

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 680 352**

51 Int. Cl.:

A23L 9/00 (2006.01)

A23L 19/10 (2006.01)

B27N 3/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.02.2010** **E 15166690 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.05.2018** **EP 2997834**

54 Título: **Sistemas de fibra de pulpa de cítrico y sistemas de postre basado en gel**

30 Prioridad:

15.02.2009 US 207699 P

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

06.09.2018

73 Titular/es:

CARGILL, INCORPORATED (100.0%)
15407 McGinty Road West
Wayzata, MN 55391, US

72 Inventor/es:

ALEXANDRE, BEN;
HOMSMA, CATHARINA;
LIU, LINSEN;
SURRATT, BRIAN y
WALLECAN, JOEL

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 680 352 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

Sistemas de fibra de pulpa de cítrico y sistemas de postre basado en gel

Campo de la descripción

- 5 La divulgación generalmente se refiere a sistemas de mezcla seca y sistemas alimentarios que comprenden fibra de pulpa de cítrico y un aceite comestible, y métodos de uso de los mismos en alimentos. Los avances descritos en la presente memoria tienen utilidad particular en relación con grasas estructuradas bajas en grasas trans y grasas saturadas y en relación con sistemas de postres basados en gel.

Antecedentes de la descripción

- 10 Los fabricantes de alimentos se enfrentan continuamente al reto de encontrar formas de mejorar diversas calidades en los sistemas alimentarios, tales como mejorar la vida útil, mejorar el sabor, reducir las calorías, reemplazar los alérgenos alimentarios comúnmente conocidos y mantener los costes de producción de la materia prima bajos. Para alcanzar estos objetivos, los fabricantes de alimentos a menudo se esfuerzan por encontrar sustitutos de los materiales tradicionales, que pueden impartir estas cualidades de una manera mejor o más eficaz y/o proporcionar las mismas cualidades a un coste reducido. Al mismo tiempo, sin embargo, se debe mantener la naturaleza apetitosa y auténtica de los sistemas alimentarios. Además, los fabricantes de alimentos también están continuamente buscando formas de producir sistemas alimentarios de origen natural para satisfacer la creciente demanda de los consumidores de alimentos saludables y naturales. Por lo tanto, existe una necesidad continua de desarrollar sistemas alimentarios que puedan lograr estos objetivos deseables.

- 20 Los consumidores también son cada vez más conscientes de los tipos de grasas en los productos alimentarios. Algunos consumidores intentan limitar las grasas saturadas en su dieta, citando preocupaciones sobre el aumento del colesterol en el suero sanguíneo. La hidrogenación parcial de grasas que tienen niveles bajos de grasas saturadas proporciona a la grasa una plasticidad similar a las grasas de repostería tradicionales, por ejemplo, grasas tropicales como el aceite de palma. Desafortunadamente, la hidrogenación parcial aumenta el contenido de grasas trans. La reciente cobertura de la prensa y los cambios en el etiquetado reglamentario en EEUU también han hecho que los consumidores desconfíen de las grasas trans.

- 30 También es bien sabido que los procesos actuales para hacer zumo de fruta, tales como zumo de cítricos, emplean extractores para separar la parte interna de la fruta que contiene zumo (a menudo denominada pulpa gruesa, pulpa de zumo, pulpa flotante, sacos de zumo, o fibras de pulpa) desde su cáscara externa. Estos procesos producen ciertos materiales de fruta de desecho, como fibras de pulpa y cáscaras. Durante muchos años, los problemas con la eliminación del material de fruta de desecho han provocado intentos de utilizar este material de desecho. Por ejemplo, se han realizado numerosos intentos para emplear fibras de pulpa en alimentos destinados al consumo humano y/o de mascotas. En consecuencia, a la luz de los objetivos discutidos anteriormente, es deseable explorar el uso de materiales de fruta desechada, tales como fibra de pulpa de cítrico, para desarrollar sistemas alimentarios que puedan alcanzar las características deseables discutidas anteriormente.

- 35 La patente de EEUU 4.774.099 describe productos horneados mejorados, y en particular brownies, que contienen una fibra comestible absorbente. La patente de EEUU 2005/271790 describe una composición de materia que se usa como un ingrediente en cocinado, que comprende entre otros 1-30% en peso de fibra de celulosa altamente refinada. La patente de EEUU 4.623.549 describe una mezcla de composición de postre instantáneo seco que contiene un componente de almidón hidroxipropilado que se hincha con agua, un agente de volumen sacárido sin almidón y/o edulcorante y un edulcorante de alta intensidad, que se puede dispersar instantáneamente e hidratar en líquidos fríos.

Compendio de la invención.

- 45 La presente descripción se refiere a productos de postre basados en gel que comprenden fibra de pulpa de cítrico y un lípido comestible como se señala en las reivindicaciones; métodos de preparación de tales composiciones; y sistemas de premezcla, sistemas de alimentos y productos alimentarios terminados, por ejemplo, pudines, que incluyen fibra de pulpa de cítrico y un lípido comestible, preferiblemente un aceite líquido comestible. Una realización proporciona un método para formar un producto alimentario. Este método implica homogenizar una combinación que incluye fibra de pulpa de cítrico, un lípido comestible y agua para formar una combinación homogeneizada que incluye 1-20 gramos del lípido por cada gramo de fibra de pulpa de cítrico. Después la combinación homogeneizada se seca para formar un sistema de mezcla seca. En una implementación útil, el método además incluye mezclar el sistema de mezcla seca con un edulcorante, un almidón y, opcionalmente, agua y/o leche para formar un sistema de postre basado en gel. En una adaptación útil, el lípido comestible es un aceite comestible que comprende no más de aproximadamente 2% de grasa trans y menos de aproximadamente 20% de FDA saturados (definido a continuación).

- 55 Una realización proporciona un método para preparar un sistema de postres basados en gel, por ejemplo, un pudín terminado. La fibra de pulpa de cítrico, un lípido comestible y agua se homogeneizan para formar un sistema de premezcla. A partir de entonces, al menos una parte de la premezcla se mezcla con un edulcorante y un almidón, por ejemplo, un almidón comestible. En una implementación de este proceso, el sistema de premezcla se seca para formar

un sistema de mezcla seca y la etapa de mezclar al menos una parte del sistema de premezcla comprende mezclar el sistema de mezcla seca con los otros ingredientes. En una implementación alternativa, el sistema de premezcla no se seca, sino que retiene el agua utilizada para formar el sistema de premezcla.

5 La invención proporciona un producto de postre basado en gel que incluye un componente de grasa estructurada, agua y un almidón comestible. El componente de grasa estructurada comprende fibra de pulpa de cítrico y un aceite comestible y tiene un contenido de grasa sólida de no más de 5% en peso a 0°C. El producto de postre basado en gel puede estar desprovisto de lípidos hidrogenados y tiene un contenido saturado de FDA de no más de 20%, por ejemplo, menos del 15%, del contenido total de grasa del producto de postre basado en gel.

10 Una realización más constituye un método para fabricar un sistema de postre basado en gel que es un sistema de mezcla en seco. Este método incluye formar una emulsión que comprende fibra de pulpa de cítrico, agua y un aceite comestible que tiene un contenido en grasa sólida de no más de 5% en peso a 0°C. La emulsión se pone en contacto con un segundo componente que comprende al menos uno de un edulcorante y un almidón. La emulsión y el segundo componente se secan hasta un contenido de agua combinado de no más de 10% en peso.

Descripción de las realizaciones.

15 Como se ha indicado anteriormente, la presente descripción establece una variedad de métodos y composiciones que utilizan fibra de pulpa de cítrico y un lípido comestible. Sin embargo, antes de detallar esos aspectos de la descripción, es útil aclarar el significado de algunos de los términos utilizados en la siguiente descripción.

Definiciones seleccionadas.

20 Como se usa en la presente memoria, el término "sistema de mezcla seca" se entiende que significa un sistema que comprende de aproximadamente 90 a 100% de ingredientes secos (por ejemplo, partículas, polvos y similares) y de 0 a aproximadamente 10% de humedad.

25 Como se usa en la presente memoria, el término "sistema alimentario" se entiende que significa sistemas que comprenden productos alimentarios y bebidas destinados al consumo humano y/o de mascotas. Un sistema alimentario puede comprender una mezcla de todos los ingredientes de un producto alimentario particular antes de las etapas de procesamiento que da como resultado el producto alimentario terminado.

