sabores desagradables de un nutriente en una composición.

Una ventaja de la presente divulgación es proporcionar composiciones nutricionales mejoradas.

Otra ventaja de la presente divulgación es proporcionar composiciones nutricionales que tienen cantidades incrementadas de nutrientes.

Otra ventaja más de la presente divulgación es proporcionar composiciones nutricionales que proporcionan propiedades organolépticas aceptables.

Incluso otra ventaja más de la presente divulgación es proporcionar composiciones nutricionales que proporcionan características físicas aceptables.

Otra ventaja de la presente divulgación es proporcionar composiciones nutricionales con bajas viscosidades.

Una ventaja de la presente divulgación es proporcionar composiciones nutricionales que estimulan la síntesis de proteínas en seres humanos.

Otra ventaja más de la presente divulgación es proporcionar composiciones nutricionales que promueven el crecimiento muscular.

Incluso otra ventaja más de la presente divulgación es proporcionar composiciones nutricionales que enmascaran sabores desagradables de nutrientes en la composición nutricional.

Otra ventaja de la presente divulgación es proporcionar métodos para preparar composiciones que incluyen cantidades aumentadas de nutrientes.

Otra ventaja más de la presente divulgación es proporcionar métodos de administración de una composición nutricional.

En la presente memoria se describen características y ventajas adicionales, y serán evidentes a partir de la siguiente descripción detallada.

Breve descripción de las figuras

La Figura 1 muestra una estructura muy esquemática de una micela de proteína de suero lácteo de acuerdo con una realización de la presente divulgación.

La Figura 2 muestra una curva de solubilidad de micelas de proteína de suero lácteo a diferentes pH de acuerdo con una realización de la presente divulgación

Descripción detallada

5 Como se usa en la presente memoria, se entiende preferiblemente que “aproximadamente” se refiere a números en un intervalo de números. Además, debe entenderse que todos los intervalos numéricos en la presente memoria incluyen todos los números, enteros o fracciones, dentro del intervalo.

10 Como se usa en la presente memoria, “cantidad efectiva” es preferiblemente una cantidad que previene una deficiencia, trata una enfermedad o afección médica en un individuo o, más generalmente, reduce los síntomas, controla la progresión de las enfermedades o proporciona un beneficio nutricional, fisiológico o médico al individuo. Un tratamiento puede estar relacionado con el paciente o el médico.

15 Como se usa en la presente memoria, los términos “tratamiento”, “tratar” y “aliviar” se refieren preferiblemente al tratamiento profiláctico o preventivo (que previenen y/o ralentizan el desarrollo de una afección o trastorno patológico específico) y curativo, terapéutico o un tratamiento modificador de la enfermedad, que incluye medidas terapéuticas que curan, ralentizan, disminuyen los síntomas y/o detienen la progresión de una afección o trastorno patológico diagnosticado; y el tratamiento de pacientes con riesgo de contraer una enfermedad o que se sospecha que han contraído una enfermedad, así como pacientes que están enfermos o que han sido diagnosticados con una enfermedad o condición médica. El término no implica necesariamente que un sujeto sea tratado hasta la recuperación total. Los términos “tratamiento” y “tratar” también se refieren al mantenimiento y/o promoción de la salud en un individuo que no padece una enfermedad pero que puede ser susceptible al desarrollo de un estado no saludable, como desequilibrio del nitrógeno o pérdida muscular. Los términos “tratamiento”, “tratar” y “aliviar” también pretenden incluir la potenciación o mejora de otra manera de una o más medidas profilácticas o terapéuticas primarias. Los términos “tratamiento”, “tratar” y “aliviar” tienen además la intención de incluir el manejo dietético de una enfermedad o afección o el manejo dietético para la profilaxis o prevención de una enfermedad o afección.

25 Como se usa en la presente memoria, el término “paciente” se entiende preferiblemente que incluye un animal, especialmente un mamífero, y más especialmente un ser humano que está recibiendo, podría beneficiarse de, o se pretende que reciba tratamiento, como se define en la presente memoria.

30 Como se usa en la presente memoria, “animales” incluye, pero no se limita a mamíferos, que incluye, pero no se limita a, roedores, mamíferos acuáticos, animales domésticos tales como perros y gatos, animales de granja tales como ovejas, cerdos, vacas, caballos, y seres humanos. Cuando se usan los términos animal o mamífero o sus plurales, se contempla que también se aplique a cualquier animal que sea capaz de presentar el efecto exhibido o destinado a ser exhibido por el contexto del paso.

35 Como se usa en la presente memoria, “mamífero” incluye, pero no se limita a, roedores, mamíferos acuáticos, animales domésticos tales como perros y gatos, animales de granja tales como ovejas, cerdos, vacas y caballos, y humanos. Cuando se usa el término mamífero, se contempla que también se aplique a otros animales que son capaces del efecto exhibido o destinado a ser exhibido por el mamífero.

40 El término “péptido”, “oligopéptidos” o “polipéptido” como se usa en la presente memoria preferiblemente se entiende que se refiere a cualquier composición que incluye dos o más aminoácidos unidos por un enlace peptídico (dipéptido, tripéptido o polipéptido), colágeno, precursor, homólogo, análogo, mimético, sal, profármaco, metabolito o fragmento del mismo o combinación. En aras de la claridad, el uso de cualquiera de los términos anteriores es intercambiable a menos que se especifique lo contrario. Se apreciará que los polipéptidos (o péptidos o proteínas u oligopéptidos) a menudo contienen aminoácidos distintos a los 20 aminoácidos que se conocen comúnmente como los 20 aminoácidos naturales, y que muchos aminoácidos, incluidos los aminoácidos terminales, pueden modificarse en un polipéptido dado, ya sea por procesos naturales tales como glicosilación y otras modificaciones postraduccionales, o por técnicas de modificación química que son bien conocidas en la técnica. Entre las modificaciones conocidas que pueden estar presentes en los polipéptidos de la presente invención se incluyen, entre otros, acetilación, acilación, ADP-ribosilación, amidación, unión covalente de un flavanoide o un resto hemo, unión covalente de un polinucleótido o derivado de polinucleótido, unión covalente de un polifenol, unión covalente de un lípido o derivado lipídico, unión covalente de fosfatidilinositol, reticulación, ciclación, formación de enlaces disulfuro, desmetilación, formación de enlaces cruzados covalentes, formación de cistina, formación de piroglutamato, formilación, gamma-carboxilación, glicación, glicosilación, formación de anclaje a la membrana del glucosilfosfatidilinositol (GPI), hidroxilación, yodación, metilación, miristoilación, oxidación, procesamiento proteolítico, fosforilación, prenilación, racemización, selenoilación, sulfatación, transferencia mediada por ARN de aminoácidos a polipéptidos como la arginilación y la ubiquitinación. El término “proteína” también incluye “proteínas artificiales”, que se refiere a polipéptidos lineales o no lineales, que consisten en repeticiones alternas de un péptido.

60 Se entiende preferiblemente que los productos y composiciones nutricionales incluyen adicionalmente cualquier cantidad de ingredientes adicionales opcionales, que incluyen aditivos alimentarios convencionales, por ejemplo uno o más, acidulantes, espesantes adicionales, tampones o agentes para ajustar el pH, agentes quelantes, colorantes, emulsionantes, excipientes, agente saborizante, minerales, agentes osmóticos, un vehículo farmacéuticamente aceptable, conservantes, estabilizantes, azúcar, edulcorantes, texturizadores y/o vitaminas. Los ingredientes opcionales se pueden añadir en cualquier cantidad adecuada.

Por ejemplo, las composiciones y productos de la presente divulgación también pueden incluir, por ejemplo, antioxidantes, vitaminas y minerales. Como se usa en la presente memoria, se entiende que el término "antioxidante" incluye una o más de varias sustancias (como betacaroteno (un precursor de vitamina A), vitamina C, vitamina E y selenio) que inhiben la oxidación o reacciones promovidas por especies de oxígeno reactivo. (ROS) y otras especies radicales y no radicales. Además, los antioxidantes son moléculas capaces de ralentizar o prevenir la oxidación de otras moléculas.

Tal como se usa en la presente memoria, el término "vitamina" se entiende preferiblemente que incluye cualquiera de varias sustancias orgánicas liposolubles o hidrosolubles esenciales en cantidades mínimas para el crecimiento normal y la actividad del cuerpo y obtenidas de forma natural a partir de alimentos vegetales y animales o producidos sintéticamente, pro-vitaminas, derivados, análogos. Los ejemplos no limitantes de vitaminas incluyen vitamina A, vitamina B1 (tiamina), vitamina B2 (riboflavina), vitamina B3 (niacina o niacinamida), vitamina B5 (ácido pantoténico), vitamina B6 (piridoxina, piridoxal o piridoxamina o clorhidrato de piridoxina), vitamina B7 (biotina), vitamina B9 (ácido fólico) y vitamina B12 (varias cobalaminas, comúnmente cianocobalamina en suplementos vitamínicos), vitamina C, vitamina D, vitamina E, vitamina K, ácido fólico y biotina.

Como se usa en la presente memoria, el término "minerales" se entiende preferiblemente que incluye boro, calcio, cromo, cobre, yodo, hierro, magnesio, manganeso, molibdeno, níquel, fósforo, potasio, selenio, silicio, estaño, vanadio, zinc, y combinaciones de los mismos .

Las micelas de proteína de suero lácteo son microgeles monodispersados esféricos (forma regular similar a la de las micelas naturales de caseína) obtenidos mediante el autoensamblaje de proteínas de suero lácteo nativas durante el tratamiento térmico a un pH muy específico. Las micelas de proteína de suero lácteo tienen características y propiedades únicas que incluyen, por ejemplo, una distribución de tamaño estrecho con un diámetro entre 100 y 900 nm y un índice de polidispersidad inferior a 0,2, un valor de turbidez medido a 500 nm (entre 20 y 50 unidades de absorbancia para un 4 % solución de proteína) que es estable durante 10 minutos, y una forma esférica según la imagen de microscopía TEM.