Como se usa en la presente memoria, el término "sistema de premezcla" se entiende que significa un sistema, un subconjunto de ingredientes presentes en un sistema alimentario. El sistema de premezcla puede ser un sistema de mezcla seca o puede incluir más del 10% de humedad; en algunas realizaciones útiles, la premezcla incluye más del 50% de agua.

30 Como se usa en la presente memoria, el término "sistema de postres basados en gel" abarca sistemas de mezcla seca que son útiles para hacer postres basados en gel, sistemas alimentarios que son mezclas de la mayoría o todos los ingredientes para postres basados en gel y productos de postres basados en gel terminados. Los postres basados en gel incluyen postres como el tradicional pudín basado en leche, otros productos de gel basados en lácteos como yogur y natillas, y sus equivalentes no lácteos, como pudines no lácteos o yogur de soja.

35 Como se usa en la presente memoria, el término "fibra de pulpa de cítrico" y sus derivados gramaticales se entiende que significa fibra que deriva de la parte interna de cítricos que contiene zumo, que a menudo se denomina pulpa gruesa, pulpa de zumo, pulpa flotante, sacos de zumo o fibras de pulpa. La fibra de pulpa de cítrico adecuada para su uso en la presente memoria puede derivar de cualquier fruta cítrica que incluye, pero no se limita a, naranjas, mandarinas, limas, limones, pomelos, y mezclas de los mismos. En un aspecto, la fibra de pulpa de cítrico puede derivar de fruta de naranja de cualquier variedad, por ejemplo, naranjas de Valencia, naranjas de temporada temprana/media, naranjas de sangre o mandarinas.

40 Como se usa en la presente memoria, el término "naranja de Valencia" o "fruta de naranja de Valencia" se refiere a fruta de naranja del genotipo o variedad Valencia, que generalmente madura relativamente tarde en la temporada de cosecha en comparación con otros cítricos, por ejemplo, fruta de naranja generalmente madurada durante los meses de marzo a junio. Ejemplos de fruta de naranja de Valencia incluyen, pero no son limitantes, fruta de naranja de Florida Valencia, fruta de naranja de California Valencia y fruta de naranja de Brasil Valencia. Como se usa en la presente memoria, el término "naranja de temporada temprana/media" o "fruta de naranja de temporada temprana/media" ("T/M") se refiere a la fruta de naranja que generalmente madura durante la primera mitad de la temporada de cosecha, por ejemplo, fruta de naranja generalmente madura durante los meses de octubre a febrero. Los ejemplos de fruta de naranja de temporada temprana/media incluyen, pero no son limitantes, naranjas Florida de temporada temprana/media (como las variedades Hamlin, Parson, Brown y Pineapple), naranjas de Brasil de temporada temprana/media (como las variedades Pera Rio y Natal), y naranjas de California de temporada temprana/media (como la variedad California Navel).

55 Como se usa en la presente memoria, el término "reemplazar" y sus variaciones gramaticales se entiende que significa usar el sistema de premezcla descrito que comprende fibra de pulpa de cítrico para reemplazar todos o algunos sólidos

(por ejemplo, lípidos, proteínas y/o hidratos de carbono) en un sistema alimentario, donde la fibra de pulpa de cítrico desempeña las funciones de dichos sólidos reemplazados. Sin estar limitado por la teoría, se cree que la funcionalidad para cada y/o todos los sólidos reemplazados en un sistema alimentario se imita por el sistema de premezcla que comprende fibra de pulpa de cítrico. Se cree que el sistema de premezcla descrito proporciona propiedades organolépticas similares y constantes en un sistema alimentario, donde tales propiedades tradicionalmente se suministran por los sólidos reemplazados. De esta manera, el sistema de premezcla descrito puede restablecer los requisitos funcionales (a menudo en una cantidad menor en comparación con los sólidos reemplazados) en un sistema alimentario, debido a las propiedades únicas vinculadas con el sistema de premezcla descrito. De manera similar, la capacidad del sistema de premezcla descrito para imitar funcionalidades permite a los fabricantes reducir los costes y/o ofrecer declaraciones de ingredientes más claras.

Como se usa en la presente memoria, se entiende que el término "desprovisto" y sus variaciones gramaticales significan que contienen como máximo cantidades traza de una sustancia (por ejemplo, menos de 0,5% en peso).

Como se usa en la presente memoria, el término "sinergia" y sus variaciones gramaticales se refieren a la interacción de elementos que, cuando se combinan, producen un efecto total mayor que la suma de los elementos individuales.

La Food and Drug Administration de EEUU define los ácidos grasos saturados como la suma de los ácidos láurico (C12:0), mirístico (C14:0), palmítico (C16:0) y esteárico (C18:0); como se usa en la presente memoria, el término "FDA saturado" significa esta suma. A que se especifique contenido total saturado, los valores de ácidos grasos saturados expresados en la presente memoria incluyen solo "FDA saturado". Todos los porcentajes de ácidos grasos y los porcentajes de grasas trans de la presente memoria porcentajes en peso del contenido total de ácidos grasos. El contenido de ácidos grasos del aceite se puede determinar según el método de American Oil Chemists Society AOCS Ce1c-89.

Fibra de pulpa de cítrico.

Una variedad de fibras de pulpa de cítrico disponibles comercialmente, incluida una línea de productos de calidad alimentaria disponible de Fiberstar, Inc. de Wilmar, Minnesota, EEUU (<http://www.fiberstar.net/>) con el nombre comercial CITRI-FI, por ejemplo, CITRI-FI 100 y CITRI FI 100M40. En una implementación, la fibra de pulpa de cítrico se puede extraer mediante los procesos descritos en la publicación de la solicitud de patente de EEUU nº 2006/0115564, titulado "proceso de extracción de fibra cítrica de vesículos cítricos", cuya totalidad se incorpora en la presente memoria como referencia.

Algunas realizaciones preferidas utilizan fibras de pulpa de cítrico que tienen una capacidad de unión a agua de aproximadamente 7 g de agua a aproximadamente 25 g de agua por gramo de fibra de pulpa de cítrico, y una capacidad de unión a aceite de aproximadamente 1,5 g de aceite a aproximadamente 10 g de aceite por gramo de fibra de pulpa de cítrico. La capacidad de unión a agua de las fibras de pulpa de cítrico se puede medir preparando muestras en doble y promediando los resultados para llegar al resultado final, según el siguiente procedimiento: 0,5 g de la fibra (polvo seco) se pueden colocar en un tubo de centrifuga de 50 ml y se pesan (anotar como W1). Después se pueden agregar 40 g de agua milli-Q (anotar como W2). Después el tubo se puede cerrar y agitarse a mano durante un minuto. El tubo se puede someter a centrifugación durante cinco minutos a 2.000 rpm, y el sobrenadante se puede decantar y pesar (anotar como W3). La capacidad de unión a agua (WBC) de las fibras se puede calcular mediante la siguiente fórmula: $WBC = (W2 - W3) / W1$. La WBC se expresa en gramos de agua por gramo de fibra (g de agua/g de fibra).

La capacidad de unión a aceite de las fibras de pulpa de cítrico se puede medir centrifugando 5% de dispersión de polvo y pesando el precipitado. Las muestras se pueden preparar y medir según el siguiente procedimiento: 2,5 g de fibra en polvo (anotar como W1) se pueden dispersar en 50 g de aceite de soja de calidad estándar (anotar como W2) en un vaso de precipitados de 300 ml. Las muestras se pueden agitar durante 10 minutos a aproximadamente 500 rpm hasta que las fibras estén completamente dispersas. Las muestras se pueden dejar durante 30 minutos hasta que se adapten a la hidrofobicidad. Las muestras se pueden agitar nuevamente después de la adaptación, y 45 g de la muestra se pueden transferir a un tubo de centrifuga. El peso del tubo se puede anotar como W3, y el peso total del tubo de centrifuga con la muestra se puede anotar como W4. Los tubos que contienen la muestra se pueden centrifugar durante cinco minutos a 3.800 rpm, los sobrenadantes se decantan, y los tubos centrifugados que contienen el precipitado se pesan (anotar como W5).

La capacidad de unión a aceite (OBC) de las fibras se puede calcular mediante la siguiente fórmula: $OBC = W_{co} / W_{cp}$, donde W_{cp} se puede calcular como $W_{cp} = (W_p / 100) \times (W4 - W3)$, y W_{co} se puede calcular como $W_{co} = W5 - W3 - W_{cp}$. W_p (porcentaje del producto en la dispersión de la muestra) se puede calcular como $W_p = W1 \times 100 / (W1 + W2)$. W_o (porcentaje de aceite en la dispersión de la muestra) se puede calcular como $W_o = W2 \times 100 / (W1 + W2)$. El OBC se expresa como gramos de aceite por gramo de fibra (g de aceite/g de fibra).

Lípidos comestibles.

El sistema de premezcla descrito también incluye un lípido comestible. Cualquier lípido comestible se puede usar en la presente descripción. Los lípidos adecuados incluyen, pero no son limitantes, aceites y grasas vegetales, aceites y

- grasas láuricas, grasa láctea, grasas animales, aceites marinos, aceites y grasas parcialmente digeribles y no digeribles, lípidos tensioactivos y mezclas de los mismos. Los aceites y grasas vegetales útiles incluyen, pero no son limitantes, triacilglicerolos basados en ácidos grasos insaturados C_{18} , tales como ácidos oleicos, ácidos linoleicos y mezclas de los mismos. Ejemplos no limitantes de aceites vegetales útiles no hidrogenados, parcialmente hidrogenados y completamente hidrogenados incluyen aceites derivados de colza (por ejemplo, canola), soja, cártamo, 5 aceitunas, maíz, maíze, semillas de algodón, aceitunas, palma, cacahuètes, semillas de lino, girasoles, salvado de arroz, sésamo, manteca de cacao y mezclas de los mismos. Aceites y grasas láuricos útiles incluyen, pero no son limitantes, triacilglicerolos basados en ácido láurico que comprende 12 átomos de carbono. Ejemplos no limitantes de aceites y grasas láuricos útiles incluyen aceite de coco, aceite de palmiste, aceite de babasú y mezclas de los mismos.
- 10 Ejemplos no limitantes de grasas animales útiles incluyen manteca de cerdo, sebo de ternera, lípidos de huevo, grasa intrínseca en tejido muscular y mezclas de los mismos. Ejemplos no limitantes de aceites marinos útiles incluyen triacilglicerolos basados en ácidos grasos poliinsaturados Ω -3, tales como ácido docosahexanoico, aceite de sáballo, aceite de arenque y mezclas de los mismos.
- 15 Los aceites y grasas digeribles y no digeribles pueden ser útiles en ciertas aplicaciones porque imparten poca o ninguna cantidad de calorías a un sistema alimentario y pueden impartir una capacidad hipocolesterolémica a los alimentos que incorporan dichas grasas y aceites. Ejemplos no limitantes de tales grasas y aceites incluyen poliésteres de ácidos grasos de polioli, triglicéridos estructurados, esteroides y ésteres de esteroles de plantas, otros lípidos no digeribles tales como glicerina propoxilada esterificada (EPG) y mezclas de los mismos. Los ejemplos de esteroides y 20 ésteres vegetales útiles incluyen, pero no son limitantes, sitosterol, sitostanol, campesterol y mezclas de los mismos. Ejemplos de aceites y grasas parcialmente digeribles y no digeribles que puede proporcionar sistemas de alimentos con una capacidad hipocolesterolémica incluyen, pero no son limitantes, poliésteres de sacarosa, tales como los comercializados con la marca comercial Olean® de Procter & Gamble Company de Cincinnati, OH.
- 25 Los pudines generalmente emplean grasas plásticas, como grasas de repostería vegetal, para proporcionar al pudín una reología y sensación en la boca deseable. Las grasas plásticas tienen un contenido relativamente alto de grasa sólida (SFC), con la grasa sólida cristalina que proporciona estructura y plasticidad. El contenido de grasa sólida variará con la temperatura, pero una grasa plástica se puede definir generalmente como una grasa que tiene un SFC de 10-30% en peso a la temperatura relevante. Típicamente, las grasas de repostería comunes para uso general tienen un SFC de aproximadamente 12% en peso a 30°C y un SFC de aproximadamente 30% en peso a 30 aproximadamente 15°C, lo que significa que son plásticas a aproximadamente 15-30°C. A temperaturas de refrigeración, el SFC sería superior a 30% en peso. Las grasas de repostería de arrollamiento convencionales del tipo utilizado para hacer repostería danesa y similares tienen incluso niveles de SFC más altos que las grasas de repostería de uso múltiple, con un intervalo de temperatura plástica más cercano a 25-40°C y SFC a 10°C aproximándose a 50% en peso.
- 35 Desafortunadamente, las grasas de repostería vegetales convencionales tienden a ser altas en grasas trans y/o grasas saturadas. Por ejemplo, muchas grasas de repostería vegetales se forman hidrogenando parcialmente aceites vegetales que son líquidos a temperatura ambiente, como el aceite de soja o el aceite de semilla de algodón. El proceso de hidrogenar parcialmente el aceite crea grasas saturadas y grasas trans con la mayoría de las grasas de repostería vegetales parcialmente hidrogenadas convencionales que contienen más de 25%, típicamente 30% o más, 40 grasas trans (es decir, más de 25% en peso, típicamente 30% en peso o más, de los ácidos grasos en el aceite tienen al menos un doble enlace en una configuración trans). Las grasas saturadas y trans proporcionan el contenido de grasa sólida necesaria para proporcionar el grado deseado de plasticidad. Si un fabricante de productos alimentarios en EEUU desea indicar en la etiqueta del producto que el producto tiene 0 g de grasa trans por ración (a menudo llamado "trans-free"), los altos niveles de grasas trans limitan la cantidad grasa de repostería vegetal hidrogenada incluida en el producto.
- 45 Para reducir las grasas trans, las grasas de repostería vegetales, en cambio, se pueden hacerse con aceites tropicales como aceite de palma y aceite de coco. Estas grasas son ricas en grasa saturada, y los aceites de palma contienen típicamente al menos 50% de FDA saturado (es decir, al menos 50% en peso de ácidos grasos en el aceite son FDA saturado, como se definió anteriormente) y el aceite de coco contiene típicamente más de 90% de FDA saturado. Algunos fabricantes también emplean aceites completamente hidrogenados, como el aceite de soja completamente 50 hidrogenado, para aumentar los saturados sin aumentar el contenido de grasas trans. El uso de tales grasas para proporcionar plasticidad minimiza el contenido de grasas trans, pero aumenta el contenido de grasas saturadas del producto alimentario terminado. Debido a que EEUU y otros países requieren que las etiquetas de los alimentos indiquen el contenido de grasa saturada de los alimentos, el uso de estas grasas vegetales también puede afectar negativamente la aceptación del consumidor.
- 55 Como se explica a continuación, algunas realizaciones de los sistemas de premezcla descritos pueden proporcionar un sistema de grasa estructurado con poca o ninguna grasa trans y un contenido de grasa saturada relativamente bajo. En tales realizaciones, el sistema de premezcla puede emplear un aceite líquido comestible, preferiblemente un aceite líquido no hidrogenado. Este aceite líquido puede estar significativamente libre de grasa sólida a 25°C, es decir, tener un contenido de grasa sólida a 25°C ("SFC 25") de aproximadamente 0% en peso, y un contenido de grasa 60 sólida a 0°C ("SFC 0") de no más de aproximadamente 5% en peso, deseablemente menos de 2%. Muchos aceites adecuados están significativamente libres de grasa sólida a 0°C, es decir, tienen un SFC 0 de aproximadamente 0%

en peso. El contenido de grasa sólida se puede medir usando resonancia magnética nuclear según American Oil Chemists Society método AOCS Cd 16b-93.

El aceite líquido comestible en el sistema de premezcla descrito también puede tener un punto de goteo de Mettler (MDP) relativamente bajo. Muchos lípidos comestibles contienen una variedad de triacilglicerolos y no tienen un único punto de fusión claramente definido. El MDP, que se puede considerar como la temperatura a la cual una grasa sólida se vuelve fluida para fluir, se mide según American Oil Chemists Society método Ce 18-80. En algunas implementaciones ventajosas del sistema de premezcla descrito, el sistema de premezcla descrito incluye aceite comestible que tiene un MDP de menos de 10°C, preferiblemente no más de 5°C, por ejemplo, 0°C o menos.