La arquitectura final de los agregados de micelas de proteína de suero lácteo confiere propiedades como emulsificación, sustitución de caseína micelar, blanqueamiento, formación de espuma, texturización y/o agentes de relleno. Las micelas de proteína de suero lácteo son microgeles de 30 % de concentración de proteína de suero lácteo con características físicas únicas (tamaño, carga, densidad, distribución de tamaño) que confieren características excepcionales incluyendo, por ejemplo, estabilidad a la adición de sal, baja viscosidad a alta concentración, gelificación entre pH 4 y 5 y alta estabilidad frente al tratamiento térmico utilizado para la pasteurización o la esterilización.

Las micelas de proteína de suero lácteo se obtienen por tratamiento térmico de soluciones de proteína de suero lácteo nativa ajustadas a un pH muy específico y preciso en el que la carga neta (negativa o positiva) indujo esta agregación específica por autoensamblaje. Estos agregados están en un estado organizado particular que resulta de un equilibrio entre las fuerzas electrostáticas atractivas y repulsivas asociadas a las interacciones hidrofóbicas y una repartición asimétrica de las cargas presentes en la superficie de las proteínas. Este fenómeno se produjo por debajo y por encima de 0,7 unidades de pH del punto isoeléctrico (es decir, pH 4,3 y 5,8 para IEP de 5,1) para la betalactoglobulina pura.

La micelización no se produce a temperatura ambiente debido a que la hidrofobicidad de la proteína del suero lácteo está enterrada en la estructura de la proteína nativa. Para inducir la micelización (formación de microgel de proteína monodispersado esférico por autoensamblaje), se necesita una modificación conformacional de la proteína. Esta modificación es inducida por tratamiento térmico; durante la primera etapa temprana de formación de las micelas. Este fenómeno de autoensamblaje es reversible por acidificación a pH 2,0 justo después de alcanzar la temperatura óptima (es decir, 85 °C). Este pH tan ácido bloquea los intercambios de tiol/disulfuro y la estructura micelar no estabilizada se desmantela rápidamente. En condiciones normales, sin acidificación posterior a pH 2,0, debido a la activación de tiol por el tratamiento térmico, una reticulación rápida estabiliza la micela durante la incubación a temperatura constante (15 min a 85 °C), pudiéndose prolongar este tiempo de incubación hasta 45 min o 120 min. Después de esta incubación, la micelización no es reversible espontáneamente. El agente disociante y el agente reductor son necesarios para recuperar unidades de proteína.

La proteína del suero lácteo es una de las fuentes naturales más abundantes de los aminoácidos de cadena ramificada (leucina, isoleucina y valina). Debido a que el perfil nutricional de la proteína del suero lácteo se encuentra entre las mejores fuentes de tales aminoácidos, es muy deseable su uso en composiciones nutricionales. Más específicamente, las micelas de proteína de suero lácteo, que son el producto de las tecnologías descritas en las solicitudes de patente de Nestec S.A., permiten que la proteína de suero lácteo se concentre más allá de lo que normalmente es factible usando métodos convencionales de procesamiento, aunque permanece en forma líquida. Las solicitudes de patente pendientes para Nestec S.A. que describen tales tecnologías de micelas de proteína de suero lácteo incluyen la Solicitud Internacional PCT/EP2007/052877, presentada el 26 de marzo de 2007; la Solicitud Internacional PCT/EP2007/052900, presentada el 27 de marzo de 2007; y la Solicitud de Patente de los Estados Unidos N.º de serie 12/280.244, presentada el 21 de agosto de 2008. Un beneficio proporcionado por las

micelas fabricadas por las tecnologías descritas en los procesos mencionados anteriormente es que la proteína de suero lácteo se puede incluir en grandes concentraciones, pero retiene una matriz de fluido de baja viscosidad.

Además, el perfil de aminoácidos de la fuente de proteína de suero lácteo también se mantiene durante los procesos de fabricación descritos en las solicitudes identificadas anteriormente, lo que proporciona el mismo valor nutricional que el suero lácteo. Los aminoácidos de cadena ramificada son aquellos aminoácidos que tienen cadenas laterales alifáticas que no son lineales. La combinación de estos tres aminoácidos esenciales constituye aproximadamente 1/3 del músculo esquelético en el cuerpo humano, y juega un papel importante en la síntesis de proteínas. Los aminoácidos de cadena ramificada también se pueden usar para contribuir a la recuperación de las víctimas de quemaduras, así como para la suplementación para los atletas de fuerza.

Debido a que la leucina, la isoleucina y la valina son aminoácidos esenciales, estos aminoácidos no pueden ser sintetizados por el cuerpo y, por lo tanto, deben ser ingeridos. Como suplemento dietético, se ha observado que la leucina disminuye la degradación del tejido muscular al aumentar la síntesis de proteínas musculares en ratas viejas. La proteína de suero lácteo se encuentra entre las fuentes naturales más ricas de leucina (12-15 % en peso del total de aminoácidos), incluyendo aproximadamente 1 g de leucina por cada 10 g de micelas de proteína de suero lácteo en la proteína de suero lácteo. Sin embargo, se ha descrito que la cantidad de leucina necesaria para mejorar significativamente la síntesis de proteínas en seres humanos es de aproximadamente 3 g o más administrada en una porción de bolo. Como resultado, es necesario proporcionar más de 30 g de proteína de suero lácteo para obtener 3 g de leucina. Sin embargo, el sabor de la leucina suele ser desagradable cuando se incluye en dosis que son eficaces en la estimulación de la síntesis de proteínas en seres humanos. De hecho, las propiedades sensoriales de la leucina incluyen un sabor amargo que es desagradable para los consumidores.

Como tal, los productos nutricionales orales han tenido una capacidad limitada para administrar cantidades eficaces de aminoácidos de cadena ramificada debido al perfil de sabor. Además, la proteína de suero lácteo tiene el hábito de la gelificación cuando se calienta en condiciones de pH neutro. Por lo tanto, las aplicaciones de bebidas para aminoácidos de cadena ramificada son extremadamente limitadas. Además, la administración en comprimidos y píldoras de aminoácidos de cadena ramificada tampoco es conveniente como resultado de la dosis a administrar (+3 g por vez).

Los solicitantes han descubierto sorprendentemente que es posible combinar micelas de proteína de suero lácteo con el aminoácido libre leucina para crear composiciones (por ejemplo, una bebida) con el fin de apoyar el crecimiento muscular. Específicamente, las composiciones incluyen micelas de proteína de suero lácteo y una cantidad significativa de leucina, pero no tienen los sabores amargos o desagradables generalmente asociados con dosis de leucina que son eficaces en la estimulación de la síntesis de proteínas en seres humanos. Los solicitantes han descubierto sorprendentemente, por lo tanto, que las micelas de proteína de suero lácteo se pueden utilizar como máscara para compensar el amargor de los aminoácidos con sabor desagradable en bebidas y otros productos nutricionales orales. Aunque la presente divulgación se refiere al uso de micelas de proteína de suero lácteo y leucina, el experto en la materia apreciará inmediatamente que otros aminoácidos de cadena ramificada tales como isoleucina y valina también pueden emplearse en usos similares.

De hecho, los solicitantes han encontrado que la combinación de micelas de proteína de suero lácteo y leucina puede incorporarse en composiciones nutricionales (por ejemplo, bebidas) a concentraciones tanto de proteína de suero lácteo como leucina suplementaria que proporcionan un beneficio al consumidor sin las limitaciones sensoriales encontradas anteriormente. Por ejemplo, las bebidas de la técnica anterior están limitadas por la inclusión de proteína de suero lácteo, que proporciona una viscosidad inaceptable, o leucina, que proporciona propiedades organolépticas inaceptables. Al menos estas dos limitaciones se resuelven mediante la combinación de la proteína micelar con el nutriente que representa un desafío. Sin desear estar ligado a ninguna teoría, se cree que la estructura de las micelas de proteínas y su interacción con la leucina (u otros nutrientes con sabor desagradable) previenen la desagradable percepción de amargor del consumidor.

Como tales, los solicitantes han descubierto sorprendentemente que las micelas de proteína de suero lácteo pueden actuar como una sustancia enmascaradora para prevenir la percepción de amargor desagradable de un nutriente específico enmascarando un receptor de sabor amargo presente en la superficie de la lengua. Según lo presentado por el modelo Norio Ishibashi, el amargor es una percepción sensorial gustativa desagradable que a menudo induce el rechazo de los alimentos. La sensibilidad al amargor varía de 1 a 500 en función de cada persona. Ver, Ishibashi, N. et al., A Mechanism for Bitter Taste Sensibility in Peptides, Agr. Biol. Chem., 52, 819-827 (1988).

Además de las micelas de proteína de suero lácteo, el experto en la materia apreciará que el uso de proteínas de caseína micelar, así como cualquier posible proteína vegetal, también se puede usar como un componente de proteína que enmascara el amargor o sabor desagradable proporcionado a una composición nutricional por la leucina u otros nutrientes similares.

En una realización, las micelas de proteína de suero lácteo y leucina pueden ser parte de un producto de nutrición completa. Como se usa en la presente memoria, los productos de "nutrición completa" son preferiblemente productos nutricionales que contienen suficientes tipos y niveles de macronutrientes (proteínas, grasas e hidratos de

carbono) y micronutrientes para ser suficientes como fuente única de nutrición para el animal al que se administra. Los pacientes pueden recibir el 100 % de sus requerimientos nutricionales a partir de tales composiciones nutricionales completas.

5 Las micelas de proteína de suero lácteo y la leucina pueden opcionalmente ser parte de un producto de nutrición incompleta. Como se usa en la presente memoria, los productos de "nutrición incompleta" son preferiblemente productos nutricionales que no contienen niveles suficientes de macronutrientes (proteínas, grasas e hidratos de carbono) o micronutrientes para ser suficientes como fuente única de nutrición para el animal al que se administra. Las composiciones nutricionales parciales o incompletas se pueden usar como un suplemento nutricional.

10 De manera similar, las micelas de proteína de suero lácteo y leucina pueden incluirse en las composiciones de alimentación por sonda. Como se usa en la presente memoria, la "alimentación por sonda" es preferiblemente un producto nutricional completo o incompleto que se administra al sistema gastrointestinal de un animal, distinto a la administración oral, que incluye, pero no se limita a, una sonda nasogástrica, sonda orogástrica, sonda gástrica, sonda de yeyunostomía (sonda en J), gastrostomía endoscópica percutánea (PEG), puerto, como un puerto de pared torácica que proporciona acceso al estómago, yeyuno y otros puertos de acceso adecuados.

15 En una realización, las micelas de proteína de suero lácteo y leucina pueden usarse en composiciones para administración a corto plazo. Como se usa en la presente memoria, las "administraciones a corto plazo" son preferiblemente administraciones continuas durante menos de 6 semanas. Como alternativa, las micelas de proteína de suero lácteo y leucina pueden usarse en composiciones para administración a largo plazo. Como se usa en la presente memoria, las "administraciones a largo plazo" son preferiblemente administraciones continuas durante más de 6 semanas.

25 La Figura 1 ilustra una representación esquemática de las micelas usadas en la presente divulgación, en la que las proteínas de suero lácteo están dispuestas de tal manera que las partes hidrófilas de las proteínas están orientadas hacia la parte externa del aglomerado y las partes hidrófobas de las proteínas están orientadas hacia el "núcleo" interno de la micela. El nombre "micela de proteína de suero lácteo" es indicativo de homología con las micelas de caseína basándose en los siguientes criterios: forma, tamaño y propiedades blanqueadoras, pero también la proteína de suero lácteo es un microgel esférico de proteína de suero lácteo de proteína de suero láctico desnaturalizada. Ambas interacciones físicas y químicas están involucradas en microgeles de proteína de suero lácteo o micela de proteína de suero lácteo. En la Figura 1, S* indica el tiol accesible/tiol activado de la cisteína, y S-S indica puentes disulfuro que estabilizan la micela de proteína de suero lácteo. Esta configuración energéticamente favorable ofrece una buena estabilidad a estas estructuras en un entorno hidrófilo. Como tal, las micelas consisten esencialmente en aglomerados esféricos de proteína de suero lácteo desnaturalizada. Las micelas se caracterizan particularmente por su forma esférica regular.

35 Debido a su carácter doble (hidrófilo e hidrófobo), este estado desnaturalizado de la proteína parece permitir la interacción con una fase hidrófoba, por ejemplo, una gota de grasa o aire, y una fase hidrófila. Por lo tanto, las micelas de proteína de suero lácteo tienen propiedades emulsionantes y espumante perfectas.

40 Las micelas de la presente divulgación pueden tener una distribución de tamaño extremadamente aguda de manera que más del 80 % de las micelas producidas tendrán un tamaño menor que 1 micrómetro, preferiblemente entre 100 nm y 900 nm, más preferiblemente entre 100 y 770 nm, lo más preferiblemente entre 200 y 400 nm. Sin desear estar ligado a ninguna teoría, se cree que durante la formación de micelas, las micelas alcanzan un tamaño "máximo", debido a la carga electrostática global de las micelas que repelen cualquier molécula de proteína adicional, de modo que las micelas ya no pueden crecer de tamaño. Esto explica la estrecha distribución de tamaños actualmente observada.

45 Como se discutió anteriormente, las micelas de proteína de suero lácteo de la presente divulgación pueden producirse mediante los métodos descritos en la Solicitud Internacional PCT/EP2007/052877, presentada el 26 de marzo de 2007; la Solicitud Internacional PCT/EP2007/052900, presentada el 27 de marzo de 2007; y Solicitud de patente de los Estados Unidos N.º de serie 12/280.244, presentada el 21 de agosto de 2008. Una ventaja de usar los métodos descritos en tales solicitudes es que las micelas de proteína de suero lácteo preparadas en consecuencia no se han sometido a ningún esfuerzo mecánico que conduzca a la reducción del tamaño de partícula durante la formación, contrariamente a los procedimientos convencionales conocidos en la técnica. En cambio, los métodos inducen la micelización espontánea de proteínas de suero lácteo durante el tratamiento térmico en ausencia de cizallamiento. El experto en la materia apreciará, sin embargo, que las micelas pueden producirse por métodos distintos a los descritos en las solicitudes mencionadas anteriormente.

50 Puede usarse cualquier aislado o concentrado de proteína de suero lácteo comercializado de acuerdo con la presente divulgación. Por ejemplo, se puede usar como proteína de suero lácteo, proteína de suero lácteo obtenida mediante cualquier proceso para la preparación de proteína de suero lácteo conocida en la técnica, así como fracciones de proteína de suero lácteo preparadas a partir de la misma o proteínas tales como β -lactoglobulina, α -lactalbúmina y albúmina de suero. En particular, suero lácteo dulce obtenido como subproducto en la fabricación de queso, suero lácteo ácido obtenido como subproducto en la fabricación de caseína ácida, suero lácteo nativo

5 obtenido por microfiltración de leche o suero lácteo de cuajo obtenido como subproducto en la fabricación de caseína cuajada. La proteína de suero lácteo puede ser de una sola fuente o de mezclas de cualquier fuente. Es preferible que la proteína de suero lácteo no se someta a ninguna etapa de hidrólisis antes de la formación de micelas. Por lo tanto, la proteína de suero lácteo no se somete a ningún tratamiento enzimático antes de la micelización. De acuerdo con la presente divulgación, sin embargo, es importante que la proteína de suero lácteo se use en el proceso de formación de micelas y no hidrolizados de las mismas.

10 La presente divulgación no está restringida a aislados de suero lácteo de origen bovino, sino que se refiere a aislados de suero lácteo de todas las especies animales de mamíferos, tales como ovejas, cabras, caballos y camellos. Además, el proceso de acuerdo con la presente divulgación se aplica a preparaciones de suero lácteo mineralizadas, desmineralizadas o ligeramente mineralizadas. Por "ligeramente mineralizadas" se entiende cualquier preparación de suero lácteo después de la eliminación de minerales libres que son dializables o diafiltrables, pero que mantiene los minerales asociados a ella por mineralización natural después de la preparación del concentrado o aislado de proteína de suero lácteo, por ejemplo. Estas preparaciones de suero lácteo "ligeramente mineralizadas" no han tenido un enriquecimiento específico en minerales.

15 Las proteínas de suero lácteo son una fuente excelente de aminoácidos esenciales (por ejemplo, aproximadamente 45 % en peso). En comparación con la caseína (que contiene 0,3 g de cisteína/100 g de proteína), por ejemplo, las proteínas de suero lácteo dulce contienen 7 veces más cisteína, y las proteínas de suero lácteo ácido contiene 10 veces más cisteína. La cisteína es el aminoácido limitante de la síntesis de glutatión, un tripéptido compuesto por glutamato, cisteína y glicina que tiene importantes funciones primarias en la defensa del cuerpo en caso de estrés. Los requisitos en estos aminoácidos pueden aumentar en caso de estrés y en personas mayores. Además, se ha demostrado que la suplementación oral de glutatión con proteína de suero lácteo aumenta los niveles de glutatión en plasma de pacientes infectados por VIH. Ver, Eur. J. Clin. Invest. 31, 171-178 (2001).

20 Otros beneficios para la salud proporcionados por las proteínas de suero lácteo incluyen el refuerzo de la formación y desarrollo de la masa muscular, así como el mantenimiento muscular en niños, adultos o personas mayores, el refuerzo de la función inmunitaria, el refuerzo de la función cognitiva, el control de la glucosa sanguínea de modo que sean aptos para diabéticos, el control del peso y la saciedad, efectos antiinflamatorios, curación de heridas y reparación de la piel, disminución de la presión arterial, etc.

25 Además, las proteínas del suero lácteo tienen una mejor relación de eficiencia proteica (PER = 118) en comparación, por ejemplo, con la caseína (PER = 100). La relación PER es una medida de la calidad de la proteína evaluada determinando hasta qué punto dicha proteína contribuye al aumento de peso. Se puede calcular con la siguiente fórmula:

$$\text{PER} = \text{aumento de peso corporal (g)} / \text{ingesta en peso de proteína (g)}$$

Ejemplos:	PER	% Caseína
Caseína	3,2	100
Huevo	3,8	118
Suero lácteo	3,8	118
Soja integral	2,5	78
Gluten de trigo	0,3	9

30 Preparación de micelas de proteína de suero lácteo de acuerdo con la técnica anterior:
 40 Para fabricar micelas de proteína de suero lácteo según los métodos divulgados en las solicitudes de patentes de Nestec S.A. mencionadas anteriormente, las proteínas de suero lácteo pueden estar presentes en una solución acuosa en una cantidad de 0,1 % en peso a 12,0 % en peso, preferiblemente en una cantidad de 0,1 % en peso a 8 % en peso, más preferiblemente en una cantidad de 0,2 % en peso a 7,0 % en peso, incluso más preferiblemente en una cantidad de 0,5 % en peso a 6,0 % en peso, lo más preferiblemente en una cantidad de 1,0 % en peso a 4,0 % en peso basado en el peso total de la solución.