En ciertas realizaciones útiles, el aceite usado en el sistema de premezcla es un aceite no hidrogenado con bajo contenido de grasas trans y grasas saturadas. Muchos aceites vegetales producidos comercialmente tendrán trazas de grasas trans que se generan durante el proceso de refinado, blanqueo y desodorización de aceites vegetales crudos, por lo que el aceite puede no estar completamente libre de grasas trans. En una realización, el contenido de grasas trans no es mayor de 5%, por ejemplo, no mayor de 3% o no mayor de 2%. El FDA saturado del aceite en dicho sistema de premezcla es deseablemente menor de 30%, deseablemente no mayor de 20%, preferiblemente no mayor de 15%.

Aceites adecuados para producir tales sistemas de premezcla bajos en grasa trans y saturada incluyen, pero no son limitantes, aceite de colza no hidrogenado y/o ligeramente hidrogenado (por ejemplo, aceite de canola), aceite de soja, aceite de girasol, aceite de alazor, aceite de maíz, aceite de semilla de algodón y aceite de cacahuate. Los aceites especiales de colza, soja y girasol que tienen niveles elevados de ácido oleico y/o niveles reducidos de ácido linolénico son muy útiles en la preparación de sistemas de postres basados en gel que requieren una mayor vida útil; los aceites de colza CLEAR VALLEY 65 y CLEAR VALLEY 75 (Cargill, Incorporated de Wayzata, Minnesota, EEUU, denominado a continuación "Cargill") se consideran particularmente adecuados para tales aplicaciones. Estos aceites se pueden usar solos o en combinación, tal como el uso de ambos, aceite de colza y aceite de semilla de algodón en el sistema de premezcla. Para mejorar la estabilidad o las características funcionales, el aceite comestible utilizado en la formación del sistema de premezcla también puede incluir un aceite hidrogenado, como aceite de soja completamente hidrogenado, en un nivel de adición que dejará el sistema de premezcla con el contenido deseado de grasa trans y saturada.

El conocimiento sugiere que el aceite usado para preparar sistemas de postres basados en gel, especialmente pudines, debería ser una grasa de repostería o similar que tenga un contenido de grasa sólida relativamente alto, por ejemplo, un SFC 25 de 10% en peso o más. Ese mismo conocimiento sugiere que el uso de un aceite líquido, por ejemplo, uno que tenga un SFC 0 de menos de 5% en peso, producirá un sistema de postre basado en gel con viscosidad y textura cuestionables y con estabilidad reducida. Inesperadamente, los sistemas de premezcla descritos que usan dicho aceite líquido producen sistemas de postres basados en gel que tienen estabilidad similar y mayor viscosidad que las composiciones convencionales comparables que emplean grasa de repostería.

En situaciones en las que los lípidos también actúan como emulsionantes, el sistema de premezcla descrito se puede usar como un sustituto de lípidos (emulsionante), sin comprometer las propiedades deseables. Por lo tanto, en un aspecto, el sistema de premezcla descrito se puede usar como sustituto de un sistema que comprende tales lípidos que incluyen, pero no son limitantes, lecitina, polisorbato, aceites parcialmente hidrogenados y mezclas de los mismos. Por consiguiente, el sistema de premezcla descrito puede reemplazar a todos o a algunos de los sólidos lipídicos usados en diversos sistemas alimentarios, reduciendo de este modo el contenido de sólidos presente en ellos.

Componentes opcionales del sistema de premezcla.

Los sistemas de premezcla según la presente descripción pueden incluir cualquier cantidad de ingredientes opcionales que sean útiles para formar un producto alimentario terminado deseado. Como se explica a continuación, el sistema de premezcla descrito puede ser un sistema de mezcla seca o un sistema de mezcla húmeda que incluye más de 10% de humedad. Tal sistema de mezcla húmeda puede incluir más de 20% de agua, por ejemplo, 40-99% de agua. Más generalmente, el sistema de mezcla húmeda descrito puede incluir un sistema líquido que puede ser uno o más de agua, líquidos miscibles en agua, líquidos inmiscibles en agua y microemulsiones. Ejemplos no limitantes de líquidos miscibles en agua incluyen leche; líquidos que contienen proteína láctea, tales como crema, nata de leche, suero de leche y yogur; helado; líquido basado en leche de soja; líquido que contiene alcohol; y mezclas de los mismos. Los ejemplos no limitantes de líquidos inmiscibles en agua incluyen líquidos hidrófobos basados en lípidos, tales como aceite vegetal, manteca de cacao, aceites derivados de salvado de arroz y mezclas de los mismos.

Como se usa en la presente memoria, se entiende por "microemulsiones" una dispersión de dos líquidos inmiscibles (una fase líquida "dispersa" y la otra siendo "continua") en la que las gotitas individuales de la fase dispersa tienen un radio promedio de menos de aproximadamente 1/4 de la longitud de onda de la luz, por ejemplo, menos de aproximadamente 1.400Å. En un aspecto, la microemulsión puede comprender aceite y agua. En otro aspecto, el sistema húmedo puede comprender además al menos un aditivo seleccionado del grupo que consiste en electrolitos, oligoelementos, grasas, agentes aromatizantes, antioxidantes, ácidos comestibles, vitaminas, minerales, sales tampón, colorantes, conservantes, emulsionantes, edulcorantes, y mezclas de los mismos.

- En otros aspectos, el sistema de premezcla descrito puede incluir uno o más edulcorantes y/u otros hidratos de carbono, productos lácteos o de huevo, emulsionantes y otros aditivos. Ejemplos adecuados de edulcorantes incluyen, pero no son limitantes, monosacáridos, disacáridos, oligosacáridos, polisacáridos, azúcares alcoholes y mezclas de los mismos. Por ejemplo, monosacáridos útiles pueden incluir tetrosas, tales como eritrosa; pentosas, tales como arabinosa, xilosa y ribosa; hexosas, tales como glucosa (dextrosa), fructosa, galactosa, manosa, sorbosa y tagatosa; y similares. Como otro ejemplo, disacáridos útiles pueden incluir sacarosa, maltosa, trehalulosa, melibiosa, kojibiosa, soforosa, laminaribiosa, isomaltosa, gentiobiosa, celobiosa, manobiosa, lactosa, leucosa, maltulosa, turnanosa y similares. Edulcorantes adecuados también incluyen edulcorantes de alta intensidad nutritivos y no nutritivos, por ejemplo, sacarina, aspartamo, sucralosa, acesulfamo potásico, estevia glucósidos y monatina.
- Las premezclas descritas pueden incluir hidratos de carbono distintos de edulcorantes, tales como otros polisacáridos digeribles, parcialmente digeribles y no digeribles. Ejemplos no limitantes de polisacáridos digeribles útiles incluyen glucógeno; almidones que derivan de arroz, maíz, maíz, cebada, soja, girasol, colza, trigo, avena, centeno, patata y mandioca; maltodextrina obtenida por la hidrólisis parcial de almidón; y mezclas de los mismos. Tipos de almidones adecuados pueden ser almidones nativos no modificados; almidones pregelatinizados; almidones químicamente modificados; almidones ricos en amilasa; almidones cerosos; mezclas de los mismos; y similares.
- Polisacáridos no digeribles útiles pueden ser solubles en agua o insolubles en agua. Ejemplos no limitantes de polisacáridos no digeribles solubles en agua y predominantemente solubles en agua incluyen salvado de avena, salvado de cebada; psyllium; pentosanós; extractos de plantas tales como pectinas, inulina y fibra soluble de betaglucano; galactomananos de semilla tales como goma de guar y goma de algarrobo; exudados de plantas tales como goma arábica, goma tragacanto y goma karaya; extractos de algas marinas tales como agar, carragenanos, alginatos y furcellaran; derivados de celulosa tales como metilcelulosa, carboximetilcelulosa e hidroxipropilmetilcelulosa; gomas microbianas como goma xantana y goma gellan; hemicelulosa; polidextrosa; y mezclas de los mismos. Ejemplos no limitantes de polisacáridos no digeribles insolubles en agua y predominantemente insolubles en agua incluyen celulosa, celulosa microcristalina, salvados, almidón resistente y mezclas de los mismos.
- En una realización, el sistema de premezcla descrito puede demostrar sinergia con hidratos de carbono, de modo que el efecto total combinado en un sistema alimentario es mayor que la suma del efecto del hidrato de carbono solo o el sistema de premezcla desprovisto de hidrato de carbono en un sistema alimentario. Por ejemplo, se puede usar un sistema de premezcla que comprende fibra de pulpa de cítrico y al menos un hidrato de carbono en un sistema alimentario, en el que la fibra de pulpa de cítrico y el hidrato de carbono actúan sinérgicamente para mejorar la funcionalidad, que incluyen, pero no son limitantes, estabilidad de la emulsión, sinéresis reducida, capacidad de unión a aceite aumentada, y similares. Ejemplos no limitantes de sistemas alimentarios en los que el sistema de premezcla descrito puede demostrar sinergia con hidratos de carbono incluyen, pero no son limitantes, sistemas de postres basados en gel tales como postres lácteos y no lácteos, natillas y yogures. En una implementación útil, la fibra de pulpa de cítrico puede actuar de forma sinérgica con hidratos de carbono, tales como un almidón n-octenil succinato (nOSA), para mejorar la funcionalidad.
- En situaciones en las que los hidratos de carbono también actúan como emulsionantes, el sistema de premezcla descrito puede ser útil como un sustituto de hidrato de carbono (emulsionante), sin comprometer las propiedades deseables. Por lo tanto, en un aspecto, el sistema de premezcla descrito se puede usar como sustituto de los sistemas que comprenden tales hidratos de carbono que incluyen, pero no se limitan a carboxi metilcelulosa, estearoil lactilato de sodio, mono y diglicéridos, y mezclas de los mismos. Por consiguiente, el sistema de mezcla seca descrito puede reemplazar a todos o a algunos de los sólidos de hidratos de carbono utilizados en diversos sistemas de alimentos, reduciendo de este modo el contenido de sólidos presente en ellos.
- En un aspecto, el sistema de premezcla descrito puede comprender productos lácteos, tales como nata, leche entera, suero de leche, leche desnatada, sólidos de leche sin grasa, suero de leche, concentrado de proteína de suero de leche, aislado de proteína de suero de leche y mezclas de los mismos. Dichos productos lácteos son particularmente útiles en la fabricación de sistemas de pudín lácteo y otros sistemas de postres basados en gel lácteos. Otros productos lácteos o de huevo adecuados incluyen proteínas lácteas, por ejemplo, proteínas de leche y proteínas de huevo, que pueden proporcionar una variedad de funciones que incluyen, pero no se limitan a texturizar, emulsionar y proporcionar valor nutricional. Las proteínas lácteas pueden derivar de los productos lácteos enumerados anteriormente. Los ejemplos no limitantes de proteínas lácteas adecuadas incluyen, pero sin limitación, caseinatos, tales como caseinato de sodio, caseinato de calcio y paracaseinato (caseína de cuajo); y suero de leche proteínas, como beta-lactoglobulina y alfa-lactalbúmina. Las proteínas del huevo pueden derivar de cualquier huevo aviar, incluidos, entre otros, pollos, patos y gansos. Ejemplos no limitantes de proteínas de huevo adecuadas incluyen, pero no se limitan a proteínas de clara de huevo líquidas, proteínas de yema de huevo líquidas y polvos de proteína de huevo.
- El sistema de premezcla descrito también puede reemplazar la cantidad de sólidos proteicos lácteos y de huevo usados en un sistema alimentario. En una realización, el sistema de premezcla descrito se puede usar ventajosamente para reemplazar eficazmente todos o algunos de un sistema alimentario que comprende caseinatos y/o emulsionantes sintéticos tradicionales. Como ejemplo no limitativo, el sistema de premezcla revelado se puede incorporar ventajosamente en un sistema de postres basado en gel para proporcionar estabilidad y emulsificación adecuadas,

sin el uso de caseinatos o con una cantidad reducida de caseinatos. Además, la premezcla descrita puede proporcionar estabilidad térmica a los sistemas de postres basados en gel durante los tratamientos térmicos.

La premezclas de la descripción también puede incluir uno o más emulsionantes. Los emulsionantes alimentarios se han utilizado durante mucho tiempo en alimentos procesados que contienen grasas y aceites para estabilizar las emulsiones de agua y aceite. Las emulsiones de agua y aceite se pueden categorizar ampliamente en dos tipos: emulsiones de aceite en agua (o/w), como leche, helado y algunos pudines, donde el aceite es la fase dispersa y el agua la fase continua; o emulsiones de agua en aceite (w/o), como margarina y mantequilla, donde el agua es la fase dispersa y aceite la fase continua.

Las emulsiones no son termodinámicamente estables y se pueden descomponer de diversas maneras. Las partículas pueden recombinarse o fusionarse (rotura y coalescencia), regresando finalmente a las dos fases inmiscibles originales. En otras situaciones, la emulsión puede experimentar una inversión de fase, por lo que el aceite y el agua cambian de lugar, de modo que una emulsión o/w se convierte en una emulsión w/o. Otra forma de inestabilidad de la emulsión ocurre cuando las partículas retienen sus identidades pero se distribuyen de manera no uniforme en el contenedor. Esto puede suceder ya sea por floculación, donde las partículas se agrupan y forman grupos, o por formación de crema, donde la diferencia de densidad entre las partículas y la fase continua provoca la separación gravitacional. Cualquiera que sea el mecanismo, la inestabilidad de la emulsión puede alterar y dañar un sistema alimentario.

Los emulsionantes reducen la tensión superficial entre las dos fases inmiscibles debido a su estructura molecular. Los emulsionantes tienen un grupo polar con afinidad por el agua (hidrófilo) y un grupo no polar con afinidad por el aceite (lipófilo). La presencia de ambas regiones en una molécula emulsionante le permite orientarse en la interfaz de fase y disminuir la energía interfase que conduce a la inestabilidad de la emulsión. Generalmente, los emulsionantes de alimentos sintéticos tradicionales pueden ser ésteres parciales de ácidos grasos y polioles, y/o ácidos orgánicos solubles en agua. Ejemplos no limitantes de emulsionantes alimentarios tradicionales incluyen ésteres de propilenglicol de ácidos grasos, ésteres de poliglicerol de ácidos grasos, polisorbatos, mono y diglicéridos (MDG), lecitina y estearoil lactilato de sodio. Los hidrocoloides y las proteínas, como la gelatina, las proteínas del huevo y las proteínas lácteas, también se pueden usar como emulsionantes.

Sin embargo, surge al menos una desventaja del uso de emulsionantes sintéticos tradicionales debido a normativa gubernamental de alimentos y/o limitaciones de prácticas religiosas que prohíben aditivos específicos en ciertos sistemas alimentarios. Por ejemplo, el estearoil lactilato de sodio no está permitido en los sistemas de alimentos lácteos cremosos bajo las regulaciones canadienses. Como otro ejemplo, las gelatinas no están permitidas en los sistemas de alimentos bajo las prácticas de alimentos kosher. Por lo tanto, un material que funciona como un emulsionante pero que no encuentra este tipo de limitaciones puede ser ampliamente útil como sustituto del emulsionante, lo que permite la penetración en el mercado de diversos segmentos del mercado de alimentos con restricciones culturales y de normativa. Además, dicho material sustituto de emulsionante que se obtiene de materiales naturales se puede usar para producir sistemas alimentarios de origen natural para satisfacer la creciente demanda del consumidor de alimentos saludables y naturales.

En un aspecto, el sistema de premezcla descrito puede poseer características funcionales similares a un sistema de premezcla que comprende emulsionantes tradicionales, sintéticos y naturales. Sin pretender estar limitado por la teoría, se cree que las fibras de pulpa de cítrico poseen tanto regiones hidrófilas como lipófilas y, por lo tanto, pueden actuar como emulsionantes. Por consiguiente, el sistema de premezcla descrito que comprende fibra de pulpa de cítrico (que se obtiene de materiales naturales) se puede usar para producir sistemas alimentarios de origen natural para satisfacer la creciente demanda del consumidor de alimentos saludables y naturales.

Por ejemplo, el sistema de premezcla descrito puede reemplazar eficazmente a algunos o a todos los emulsionantes tradicionales, sintéticos y naturales en una amplia variedad de sistemas alimentarios que incluyen, pero no se limitan a, sistemas de postres basados en gel. Una implementación comercialmente prometedora es un sistema de pudín que carece de cualquier emulsionante agregado, especialmente un sistema de pudín que carece de cualquier emulsionante sintético.