45 La solución acuosa de la preparación de proteína de suero lácteo presente antes de la etapa de micelización también puede comprender compuestos adicionales, tales como subproductos de los procesos de producción de suero lácteos respectivos, otras proteínas, gomas o hidratos de carbono. La solución también puede contener otros ingredientes alimenticios (grasas, hidratos de carbono, extractos de plantas, etc.). La cantidad de dichos compuestos adicionales preferiblemente no supera el 50 % en peso, preferiblemente el 20 % en peso, y más preferiblemente no supera el 10 % en peso del peso total de la solución.

50 La proteína de suero lácteo puede usarse en forma purificada o también en forma de un producto crudo. De acuerdo con una realización, el contenido de cationes divalentes en la proteína de suero lácteo para la preparación del concentrado de micelas de proteína de suero lácteo puede ser inferior al 2,5 %, más preferiblemente inferior al 2 %, 55

incluso más preferiblemente inferior al 0,2 %. En una realización, las proteínas de suero lácteo están completamente desmineralizadas.

De acuerdo con la presente divulgación, el pH y la fuerza iónica son importantes. Por lo tanto, para muestras ampliamente dializadas que están virtualmente desprovistas o agotadas de cationes libres tales como Ca, K, Na, Mg, se ha encontrado que cuando se realiza el tratamiento térmico durante un período de tiempo de 10 segundos a 2 horas a un pH inferior a 5,4, se obtiene cuajada, mientras que a un pH superior a 6,8, se obtiene la proteína de suero lácteo soluble. Por lo tanto, solo en esta ventana de pH bastante estrecha se obtendrán micelas de proteínas de suero lácteo que tienen un diámetro de menos de 1 μm . Estas micelas tendrán una carga negativa general. La misma forma de micela también se puede obtener simétricamente por debajo del pH isoelectrónico, es decir, de 3,5 a 5,0, más preferiblemente de 3,8 a 4,5, dando como resultado micelas cargadas positivamente.

Para obtener micelas cargadas negativamente, el pH se ajusta a un intervalo de 5,6 a 6,4, más preferiblemente de 5,8 a 6,0 para un contenido de catión divalente bajo (por ejemplo, menos de 0,2 % del polvo de proteína de suero lácteo inicial). El pH puede aumentarse hasta 8,4 dependiendo del contenido mineral de la fuente de proteína de suero lácteo (concentrado o aislado). En particular, el pH puede estar entre 7,5 a 8,4, preferiblemente de 7,6 a 8,0 para obtener micelas cargadas negativamente en presencia de grandes cantidades de minerales libres y el pH puede estar entre 6,4 a 7,4, preferiblemente de 6,6 a 7,2 para obtener micelas cargadas negativamente en la presencia de cantidades moderadas de minerales libres. Como regla general, cuanto mayor sea el contenido inicial de calcio y/o magnesio del polvo de proteína de suero lácteo, mayor será el pH de la micelización.

Con el fin de estandarizar las condiciones de formación de las micelas de proteína de suero lácteo, lo más preferible es desmineralizar mediante cualquiera de las técnicas de desmineralización conocidas (diálisis, ultrafiltración, ósmosis inversa, cromatografía de intercambio iónico, etc.), cualquier fuente de proteínas de suero lácteo nativas líquidas con una concentración de proteína que varía desde la del suero lácteo dulce, permeado de microfiltración de leche o suero lácteo ácido (contenido de proteína 0,9 %) a la de un concentrado al 30 % de contenido de proteína. La diálisis puede realizarse contra agua (destilada, desionizada o blanda), pero como esto solo permitirá la eliminación de los iones débilmente unidos a las proteínas de suero lácteo, es más preferible dializar contra un ácido a pH por debajo de 4,0 (orgánico o inorgánico) para controlar mejor la composición iónica de las proteínas de suero lácteo. De este modo, el pH de la formación de micelas de proteína de suero lácteo estará por debajo de pH 7,0, más preferiblemente estará comprendido entre 5,8 y 6,6.

Antes de calentar la solución acuosa de proteína de suero lácteo, el pH generalmente se ajusta mediante la adición de ácido, que es preferiblemente de calidad alimentaria, tal como, por ejemplo, ácido clorhídrico, ácido fosfórico, ácido acético, ácido cítrico, ácido glucónico o ácido láctico. Cuando el contenido mineral es alto, el pH generalmente se ajusta mediante la adición de una solución alcalina, que es preferiblemente de calidad alimentaria, tal como hidróxido de sodio, hidróxido de potasio o hidróxido de amonio.

Como alternativa, si no se desea una etapa de ajuste del pH, es posible ajustar la fuerza iónica de la preparación de proteína de suero lácteo manteniendo constante el pH. Entonces, la fuerza iónica puede ajustarse mediante iones orgánicos o inorgánicos de tal manera que permita la micelización a un valor de pH constante de 7. En una realización, las micelas se pueden formar a un valor de pH constante de 7,0 mientras que la fuerza iónica varía según la adición de 70-80 mM de arginina HCl.

Se puede añadir adicionalmente un tampón a la solución acuosa de proteína de suero lácteo para evitar un cambio sustancial del valor de pH durante el tratamiento térmico de la proteína de suero lácteo. En principio, el tampón se puede seleccionar de cualquier sistema tampón de calidad alimentaria, es decir, ácido acético y sus sales, tales como, por ejemplo, acetato de sodio o acetato de potasio, ácido fosfórico y sus sales, por ejemplo, NaH_2PO_4 , Na_2HPO_4 , KH_2PO_4 , K_2HPO_4 , o ácido cítrico y sus sales, etc.

El ajuste del pH y/o la fuerza iónica de la solución acuosa, según la presente divulgación, da como resultado un proceso controlado que produce micelas que tienen un tamaño entre 100 nm y 900 nm, preferiblemente entre 100 nm y 700 nm, lo más preferiblemente entre 200 nm y 400 nm. Preferiblemente, la proporción de micelas con un tamaño promedio comprendido entre 100 y 700 nm es mayor que 80 % cuando se lleva a cabo el proceso de la divulgación.

Con el fin de obtener micelas de forma regular, también es importante que la proteína de suero lácteo no se someta a ninguna etapa de hidrolización antes de la formación de micelas.

En una segunda etapa del proceso, la solución acuosa de proteína de suero lácteo de partida se somete después a tratamiento térmico. A este respecto, se ha descubierto que para obtener micelas de proteína de suero lácteo, es importante tener la temperatura en el intervalo de aproximadamente 70 °C a menos de 95 °C, preferiblemente de 80 °C a aproximadamente 90 °C, más preferiblemente de aproximadamente 82 °C a aproximadamente 89 °C, incluso más preferiblemente de aproximadamente 84 °C a aproximadamente 87 °C, lo más preferido a aproximadamente 85 °C. También se ha descubierto que, a escala industrial, es importante que la temperatura sea preferiblemente menor que 95 °C, más preferiblemente entre 80 °C y 90 °C, lo más preferiblemente aproximadamente 85 °C.

Una vez que se ha alcanzado la temperatura deseada, se mantiene a esta temperatura durante un mínimo de 10 segundos y un máximo de 2 horas. Preferiblemente, el período de tiempo durante el cual se mantiene la solución acuosa de proteína de suero lácteo a la temperatura deseada varía de 12 a 25 minutos, más preferiblemente de 12 a 20 minutos, o lo más preferiblemente aproximadamente 15 minutos.

El tratamiento térmico también puede lograrse en un horno de microondas o cualquier equipo similar que permita calentamiento por microondas con una relación tiempo/cantidad de 10 s/10 ml para una solución de proteína al 4 % en peso calentada en un aparato de 1500 W hasta la temperatura de ebullición (98 °C a una altitud de 833 m). También se puede usar un proceso continuo mediante la adición de 8 o más magnetrones alrededor de un tubo de vidrio potencialmente prolongado por un tubo de retención para aumentar el tiempo de incubación.

Las mediciones de turbidez son una indicación de la formación de micelas. De acuerdo con la presente divulgación, la turbidez medida por absorbancia a 500 nm es de al menos 3 unidades de absorbancia para 1 % de solución de proteína pero puede alcanzar 16 unidades de absorbancia cuando el rendimiento de micelización es superior al 80 %.

Las micelas de las proteínas de suero lácteo obtenidas según los métodos de las solicitudes de patentes de Nestec SA mencionadas anteriormente tendrán un tamaño promedio de menos de 1 µm, preferiblemente de 100 nm a 900 nm, más preferiblemente de 100 nm a 700 nm, lo más preferiblemente de 200 nm a 400 nm

Dependiendo de la aplicación deseada, el rendimiento de micelas antes de la concentración es al menos 35 %, preferiblemente al menos 50 %, más preferiblemente al menos 80 % y los agregados solubles residuales o contenido de proteína soluble está preferiblemente por debajo del 20 %. El tamaño promedio de las micelas se caracteriza por un índice de polidispersidad por debajo de 0,200. Se ha observado que las micelas de proteína de suero lácteo pueden formar agregados alrededor de pH 4,5, sin embargo, no hay signos de separación de fases macroscópicas después de al menos 12 horas a 4 °C.

La pureza de las micelas de proteína de suero lácteo producidas de acuerdo con los métodos de las solicitudes de patente de Nestec S.A mencionadas anteriormente se puede obtener determinando la cantidad de proteínas solubles residuales. Las micelas se eliminan por centrifugación a 20 °C y 26900 g durante 15 min. El sobrenadante se usa para determinar la cantidad de proteína en cubetas de cuarzo a 280 nm (longitud de trayectoria de 1 cm de luz). Los valores se expresan como un porcentaje del valor inicial antes del tratamiento térmico.

$$\text{Proporción de micelas} = \frac{\text{Cantidad de proteínas iniciales} - \text{cantidad de proteínas solubles}}{\text{Cantidad de proteínas iniciales}}$$

Una ventaja de los métodos descritos en la presente memoria es que las micelas de proteína de suero lácteo preparadas en consecuencia no se han sometido a ningún esfuerzo mecánico que conduzca a la reducción del tamaño de las partícula durante la formación, contrariamente a los procesos convencionales. Este método induce la micelización espontánea de las proteínas de suero lácteo durante el tratamiento térmico en ausencia de cizallamiento.