En otro aspecto, un sistema de mezcla seca que comprende fibra de pulpa de cítrico, un lípido comestible y lecitina puede mejorar sinérgicamente la funcionalidad de la emulsión, señalado anteriormente. Sin pretender estar limitado por la teoría, se cree que la presencia de regiones hidrófilas y lipófilas en las fibras de pulpa de cítrico contribuye a la competencia en la interfaz de fase entre la fibra de pulpa de cítrico y el emulsionante, por lo tanto produce una funcionalidad mayor que la predicha por los efectos separados de los agentes individuales.

El sistema de premezcla descrito también puede comprender un hidrocoloide. Se puede usar cualquier hidrocoloide en el sistema de premezcla actualmente descrito. Como se usa en la presente memoria, se entiende que "hidrocoloide" significa cualquier material coloidal hidrófilo, que absorbe agua, aumentando así la viscosidad. Un hidrocoloide puede impartir suavidad y textura corporal a los sistemas alimentarios. Los hidrocoloides adecuados incluyen, pero no se limitan a, gomas derivadas de plantas, tales como exudados de plantas, gomas de semillas de plantas, granos de cereales vegetales, gomas de manano, pectinas y extractos de algas marinas; gomas de fermentación; productos animales; y mezclas de los mismos. Como ejemplo, los hidrocoloides utilizados en confitería hidrocoloide pueden

incluir agar, alginatos, goma xantano, goma gellan, goma de algarrobo, goma arábica, pectina, gelatina, carragenano, goma konjac, derivados de almidón y mezclas de los mismos.

Como otro ejemplo, los hidrocoloides que pueden formar geles termorreversibles o contribuir a la formación de geles termorreversibles pueden ser útiles. Tales hidrocoloides incluyen, pero sin limitación, kappa-carragenano, iota-carragenano, goma xantano, goma gellan y gomas de manano (tales como goma de algarrobilla (LBG), goma konjac, goma de tara y goma de cassia). Como se usa en la presente memoria, "contribuir a la formación de geles termorreversibles" se entiende que significa gomas que pueden no formar geles termorreversibles individualmente, pero que pueden formar geles termorreversibles cuando se combinan con otro hidrocoloide, como el carragenano. Como un ejemplo adicional, las gomas que no forman geles termorreversibles también pueden ser hidrocoloides útiles. Dichos hidrocoloides incluyen dextrinas (tales como maltodextrina), proteínas, goma arábica y polivinilpirrolidona.

En una realización, el sistema de premezcla descrito puede demostrar sinergia con hidrocoloides, de modo que el efecto total combinado en un sistema alimentario es mayor que la suma del efecto del hidrocoloide solo o el sistema de premezcla desprovisto de hidrocoloide en un sistema alimentario. Por ejemplo, un sistema de premezcla que comprende fibra de pulpa de cítrico, un lípido comestible y al menos un hidrocoloide puede usarse en un sistema alimentario, donde la fibra de pulpa de cítrico y el hidrocoloide actúan de forma sinérgica para mejorar la funcionalidad incluyendo, pero sin estar limitado a, estabilidad de la emulsión, reducción de la sinéresis, aumento de la capacidad de unión a aceite, y similares. Como ejemplo, un sistema de premezcla que comprende fibra de pulpa de cítrico, un aceite comestible y al menos un hidrocoloide puede mejorar sinérgicamente las características funcionales de viscosidad y suspensión descritas anteriormente en un sistema de postres basados en gel.

En un aspecto adicional, el sistema de premezcla descrito también puede reemplazar el contenido de grasa plástica en los sistemas alimentarios, incluidos, pero sin estar limitado a, sistemas de postres basados en gel. Por ejemplo, y como se discute a continuación, el sistema de mezcla seca descrito puede reemplazar eficazmente todo o parte de la grasa de repostería presente en los productos de pudín mientras se logran las propiedades organolépticas deseadas, el rendimiento del producto terminado y la aceptabilidad del consumidor.

Se incluyen varios agentes, tales como hidrocoloides, lípidos, hidratos de carbono y proteínas, en los sistemas alimentarios para proporcionar una multitud de propiedades deseables, tales como estabilidad, emulsificación, tolerancia al cizallamiento, tolerancia ácida, absorción de agua, espesamiento, acidulación, suspensión y similares. Sin embargo, disminuyendo o eliminando la cantidad de ciertos agentes usados (por ejemplo, emulsionantes, grasas, proteínas, etc.) el sistema de premezcla descrito puede reducir el contenido de sólidos presente en sistemas alimentarios o reemplazar ciertos sólidos en los sistemas alimentarios.

Opcionalmente el sistema de premezcla descrito puede comprender adicionalmente uno o más aditivos para mejorar el sabor, color, textura, aspecto, nutrición y/u otras propiedades del sistema de mezcla seca. Ejemplos no limitantes de tales aditivos incluyen, pero sin ser limitante, electrolitos, oligoelementos, agentes aromatizantes, antioxidantes, ácidos comestibles, vitaminas, minerales, sales tampón, colorantes, conservantes y mezclas de los mismos. Cuando se usa en cualquier realización, tales aditivos se agregan en cantidades eficaces.

Como se usa en la presente memoria, el término "ácido comestible" se entiende que significa cualquier material ácido soluble en agua que tenga un pK_a de menos de aproximadamente 5 que sea seguro para la ingestión humana. Ejemplos de ácidos comestibles incluyen, pero sin estar limitado a, ácido cítrico, ácido ascórbico, ácido málico, ácido succínico, ácido adípico, ácido glucónico, ácido tartárico, ácido fumárico, ácido fosfórico, fosfato mono-potásico y mezclas de los mismos.

Ejemplos de electrolitos adecuados incluyen, pero no se limitan a, sodio, potasio, cloruro, calcio, magnesio y mezclas de los mismos. En una realización, se pueden incluir trazas de elementos, tales como cromo, cobre, selenio, hierro, manganeso, molibdeno, zinc y mezclas de los mismos.

Ejemplos no limitantes de agentes aromatizantes adecuados incluyen agentes aromatizantes preparados naturales y sintéticamente, edulcorantes no calóricos, tónicos y flavanoles. Como se usa en la presente memoria, el término "agente aromatizante" abarca condimentos y especias. Se puede usar cualquier agente aromatizante natural o sintético en la presente descripción, tal como sabores dulces, sabores a frutas, sabores botánicos naturales, sabores salados y mezclas de los mismos. Los sabores salados incluyen, entre otros, sabores a base de granos, sabores a base de especias y sabores de tipo mantecoso. Los sabores dulces incluyen, pero no se limitan a, chocolate, praliné y caramelo. Sabores de frutas no limitantes incluyen manzana, cítricos, uva, frambuesa, arándano, cereza y similares. Estos sabores de frutas pueden derivar de fuentes naturales tales como zumos de frutas y aceites aromatizantes, o también se preparan sintéticamente. Los sabores botánicos naturales no limitantes incluyen aloe vera, ginseng, ginkgo, espino, hibisco, escaramujo, manzanilla, menta, hinojo, jengibre, regaliz, semilla de loto, schisandra, palma enana americana, zarzaparrilla, cártamo, hierba de San Juan, cúrcuma, cardamomo, nuez moscada, corteza de cassia, buchu, canela, jazmín, espino, crisantemo, castaña de agua, caña de azúcar, lichi, brotes de bambú y similares. Los agentes aromatizantes pueden estar disponibles como concentrados, extractos o en forma de ésteres aromáticos, alcoholes, aldehídos, terpenos, sesquiterpenos producidos sintéticamente y similares.

Métodos de hacer una premezcla.

Los sistemas de premezcla descritos se pueden preparar de cualquier manera conocida por los expertos en la técnica. Por ejemplo, los ingredientes del sistema de premezcla se pueden mezclar físicamente para producir un sistema de mezcla seca o húmeda. Como se destaca a continuación, los sistemas alimentarios que incorporan lípidos y fibra de pulpa de cítrico según esta descripción pueden exhibir funcionalidad mejorada (por ejemplo, viscosidad) sobre sistemas que omiten fibra de pulpa cítrica incluso si el sistema alimentario se prepara añadiendo separadamente el lípido y la fibra de pulpa de cítrico.

Ciertos aspectos útiles de la descripción proporcionan sistemas premezclados con una funcionalidad significativamente mejorada mediante la homogeneización y/o formación de una emulsión que comprende un lípido comestible, fibra de pulpa de cítrico y agua. En algunas implementaciones, este sistema de premezcla se utiliza para preparar un sistema alimentario más completo con una mayoría o toda el agua intacta. En otras implementaciones, este sistema de premezcla se seca para crear un sistema de mezcla seca.

En un aspecto, los sistemas de premezcla descritos se pueden formar homogeneizando una combinación que incluye un lípido comestible, fibra de pulpa de cítrico y agua. Como se observa a continuación, la homogeneización usando al menos uno de homogeneización de válvula de alta presión y homogenización de alta cizalla puede formar una emulsión que puede ser beneficiosa. Sin embargo, si así se desea, estas u otras técnicas de homogeneización conocidas se pueden usar sin formar una emulsión.

Los lípidos, fibra de pulpa de cítrico y agua se pueden mezclar en cualquier proporción deseada que produzca la funcionalidad deseada en el sistema de premezcla. Las realizaciones ejemplares que emplean un aceite líquido (por ejemplo, SFC 0 de no más de 5% en peso) pueden tener entre aproximadamente 0,5 y aproximadamente 20 partes en peso de aceite por cada parte en peso de fibra de pulpa de cítrico, es decir, que tiene una relación en peso entre aceite y fibra de pulpa de cítrico de aproximadamente 0,5 a aproximadamente 20. En algunos aspectos, la relación en peso entre lípido y fibra de pulpa de cítrico puede ser no más de 20, por ejemplo, no más de 19, no más de 15, o no más de 10. Al formar un sistema de premezcla para uso en un sistema de postres basado en gel, las relaciones en peso entre lípido y fibra de pulpa de cítrico de 1-20, por ejemplo, 2-15 o 2-10, debería ser satisfactoria para una amplia gama de productos alimentarios útiles. (Al comparar los pesos relativos de aceite y fibra de pulpa de cítrico y al calcular estas relaciones de peso, el peso de fibra de pulpa de cítrico es sobre base seca).

Como se indicó anteriormente, la combinación homogeneizada utilizada para formar el sistema de premezcla descrito también puede incluir agua. Este agua se puede agregar como agua, por ejemplo, agua filtrada, o en su lugar se puede agregar como parte de un sistema líquido que incluye agua, por ejemplo, leche o similares.

El contenido de agua de la combinación homogeneizada puede variar dentro de un intervalo bastante amplio. Si la combinación homogeneizada está destinada para uso como un sistema de mezcla húmeda, el contenido de agua en el sistema de premezcla puede ser suficiente para compensar las necesidades de agua completas de la composición alimentaria terminada. Como se explica a continuación, puede ser ventajoso si la homogeneización forma una emulsión, por ejemplo, una emulsión de agua en aceite. En tal realización, el contenido de agua se puede elegir para formar una emulsión que será estable durante el tiempo suficiente para permitir que el sistema de premezcla se pueda procesar adicionalmente, por ejemplo, mezclando con otros ingredientes para formar un sistema de premezcla adicional o un sistema alimentario que incluya la mayoría o todos los ingredientes del producto alimentario terminado. En ciertas realizaciones útiles, la composición homogeneizada puede comprender aproximadamente 40-99% en peso de agua, por ejemplo, 75-95% en peso de agua. Un sistema de premezcla húmeda útil comprende 80-98% en peso de agua, tal como 84-98% en peso, 84-92% en peso, 85-98% en peso, o 85-92% en peso de agua. La discusión precedente señaló que los sistemas de mezcla húmeda descritos pueden usar un sistema líquido que incluye agua, líquidos miscibles en agua y/o microemulsiones. Al calcular el contenido de agua de dicho sistema de premezcla, el peso de agua presente en el sistema de premezcla se puede tomar como el peso de agua en los líquidos y/o microemulsiones miscibles con agua en lugar del peso total de los líquidos miscibles en agua y/o microemulsiones.

En vez de expresarse como el porcentaje en peso de la composición homogeneizada, el contenido de agua en la composición homogeneizada se puede expresar como una relación en peso entre agua y fibra de pulpa de cítrico. En algunas realizaciones, la relación en peso entre agua y fibra de pulpa de cítrico en la premezcla puede estar entre 40 y 99, por ejemplo, 75-95.

La composición homogeneizada se puede homogeneizar de varias formas. Preferiblemente, la homogeneización es suficiente para formar una emulsión, por ejemplo, una emulsión de agua en aceite. La homogeneización de la válvula de alta presión (HPVH) se ha encontrado eficaz en crear una emulsión adecuada. Las presiones de operación de HPVH adecuadas variarán según el diseño de válvula empleado, la composición específica que se está homogeneizando, y similares, pero los expertos en esta técnica pueden determinar fácilmente condiciones de operación apropiadas para formar una emulsión adecuadamente estable para el uso previsto. Los expertos en la técnica apreciarán también que la mezcla de alto cizallamiento y otras técnicas empleadas convencionalmente en la fabricación de emulsiones también se pueden adaptar para usar en la homogeneización del lípido, fibra de pulpa de cítrico y agua para formar el sistema de premezcla descrito.

Como se mencionó anteriormente, el sistema de premezcla descrito puede incluir opcionalmente un emulsionante añadido, por ejemplo, lecitina o estearoil lactilato de sodio, para mejorar el sistema alimentario descrito y los productos

alimentarios terminados preparados usando el sistema alimentario descrito. Si el sistema alimentario incluye un emulsionante, la adición del emulsionante a la composición homogeneizada puede producir una emulsión homogeneizada más estable.

5 Algunas realizaciones proporcionan un sistema de premezcla que se seca al menos parcialmente después de la homogeneización. El secado puede reducir los costes de envío y reducir la actividad del agua en la premezcla; la actividad del agua más baja contribuye a una mayor estabilidad de almacenamiento. En una implementación comercialmente útil, la composición homogeneizada se seca hasta un contenido de humedad de menos de 15%, preferiblemente no más de 10% para formar un sistema de mezcla seca.

10 El sistema de mezcla húmeda inicial se puede secar de varias formas. Por ejemplo, se ha descubierto que el secado por congelación y el secado en lecho fluidizado producen sistemas de mezcla seca con funcionalidad sorprendentemente beneficiosa.

15 En una implementación útil, la composición homogeneizada se seca en presencia de un segundo componente que puede comprender al menos un ingrediente adicional que no está en la composición homogeneizada. En algunas circunstancias, la composición homogeneizada se puede poner en contacto con la segunda composición durante el secado. El segundo componente puede comprender un sistema de mezcla seca que incluye uno o más ingredientes, pero en cambio podría tener un mayor contenido de humedad.

20 La naturaleza y composición de este segundo componente dependerán de la naturaleza del sistema alimentario en el que se utilizará el sistema de mezcla seca descrito. El segundo componente puede incluir cualquiera de los ingredientes opcionales mencionados anteriormente. Por ejemplo, un sistema de mezcla seca para hacer un postre basado en gel puede incluir un segundo componente que comprende al menos uno de un almidón y un edulcorante. En el ejemplo 3 a continuación, por ejemplo, el segundo componente comprende almidón modificado. El uso de un almidón y un edulcorante, por ejemplo, un almidón modificado y sacarosa, como el segundo componente en este proceso de secado produce un sistema de mezcla seca que puede reducir o eliminar la necesidad de otros almidones y edulcorantes en la fabricación del sistema alimentario final.

25 En general, la liofilización implica congelar el material y luego sublimar el agua a baja presión. La liofilización es bien conocida en la industria alimentaria y una amplia variedad de equipos de liofilización están comercialmente disponibles. La composición homogeneizada se puede liofilizar sola o en presencia de un segundo componente.