Las micelas de proteína de suero lácteo se pueden usar como tales en cualquier composición, tal como composiciones nutricionales, composiciones cosméticas, composiciones farmacéuticas, etc. De acuerdo con la presente divulgación, las micelas de proteína de suero lácteo se usan en productos de consumo. Además, las micelas de proteína de suero lácteo se pueden llenar con un componente activo. Dicho componente puede seleccionarse de café, cafeína, extractos de té verde, extractos de plantas, vitaminas, minerales, agentes bioactivos, sal, azúcar, edulcorantes, aroma, ácidos grasos, aceites, hidrolizados de proteínas, péptidos, aminoácidos, etc., o combinaciones de los mismos.

Además, las micelas de proteína de suero lácteo (puras o rellenas con componentes activos) de la presente divulgación se pueden recubrir con un emulsionante tal como fosfolípidos, por ejemplo, u otros agentes de recubrimiento tales como una proteína, un péptido, un hidrolizado de proteína o una goma tal como goma de acacia para modular la funcionalidad y el sabor de las micelas de proteína de suero lácteo. Cuando se usa una proteína como agente de recubrimiento, se puede seleccionar de cualquier proteína que tenga un punto isoeléctrico significativamente mayor o menor que la proteína de suero lácteo. Estos son, por ejemplo, protamina, lactoferrina y algunas proteínas de arroz. Cuando se usa un hidrolizado de proteínas como agente de recubrimiento, es preferiblemente un hidrolizado de proteínas tales como protamina, lactoferrina, arroz, caseína, suero lácteo, trigo, proteína de soja o combinaciones de los mismos. En una realización, el recubrimiento es un emulsionante seleccionado entre oleato de butilo sulfatado, ésteres de ácido diacetiltartárico de mono y diglicéridos, ésteres de ácido cítrico de monoglicéridos, lactilatos de estearilo o combinaciones de los mismos. En una realización, el revestimiento es oleato de butilo sulfatado. El recubrimiento se puede llevar a cabo mediante cualquier método conocido en la técnica. Además, el secado por co-pulverización, como se describe adicionalmente en la presente memoria, también puede dar como resultado un recubrimiento de las micelas de proteína de suero lácteo.

Por consiguiente, las micelas de proteína de suero lácteo obtenibles mediante los métodos descritos en la presente memoria pueden usarse para la preparación de cualquier tipo de producto de consumo que requiera estabilización de una emulsión o espuma, tal como, por ejemplo, presente en mousse o helado, en cremas de café, o también en productos lácteos bajos en grasa o esencialmente libres de grasa, o también cuando encuentra aplicación como un sustituto de la caseína micelar.

Por "producto de consumo" se entiende cualquier producto alimenticio en cualquier forma, incluyendo bebidas, sopas, alimentos semisólidos, etc., que pueden ser consumidos por un ser humano o un animal. Ejemplos de productos, donde las presentes micelas de proteína de suero lácteo pueden encontrar aplicación son, por ejemplo, productos lácteos, mayonesa, aderezo para ensaladas, leche pasteurizada UHT, leche condensada dulce, yogur, leches fermentadas, salsas, salsas reducidas en grasa, como salsa tipo bechamel por ejemplo, productos fermentados a base de leche, chocolate con leche, chocolate blanco, chocolate negro, mousses, espumas, emulsiones, helados, productos fermentados a base de cereales, polvos a base de leche, fórmula para lactantes, refuerzos dietéticos, alimentos para mascotas, comprimidos, suspensiones bacterianas líquidas, suplemento oral seco, suplemento oral húmedo, barras nutritivas energéticas, productos untables, bebidas de frutas, mezclas de café, etc.

La composición nutricional de acuerdo con la presente invención

La composición nutricional de acuerdo con la presente invención se define por las reivindicaciones 1 a 6.

El método de acuerdo con la presente invención de enmascarar sabores desagradables de la leucina en una composición, se define en las reivindicaciones 7 a 13.

Las composiciones y productos nutricionales de la presente divulgación pueden ser composiciones en polvo o líquidas. Cuando las composiciones son líquidas, se pueden añadir micelas de proteína de suero lácteo y otros ingredientes en polvo tales como, por ejemplo, ingredientes activos, ingredientes funcionales, leucina, etc., a un líquido de reconstitución para formar una composición o producto nutricional líquido. El líquido de reconstitución puede ser cualquier líquido de consumo que incluye, pero no se limita a, agua, agua desionizada, agua carbonatada, zumo de fruta, leche, jarabes y otras bebidas a base de agua, como el té. En una realización, las micelas de proteína de suero lácteo en polvo y la leucina también se pueden añadir a alimentos tales como huevos para formar una emulsión. El experto en la materia apreciará que se puede usar cualquier tipo de alimento y/o líquido como base o vehículo para las micelas de proteína de suero lácteo y leucina.

Por lo tanto, un producto de consumo que comprende micelas de proteína de suero lácteo es parte de la presente divulgación, como se discutió anteriormente. Por "micelas de proteína de suero lácteo" se entiende aglomerados esféricos de proteína de suero lácteo desnaturalizada. Preferiblemente, la proteína de suero lácteo no se hidroliza antes de la formación de micelas, de modo que se obtienen micelas esféricas de forma regular. En las micelas, la proteína de suero lácteo está dispuesta de tal manera que las partes hidrófilas de las proteínas están orientadas hacia la parte exterior del aglomerado y las partes hidrófobas de la proteína están orientadas hacia el núcleo interno de dicha micela. Generalmente, las micelas de proteína de suero lácteo tienen un tamaño de menos de 1 micrómetro.

De acuerdo con una realización, y como se discutió anteriormente, el producto de consumo comprende micelas de proteína de suero lácteo y un nutriente adicional tal como, por ejemplo, un aminoácido. Los ejemplos no limitantes de aminoácidos incluyen Isoleucina, Alanina, Leucina, Asparagina, Lisina, Aspartato, Metionina, Cisteína, Fenilalanina, Glutamato, Treonina, Glutamina, Triptófano, Citrulina, Glicina, Valina, Prolina, Serina, Tirosina, Arginina, Histidina o combinaciones de los mismos.

En una realización, el producto de consumo comprende micelas de proteína de suero lácteo y leucina en una cantidad suficiente para estimular la síntesis de proteínas en humanos a la vez que se evita un aumento en la viscosidad debido a la proteína de suero lácteo o a las propiedades organolépticas deficientes debido a las altas cantidades de leucina presentes en la composición. Generalmente, la cantidad de leucina presente en las composiciones o productos nutricionales dependerá del volumen final de las composiciones o productos, así como del hecho de que el límite de solubilidad de la leucina a 25 °C es de 2,426 g por 100 g de líquido, y del hecho de que 10 g de micelas de proteína de suero lácteo incluyen inherentemente aproximadamente 1 g de leucina. En base a esta información, es posible obtener una gran cantidad de leucina en una composición nutricional sin obtener propiedades organolépticas deficientes.

Por ejemplo, una proporción en peso en seco de leucina añadida a micelas de proteína de suero lácteo en las presentes composiciones puede ser de aproximadamente 1:2 a aproximadamente 1:3. En una realización, la relación en peso seco entre la leucina añadida y las micelas de proteína de suero lácteo es aproximadamente 1:2,6. Como alternativa, un litro de una composición nutritiva puede contener hasta aproximadamente 25 g de leucina total. En una realización, un litro de una composición nutricional puede contener aproximadamente 24 g de leucina. En otro ejemplo, 100 g de un líquido pueden contener hasta aproximadamente 2,5 g de leucina. En una realización, 100 g de un líquido pueden contener de aproximadamente 1 a aproximadamente 2 g de leucina, o de aproximadamente

- 1 g a aproximadamente 3 g de leucina, o aproximadamente 2,462 g de leucina. En un ejemplo en el que la composición es una composición en polvo, la composición puede incluir un porcentaje en peso de materia seca total de leucina entre aproximadamente el 20 % y aproximadamente el 40 %. En una realización, el porcentaje en peso de materia seca total de leucina en una composición en polvo es aproximadamente 37 %. Además, el peso seco total de la leucina añadida puede ser de aproximadamente 30 % a aproximadamente 40 % del peso seco total de las micelas de proteína de suero lácteo. En una realización, el peso total en seco de la leucina añadida puede ser aproximadamente el 37 % del peso seco total de las micelas de proteína de suero lácteo. El experto en la materia podrá ajustar estas cantidades de leucina en función de la dosis de la composición o producto nutricional.
- Por ejemplo, las composiciones y productos nutricionales también se pueden proporcionar en una variedad de dosis siempre que las cantidades de micelas de proteína de suero lácteo y leucina se cambien en consecuencia. Por ejemplo, y como se comentó anteriormente, el límite de solubilidad de la leucina a 25 °C es de aproximadamente 2,426 g por 100 g de líquido. Usando esta información, una dosis de 250 ml, que puede contener de 3 a 6 g de leucina por cantidad en peso seco o tiene una proporción de leucina a micela de proteína de suero lácteo de aproximadamente 1 a 2,6, se puede cambiar para aumentar o disminuir la cantidad de composición o producto proporcionado a un paciente. Por ejemplo, la dosis también puede ser la de una inyección (por ejemplo, 80-100 ml), una lata (por ejemplo, 120 o 250 o 375 ml), una bolsa (por ejemplo, 1 litro o 1,5 a 2 litros) o un polvo en un módulo para complementar la dieta convencional o los productos enterales.
- En un ejemplo específico, una dosis de 250 ml de una composición nutricional puede incluir, en peso de materia seca, 10,1 g de micelas de proteína de suero lácteo, 3,8 g de leucina añadida y 55,6 g de otros ingredientes para crear una composición de materia seca de aproximadamente 69,5 gramo. En este ejemplo, la cantidad total de leucina en el producto es de aproximadamente 4,8 g (1 g de las micelas de proteína de suero lácteo y 3,8 g de leucina añadida), y las micelas de proteína de suero lácteo son aproximadamente 14,5 % del volumen seco total y la leucina añadida es aproximadamente el 5,5 % del volumen seco total. El porcentaje total en peso seco de leucina en este ejemplo sería del 6,9 % (4,8 g de leucina total/69,5 g de materia seca total).
- Como se ha comentado anteriormente, las micelas de proteína de suero lácteo se pueden usar en composiciones nutricionales para enmascarar los sabores desagradables de nutrientes para enmascarar los receptores de sabor amargo de la lengua. De hecho, se cree que la estructura de las micelas de proteínas y su interacción con la leucina (u otros nutrientes de sabor desagradable) evitan la percepción de amargos desagradable por parte del consumidor. Por consiguiente, además de las composiciones que contienen micelas de proteína de suero lácteo, la presente divulgación también incluye métodos para preparar y usar tales composiciones.
- De acuerdo con otra realización, el producto de consumo comprende micelas de proteína de suero lácteo que son solubles en el producto y tienen un pH inferior a 4. En la Figura 2 se proporciona una curva de solubilidad para micelas de proteína de suero lácteo. Como se muestra en la Figura 2, las micelas de proteína de suero lácteo son más solubles y estable por debajo de pH 4,0 y por encima de pH 5,5. Además, las micelas de proteína de suero lácteo se podrían usar en la región de solubilidad crítica, pH 4,5 a pH 5,0, para geles o textura de proteína maleable. Por "soluble" se entiende que las micelas no se agregan ni se coagulan para formar agregados insolubles de micelas de proteína de suero lácteo. En otras palabras, las micelas de proteína de suero lácteo se dispersan en el producto. Esto presenta la ventaja de que los productos ácidos pueden comprender las micelas de proteína de suero lácteo de acuerdo con la divulgación sin ningún problema de estabilidad.
- De forma similar, los productos que tienen un contenido de sal por encima de 0,01 %, incluso por encima de 0,1 %, incluso por encima de 1 % y que comprenden micelas de proteína de suero lácteo soluble son también parte de la divulgación. La estabilidad de la micela de proteína de suero lácteo en matrices de alimentos salados o ácidos representa una ventaja considerable.
- Por ejemplo, se pueden producir productos de consumo como mayonesa, mayonesa baja en grasa o sin grasa, salsa como salsa tipo bechamel, salsa tipo holandesa, salsa tártara, salsa de pasta, salsa blanca, salsa de pimienta, salsa con trozos, salsa para platos horneados como crema de salmón gratinado, sopa, sopa cremosa como sopa de crema de champiñones, sopa de crema de espárragos, sopa de crema de brócoli, sopa tailandesa, sopa de verduras, crema para ensalada, aderezo, natillas, productos untables, salsas para mojar, ensaladas, etc., que comprenden micelas de proteína de suero lácteo. La presencia de micelas de proteína de suero lácteo confiere a los productos todas las ventajas descritas en la presente solicitud, tales como enriquecimiento de proteínas, efecto blanqueador/opacificante, reducción de la grasa, textura cremosa mejorada y sensación en la boca, etc.
- Un producto de tipo mayonesa ácida que comprende micelas de proteína de suero lácteo soluble es un producto de acuerdo con la divulgación. Por producto de tipo mayonesa debe entenderse cualquier salsa de condimento que tenga la textura y el aspecto de la mayonesa. Puede ser una mayonesa estándar, una mayonesa de ensalada, una crema de ensalada, un aderezo, un producto untable, una salsa para mojar, etc. Generalmente, el pH del producto de tipo mayonesa de la divulgación está entre 2 y 6, preferiblemente entre 2,5 y 4,5. El producto también puede comprender sal en una cantidad de 0-3 %, preferiblemente entre 0,1 y 2,5 %, lo más preferiblemente entre 0,1 y 1,5 %. El producto puede comprender menos del 50 % de grasa, 50-70 % de grasa o más del 70 % de grasa. Preferiblemente, el producto no comprende grasa. El producto puede o no ser a base de una emulsión.

Otros ingredientes presentes en el producto de tipo mayonesa de la divulgación pueden incluir productos de huevo (por ejemplo, yema de huevo, clara de huevo de gallina, producto a base de huevo de gallina, etc.), azúcares, condimentos, especias, hierbas aromáticas, frutas y verduras, incluidos zumos de frutas y verduras, mostaza, productos lácteos, agua, emulsionantes, espesantes, etc.

5 De acuerdo con otra realización, también se proporciona un producto de sopa o salsa que comprende micelas de proteína de suero lácteo soluble y que tiene un contenido de sal entre 0,01 y 3 %, preferiblemente 0,1 - 2,5 %. El producto de sopa o salsa también puede ser ácido, por ejemplo, en sopas de tomate o salsas, etc. Generalmente, el producto de sopa o salsa es salado aunque puede, en algunos casos, ser dulce (por ejemplo, sopas polacas).
 10 Generalmente, el producto de sopa o salsa de la divulgación comprende una base de aroma y agentes espesantes. La base de aroma puede comprender sal, aromatizantes, potenciadores del sabor, especias, etc., o combinaciones de los mismos. Los agentes espesantes se pueden seleccionar de almidones, gomas, harinas, etc., o combinaciones de los mismos. Además, el producto de sopa o salsa puede comprender otros ingredientes seleccionados de grasa, nata, leche en polvo, aceite, emulsionantes, verduras, legumbres, guarniciones, pasta, carne, albóndigas, productos lácteos o combinaciones de los mismos. Preferiblemente, el producto de sopa o salsa no tiene grasa o tiene un contenido de grasa reducida. Ejemplos de tales productos de salsa son la salsa tipo Bechamel, la salsa holandesa, la salsa blanca, la salsa para pasta, la salsa con trozos, la salsa para platos horneados como el gratinado de salmón, salsa de pimienta, salsa tártara, etc. Los productos de sopa pueden incluir sopa cremosa como de espárragos, brócoli, crema de champiñones, sopas tailandesas, sopas de verduras, etc.

20 Los productos descritos anteriormente pueden proporcionarse como productos "listos para el consumo", es decir, pueden consumirse como tales sin la adición de otros ingredientes tales como agua, por ejemplo. Como alternativa, pueden ser productos reconstituidos de una mezcla deshidratada.

25 Los productos descritos en la presente memoria pueden producirse mezclando micelas de proteína de suero lácteo, un concentrado de las mismas o un polvo de las mismas con otros ingredientes y procesando la mezcla. El procesamiento puede implicar cualquier paso de procesamiento utilizado en la fabricación de productos alimenticios conocidos en la técnica. Estos pueden someter la mezcla a calor, presión, condiciones ácidas, básicas, frío, etc.

30 En otro aspecto, la divulgación también proporciona productos deshidratados tales como sopas instantáneas, salsas, condimentos, sopas de cocción, etc., que pueden reconstituirse fácilmente con agua u otro líquido para hacerlos adecuados para el consumo.

35 Generalmente, el producto deshidratado de la divulgación comprende micelas de proteína de suero lácteo en polvo e ingredientes alimenticios secos. La micela de proteína de suero lácteo en polvo se describe en la presente solicitud. Esta puede consistir en micelas de proteína de suero lácteo secadas por pulverización. Como alternativa, la micela de proteína de suero lácteo comprende ingredientes adicionales que pueden seleccionarse de sales solubles o no solubles, bacterias probióticas, colorantes, azúcares, maltodextrinas, grasas, aceites, ácidos grasos, emulsionantes, edulcorantes, aroma, extractos de plantas, ligandos, agentes bioactivos, cafeína, vitaminas, minerales, fármacos, leche, proteína de leche, leche desnatada en polvo, caseína micelar, caseinato, proteína vegetal, hidrolizados de proteína tales como hidrolizado de gluten de trigo, péptidos, aminoácidos, polifenoles, pigmentos, extractos de levadura, glutamato monosódico etc., o combinaciones de los mismos.

45 Cuando la micela de proteína de suero lácteo en polvo comprende otros ingredientes, la relación entre micela de proteína de suero lácteo e ingrediente adicional es preferiblemente de 1:1 a 1:100.

Los ingredientes alimenticios secos presentes en los productos deshidratados de la divulgación se seleccionan de carbohidratos, fuentes de proteínas, almidones, fibras, grasas, aromatizantes, especias, sales, etc., o combinaciones de los mismos.

50 La relación entre micela de proteína de suero lácteo e ingredientes secos adicionales está generalmente en el intervalo de 1:1 a 1:10, preferiblemente de 1:1 a 1:5, lo más preferiblemente 1:3.

55 Tal producto deshidratado puede fabricarse mezclando una micela de proteína de suero lácteo en polvo con otros ingredientes secos o secado simultáneo de una solución de micela de proteína de suero lácteo o concentrado con otros ingredientes. Generalmente, esto se logra mediante secado simultáneo por pulverización. Además, las presentes micelas de proteína de suero lácteo se pueden usar solas o junto con otros materiales activos, tales como polisacáridos (por ejemplo, goma arábica o carragenanos) para estabilizar matrices y, por ejemplo, matrices de espuma láctea. Debido a su sabor neutro, su poder blanqueador y su estabilidad después del tratamiento térmico, las presentes micelas de proteínas de suero lácteo se pueden usar para aumentar la blancura de la leche desnatada y la sensación en la boca.

65 Además de aumentar el poder de blanqueamiento de los sistemas lácteos para obtener el mismo contenido de proteína total, el contenido de grasa en una matriz alimenticia puede verse reducido. Esta característica representa una ventaja particular de las presentes micelas de proteína de suero lácteo, ya que permite producir productos bajos

en grasa, por ejemplo, añadir una crema de leche desnatada sin añadir grasa adicional derivada de la leche como tal.

5 En una realización, la dispersión de micela de proteína de suero lácteo obtenida después del tratamiento térmico se concentra para producir un concentrado de micela de proteína de suero lácteo. La etapa de concentración puede llevarse a cabo por evaporación, centrifugación, sedimentación, ultrafiltración y/o microfiltración. La evaporación puede llevarse a cabo en la dispersión de micelas alimentándola a un evaporador al vacío, que tiene una temperatura entre 50 °C y 85 °C. La centrifugación se puede llevar a cabo con una alta velocidad de aceleración (más de 2000 g) o baja velocidad de aceleración (menos de 500 g) después de la acidificación de la dispersión
10 micelar de la proteína de suero lácteo a un pH inferior a 5, preferiblemente 4,5. La sedimentación espontánea también se puede llevar a cabo en la dispersión de micelas de proteína de suero lácteo por acidificación. Preferiblemente, el pH será 4,5 y el tiempo de sedimentación es más de 12 horas.

15 En una realización, la concentración de las micelas de proteína de suero lácteo se puede lograr mediante microfiltración de la dispersión de micelas. Esta técnica de enriquecimiento no solo permite concentrar las micelas de proteína de suero lácteo eliminando el disolvente, sino que también permite la eliminación de proteínas no micelizadas (como proteínas nativas o agregados solubles). Por lo tanto, el producto final solo consiste en micelas, como se verificó mediante microscopía electrónica de transmisión. En este caso, el factor de concentración que es posible lograr se obtiene después de que la velocidad de flujo inicial del permeado a través de la membrana haya caído al 20 % de su valor inicial.
20

El concentrado de proteína de suero lácteo tendrá una concentración de proteína de al menos 12 %. Además, el concentrado contendrá al menos el 50 % de la proteína en forma de micelas.

25 Es interesante señalar que el concentrado, si se ajusta a un contenido de proteína del 10 %, tiene la capacidad de resistir un tratamiento térmico posterior a 85 °C durante 15 minutos a pH 7,0 en presencia, por ejemplo, de hasta 0,15 M de cloruro de sodio. A modo de comparación, una dispersión de proteína de suero lácteo nativa (PROLACTA® 90, lote 500658 de Lactalis) forma un gel en presencia de cloruro de sodio 0,1 M a una concentración de proteína de solo 4 %.
30

Las micelas usadas en la presente divulgación también presentan la ventaja de que la alta estabilidad de la estructura de las micelas se conserva durante la etapa de concentración. Además, las micelas de acuerdo con la presente divulgación tienen una relación de eficacia proteica (PER) equivalente a la proteína de suero lácteo de partida de al menos 100, preferiblemente al menos 110, lo que las convierte en ingredientes nutricionales importantes.
35

El enriquecimiento de las micelas de proteína de suero lácteo ofrece las excepcionales ventajas de que los productos enriquecidos con proteína se pueden obtener a una concentración previamente no alcanzable. Además, dado que el concentrado puede actuar como un sustituto de la grasa mientras se mantienen las propiedades estructurales, texturales y organolépticas deseables, se puede obtener una variedad más amplia de producto bajo en grasa.
40

Además, presenta la ventaja de costos de que se necesita una menor cantidad de concentrado para obtener los efectos deseados.
45

El concentrado de micelas de proteína de suero lácteo (por evaporación o microfiltración) se puede usar en forma líquida como una dispersión o en forma semisólida, o en forma seca. Se puede usar en una gran variedad de aplicaciones tales como las descritas anteriormente con respecto a las aplicaciones de micelas de proteína de suero lácteo. Por ejemplo, el concentrado de proteína al 20 % obtenido por evaporación tiene una textura cremosa, semisólida y se puede texturizar en una textura untable por acidificación usando ácido láctico. Esta textura líquida, cremosa y pastosa puede usarse para preparar productos alimenticios ácidos, dulces, salados, aromáticos y ricos en proteínas.
50

Las micelas de proteína de suero lácteo concentradas en cualquier forma se pueden mezclar con 5 % de una base de fruta ácida y 5 % de sacarosa para obtener una bebida de fruta ácida enriquecida con proteína de suero lácteo estable. También se puede usar en la fabricación de productos lácteos, helados o como blanqueador de café, entre otros.
55

Otras aplicaciones incluyen el cuidado de la piel y el cuidado de la boca, como pasta de dientes, chicle o agente limpiador de las encías, por ejemplo.
60

El poder de blanqueamiento del concentrado en cualquier forma aumenta tremendamente en comparación con las micelas no concentradas o con los polvos de proteína nativa. Por ejemplo, el poder de blanqueamiento de 4 ml de un concentrado de micela de proteína de suero lácteo de 15 % es equivalente a 0,3 % de óxido de titanio en 100 ml de una taza de café soluble al 2 %. Curiosamente, es posible dispersar el café soluble y la sacarosa en un
65

concentrado de micelas de proteína de suero lácteo de manera que se obtiene un concentrado 3 en 1 que tiene una concentración total de sólidos del 60 % sin grasa.

El concentrado puede usarse como tal o diluirse según la aplicación. Por ejemplo, el concentrado de micelas de proteína de suero lácteo en forma líquida o seca puede diluirse hasta un contenido de proteína del 9 % como en la leche dulce y condensada. Los minerales de leche, lactosa y sacarosa se pueden añadir para que el producto final tenga un perfil nutricional similar al de la leche, pero solo la proteína de suero lácteo como fuente de proteína. Esta mezcla a base de proteína de suero lácteo es más estable que la leche condensada dulce contra la reacción de Maillard (basada en la velocidad de desarrollo de un color marrón) cuando se incuba 2 horas a 98 °C (temperatura del agua hirviendo a una altitud de 833 m).

La forma seca del concentrado de proteína de suero lácteo que puede obtenerse mediante el método descrito en este documento puede obtenerse mediante cualquier técnica conocida, tal como secado por pulverización, liofilización, secado en rodillo, etc. Por lo tanto, el concentrado de proteína de suero lácteo de la presente divulgación puede secarse por pulverización con o sin la adición de otros ingredientes y se puede utilizar como un sistema de administración o un bloque estructural para ser utilizado en una amplia gama de procesos, por ejemplo, producción de productos de consumo, aplicaciones cosméticas, etc.

En una realización, se obtiene un polvo mediante secado por pulverización sin adición de otros ingredientes, y tiene un tamaño medio de diámetro de partícula superior a 1 micrómetro debido a la agregación de micelas que tiene lugar durante el secado por pulverización. El diámetro volumétrico medio típico (D43) de los polvos de la divulgación está entre 45 y 55 micrómetros, preferiblemente 51 micrómetros. El diámetro medio superficial (D32) de los polvos de la presente divulgación es preferiblemente de entre 3 y 4 micrómetros, más preferiblemente es de 3,8 micrómetros. El contenido de humedad de los polvos obtenidos después del secado por pulverización es preferiblemente menor que 10 %, más preferiblemente menor que 4 %.

Tal micela de proteína de suero lácteo en polvo puede comprender al menos 90 % de proteína de suero lácteo, de la cual al menos 20 %, preferiblemente más de 50 %, lo más preferiblemente más de 80 % están en forma micelar.

Además, el polvo de micelas de proteína de suero lácteo utilizado en la presente divulgación tiene una alta capacidad de unión a disolventes tales como agua, glicerol, etanol, aceite, disolventes orgánicos, etc. La capacidad de unión de los polvos al agua es al menos del 50 %, preferiblemente al menos 90 %, lo más preferiblemente aproximadamente 100 %. Para disolventes como glicerol y etanol, la capacidad de unión es de al menos 50 %. Para el aceite, la capacidad de unión es de al menos 30 %. Esta propiedad de los polvos de micela de proteína de suero lácteo de la presente divulgación permite rociarlos o rellenarlos con otros ingredientes funcionales tales como café, cafeína, extractos de té verde, extractos de plantas, vitaminas, minerales, agentes bioactivos, sal, azúcar, edulcorantes, aroma, ácidos grasos, aceites, hidrolizados de proteínas, péptidos, aminoácidos, etc., o combinaciones de los mismos.

Los ingredientes funcionales se pueden incluir en el polvo en una cantidad de 0,1-50 %. Por lo tanto, el polvo puede actuar como un transportador para esos ingredientes funcionales. Esto presenta la ventaja de que, por ejemplo, la percepción del amargor de la cafeína se reduce cuando se introduce en los polvos de la presente divulgación y se usa en barras nutricionales con cafeína, por ejemplo. Se pueden mezclar ingredientes adicionales con el concentrado de micelas de proteína de suero lácteo antes del secado por pulverización. Estos comprenden sales solubles o no solubles, péptidos, hidrolizados de proteínas (por ejemplo, hidrolizado de gluten de trigo), bacterias probióticas, colorantes, azúcares, maltodextrinas, grasas, emulsionantes, edulcorantes, aroma, extractos de plantas, ligandos, agentes bioactivos, cafeína, vitaminas, minerales, fármacos, leche, proteínas de la leche, leche desnatada en polvo, caseína micelar, caseinato, proteína vegetal, aminoácidos, polifenoles, pigmentos, etc., y combinaciones de los mismos. Los polvos de micelas de proteína de suero lácteo mezclados resultantes comprenden micelas de proteína de suero lácteo y al menos un ingrediente adicional en una relación en peso que varía de 1:1 a 1:100.

Este secado por co-pulverización da como resultado polvos que consisten en micelas de proteína de suero lácteo aglomeradas o recubiertas con un ingrediente adicional. Preferiblemente, la proporción en peso entre las micelas de proteína de suero lácteo y el ingrediente adicional es de 1:1. Esto puede facilitar adicionalmente la solubilización de estos polvos y puede ser de particular interés en la fabricación de productos alimenticios deshidratados tales como sopas, salsas, etc., que comprenden micelas de proteína de suero lácteo.

Los polvos de la presente divulgación se pueden usar en una amplia gama de aplicaciones, tales como todas las descritas anteriormente en relación con las micelas de proteína de suero lácteo y los concentrados de las mismas. Por ejemplo, los productos de consumo enriquecidos en proteínas, como el chocolate, las barritas nutritivas energéticas, los productos culinarios deshidratados, el chicle, etc., se pueden producir fácilmente utilizando polvos concentrados de micelas. Debido a su alta estabilidad durante el procesamiento, los polvos de la presente divulgación también pueden recubrirse adicionalmente por emulsionantes, gomas, proteínas, péptidos, hidrolizados de proteínas, por ejemplo. Esto puede ser ventajoso para modular la funcionalidad y el sabor de estos polvos.

La divulgación se define adicionalmente por referencia al siguiente ejemplo que describe en detalle la preparación de las micelas usadas en la presente divulgación. La divulgación descrita y reivindicada en la presente memoria no está limitada en su alcance por las realizaciones específicas divulgadas en la presente memoria, ya que estas realizaciones están destinadas a ser ilustraciones de varios aspectos de la divulgación. Se pretende que cualquier realización equivalente esté dentro del alcance de esta divulgación. De hecho, diversas modificaciones de la divulgación además de las mostradas y descritas en la presente memoria serán evidentes para los expertos en la materia a partir de la descripción anterior.

Ejemplo 1

Se incluyeron diversas concentraciones de leucina en diferentes composiciones. Los solicitantes realizaron pruebas sensoriales para determinar la capacidad de 26 participantes para detectar la presencia de leucina en cada una de las concentraciones de las diferentes composiciones. Inicialmente, los solicitantes encontraron que 23 de los 26 participantes fueron capaces de detectar 2 g de leucina añadida en un producto nutricional oral aromatizado con 99,9 % de confianza. Los participantes describieron el producto que contiene la leucina como "muy amargo" y "más ácido que otras muestras". Los participantes declararon además que el producto que contiene la leucina "sabe-sabía a más viejo y menos fresco" que otras muestras, que el producto "parece-parecía quemar un poco" y que el producto "[tenía] un mal sabor".

A continuación, se prepararon diferentes composiciones que contenían micelas de proteína de suero lácteo y leucina y los solicitantes llevaron a cabo una prueba sensorial adicional usando las composiciones de micelas de proteína de suero lácteo y leucina. La evaluación sensorial del panel interno se realizó utilizando un nuevo producto nutricional desarrollado por los solicitantes que comprendía micelas de proteína de suero lácteo y leucina añadida. Las concentraciones de leucina en los productos examinados incluyeron 0,5, 1,0, 2,0 y 3,0 g de L-leucina por dosis. Los resultados de este panel sugirieron que las micelas de proteína de suero lácteo podrían bloquear el amargor percibido de la leucina con 1,0 y 2,0 g de leucina, aunque los panelistas percibieron ligeramente más fácilmente 0,5 y 3,0 g de leucina. Por lo tanto, los solicitantes han descubierto sorprendentemente que las micelas de proteínas tienen la capacidad de ocultar la porción del nutriente (por ejemplo, leucina) que imparte amargor a la composición.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Una composición nutricional que comprende: polvo de proteína de suero lácteo que comprende micelas de proteína de suero lácteo y leucina, en la que la cantidad total de leucina en la composición comprende entre 20 % y 40 % en peso de materia seca, en la que la relación en peso seco entre la leucina añadida y las micelas de proteína de suero lácteo es de 1:2 a 1:3.
- 10 2. La composición de acuerdo con la reivindicación 1, en la que el polvo de proteína de suero lácteo comprende al menos 20 % a 80 % de micelas de proteína de suero lácteo, preferiblemente al menos 50 % de micelas de proteína de suero lácteo.
- 15 3. La composición de acuerdo con la reivindicación 1, en la que el polvo de proteína de suero lácteo tiene una capacidad de retención del agua de al menos 50 % a 100 %.
- 20 4. La composición de acuerdo con la reivindicación 1, en la que el polvo de proteína de suero lácteo se obtiene mediante un proceso de secado por pulverización o liofilización que se realiza con las micelas de proteína de suero lácteo y la leucina.
- 25 5. La composición de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende además un líquido, en la que la cantidad total de leucina en la composición es inferior a 2,5 g por 100 g del líquido, y en la que el líquido se selecciona del grupo que consiste en agua, bebidas a base de agua, zumo de fruta, leche y combinaciones de los mismos.
- 30 6. La composición de acuerdo con la reivindicación 1-5, comprendiendo la composición además al menos uno de entre antioxidantes, vitaminas, minerales, fitonutrientes, prebióticos o probióticos.
- 35 7. Un método para enmascarar el sabor desagradable de la leucina en una composición, comprendiendo el método: mezclar un polvo de micelas de proteína de suero lácteo y leucina añadida para formar un polvo de proteína de suero lácteo; y en el que la cantidad total de leucina en la composición comprende entre 20 % y 40 % en peso de materia seca.
- 40 8. El método de acuerdo con la reivindicación 7, en el que el polvo de proteína de suero lácteo comprende al menos 20 % a 80 % de micelas de proteína de suero lácteo, preferiblemente al menos 50 % de micelas de proteína de suero lácteo.
- 45 9. El método de acuerdo con la reivindicación 7, en el que el polvo de proteína de suero lácteo tiene una capacidad de retención del agua de al menos 50 % a 100 %.
- 50 10. El método de acuerdo con la reivindicación 7, en el que la relación en peso seco entre la leucina añadida y las micelas de proteína de suero lácteo es de 1:2 a 1:3.
11. El método de acuerdo con la reivindicación 7, en el que el polvo de proteína de suero lácteo se obtiene mediante un proceso de secado por pulverización o liofilización.
12. El método de acuerdo con la reivindicación 7, que comprende además un líquido, en el que la cantidad total de leucina en la composición es inferior a 2,5 g por 100 g del líquido, y en el que el líquido se selecciona del grupo que consiste en agua, bebidas a base de agua, zumo de fruta, leche y combinaciones de los mismos.
13. El método de acuerdo con las reivindicaciones 7 a 12, comprendiendo la composición además al menos uno de entre antioxidantes, vitaminas, minerales, fitonutrientes, prebióticos o probióticos.

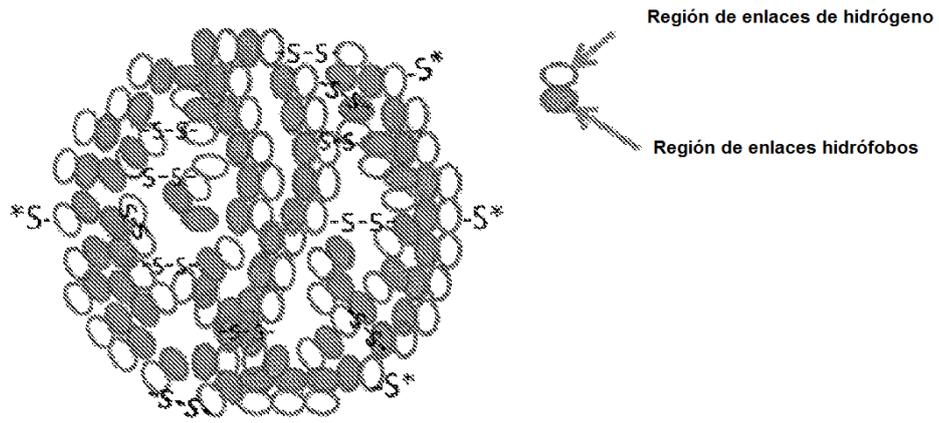


FIG. 1

Región de solubilidad crítica entre pH 4,0 y 5,5 que se puede usar para la formación de gel ácido.

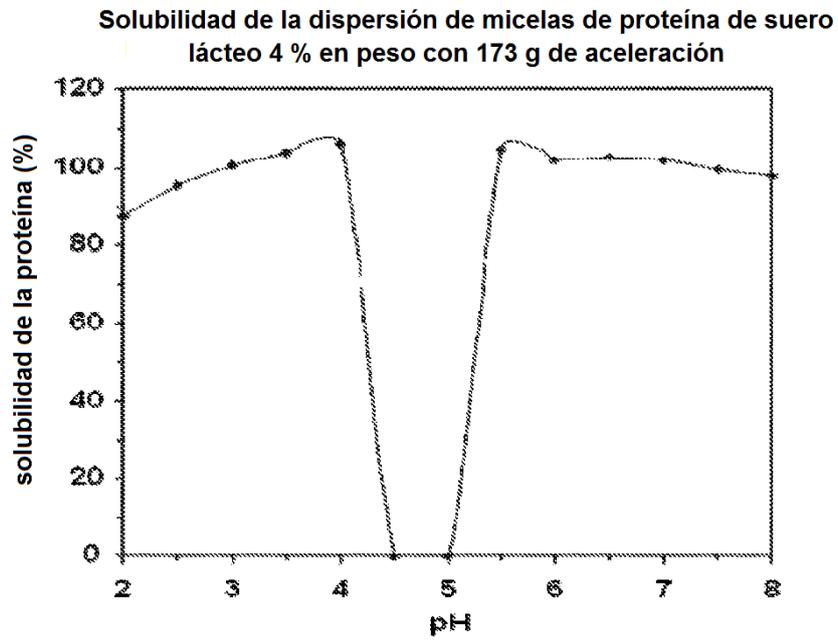


FIG. 2