30 Los secadores de lecho fluidizado también son muy conocidos en la industria alimentaria y se pueden adquirir de una variedad de proveedores. En general, los secadores de lecho fluidizado permiten pulverizar un fluido que necesita secarse sobre un vehículo en partículas y pasar un gas de secado (por ejemplo, aire o nitrógeno) hacia arriba a través de una capa del vehículo recubierto. En una realización útil, la composición homogeneizada descrita y el segundo componente descritos anteriormente se pueden añadir al lecho fluidizado. Por ejemplo, el segundo componente puede comprender un almidón y/o edulcorante en partículas de tamaño adecuado que se agrega a una parte inferior del secador. La composición homogeneizada se puede pulverizar sobre el lecho fluidizado del segundo componente y se secan juntos para formar partículas recubiertas con la fibra de pulpa de cítrico y el lípido.

35 Los porcentajes relativos de la composición homogeneizada y el segundo componente pueden variar según sea necesario. En una realización útil para el secado en lecho fluidizado, el sistema de mezcla seca incluye 10-40% en peso, por ejemplo, 15-35% en peso de la composición homogeneizada (base seca) y aproximadamente 60-90% en peso, por ejemplo, 65-85 %, del segundo componente.

40 Sistemas de postre basados en gel.

Las premezclas descritas se han encontrado particularmente adecuadas para su uso en sistemas de postres basados en gel. La siguiente discusión se centra en los sistemas de pudín a base de lácteos, pero se anticipan beneficios similares para otros sistemas de postres basados en gel, tales como yogures lácteos y no lácteos (por ejemplo, soja) y natillas.

45 Las composiciones de pudín lácteo convencionales incluyen típicamente aproximadamente 30-70% en peso, por ejemplo, 35-45% en peso, leche o leche desnatada; 5-20% en peso, por ejemplo, 10-15% en peso, agua añadida; 0,05-30% en peso de un edulcorante (con el extremo inferior de este intervalo comúnmente reservado para edulcorantes de alta intensidad); 0,5-15% en peso, por ejemplo, 0,5-10% en peso, de una grasa de repostería; 2-10% en peso, por ejemplo, 3-8% en peso de un almidón u otro espesante; 0,05-2% en peso, por ejemplo, 0,75-1,25% en peso, de sal; 0,01-2% en peso, por ejemplo, 0,05-1,5% en peso, de un emulsionante; 0,01-2% en peso, por ejemplo, 0,02-1,25% en peso, de un colorante; y 0,05-2% en peso, por ejemplo, 0,01-1,5% en peso, de un sabor. La publicación de solicitud de patente de EEUU n° 2003/0044494, la totalidad de la cual se incorpora aquí por referencia, describe colorantes adecuados y describe un proceso para preparar postres listos para el consumo (ready-to-eat RTE) basados en lácteos.

55 Los sistemas de postre basados en gel descritos pueden tener una composición similar a dichos productos convencionales, pero, de manera deseable, la totalidad de la grasa de repostería se puede reemplazar con fibra de

pulpa de cítrico y un lípido comestible, preferiblemente un aceite líquido como se describió anteriormente. En una realización preferida, la grasa de repostería se reemplaza por una combinación de aceite líquido y fibra de pulpa de cítrico que se ha homogeneizado con agua para formar una emulsión y, opcionalmente, se seca para formar un sistema de mezcla seca antes de combinarse con los otros ingredientes. Como se explica a continuación en los ejemplos, esto puede mejorar la viscosidad mientras reduce la cantidad de grasa saturada o trans en el sistema de postres.

En una realización, el sistema de postre basado en gel es un sistema de mezcla en seco que comprende fibra de pulpa de cítrico y un lípido comestible, preferiblemente un aceite líquido comestible como se discutió anteriormente. Este sistema de postre basado en gel también puede incluir ingredientes secos adicionales que son útiles para hacer el producto de postre basado en gel acabado deseado. Por ejemplo, el sistema de mezcla seca también puede incluir uno o más de un almidón, un edulcorante, leche desnatada en polvo, sal, un colorante y un agente aromatizante. En una realización ejemplar, el sistema de mezcla seca incluye un aceite líquido comestible con SFC 0 de menos de 5% en peso; fibra de pulpa de cítrico en una proporción en peso entre aceite y fibra de pulpa de cítrico de aproximadamente 2-15; un almidón tal como un almidón de maíz modificado; edulcorante, preferiblemente sacarosa; leche desnatada en polvo; y colorantes y agentes saborizantes adecuados. Dicha mezcla seca se puede vender como una mezcla de pudín que un consumidor puede preparar añadiendo leche y/o agua y cocinando el sistema de alimentos resultante de una manera convencional. Para hacer un sistema instantáneo de mezcla seca con pudín que evite la necesidad de calentar el sistema alimentario, el almidón modificado puede ser un almidón pregelatinizado.

Un sistema de postres basado en gel según esta descripción es un producto de pudín terminado, listo para comer, que se elabora usando el sistema de premezcla descrito. Dicho producto de pudín puede ser estable a la congelación/descongelación, preferiblemente evitando cualquier coalescencia visible de aceite en el producto de pudín incluso después de diez o más ciclos de congelación y descongelación. También tiene deseablemente al menos aproximadamente 20% en peso de agua y tiene una viscosidad aparente (véase el ejemplo 2 a continuación) de al menos 10.000 mPa.s a 20°C y 10 s⁻¹, por ejemplo, al menos 12.000 mPa.s a 20°C y 10 s⁻¹. Por ejemplo, la viscosidad aparente puede ser de 12.000 a 25.000 mPa.s a 20°C y 10 s⁻¹, por ejemplo, 14.000-20.000, mPa.s a 20°C y 10 s⁻¹.

Como se explicó anteriormente, el sistema de premezcla descrito se puede formar usando un aceite líquido no hidrogenado que es bajo en grasa trans y saturada, pero puede reemplazar eficazmente las grasas de repostería parcialmente hidrogenadas y/o tropicales usadas convencionalmente en la fabricación de pudines. Como resultado, ciertas realizaciones proporcionan productos de pudín acabados que están desprovistos de lípidos hidrogenados, por ejemplo, libres de aceites parcialmente hidrogenados, pero que sin embargo tienen cualidades organolépticas deseables. Otras realizaciones proporcionan productos de pudín acabados que tienen un contenido de FDA saturado de no más de 20%, preferiblemente no más de 15%, por ejemplo, no más de 10%, del contenido total de grasa de la composición de pudín.

Aunque las premezclas descritas son útiles en sistemas de postres basados en gel, se pueden usar en una amplia gama de otros sistemas alimentarios. Los sistemas alimentarios ejemplares que emplean sistemas de premezcla de la descripción incluyen, entre otros, bebidas tales como bebidas alcohólicas y no alcohólicas, zumos, suplementos dietéticos y similares; productos lácteos tales como helado, crema agria, crema de café (blanqueador de café), queso y similares; productos no lácteos tales como queso de imitación, sorbete, polvo azucarado, hielo de agua, postres no lácteos y similares; mezclas instantáneas; productos de carne; productos de huevo; untables; mermeladas y conservas; glaseados; aderezos para ensaladas; salsas; condimentos; salsa; aceite, mayonesa y similares. Otros ejemplos adecuados no limitativos de sistemas alimentarios en los que puede incorporarse el sistema de premezcla de la presente descripción son los siguientes: zumos y bebidas de zumos, que incluyen zumos condensados y listos para beber y bebidas de hielo instantáneas; leche, (lácteos, soja, arroz) y bebidas a base de leche (líquido y en polvo); mermeladas, jaleas, conservas y untables; salsas de mojar y salsas; bebidas nutritivas, batidos y reemplazos de comidas; licuados listo para tomar, batidos y reemplazos de comida; mezclas de bebidas alcohólicas; refrigerios de frutas y salados, dulces y dulces; glaseados y otros rellenos de panadería; salsas, aderezos para ensaladas y aceites; café, bebidas a base de café y cremas (instantáneas y líquidas).

Ejemplos

Los siguientes son ejemplos de sistemas premezclados y sistemas alimentarios que contiene diversas combinaciones de fibra de pulpa de cítrico y lípidos comestibles que demuestran las características deseables discutidas anteriormente. Estos ejemplos se presentan para ilustrar la presente descripción y para ayudar a un experto en la fabricación y uso de la misma. Los ejemplos no pretenden en modo alguno limitar el alcance de la descripción. Por ejemplo, varios de los ejemplos discuten sobre los sistemas de pudín lácteo, pero destacan las ventajas de las premezclas descritas que se pueden realizar en otros sistemas alimentarios, incluidos sistemas de postres basados en gel como pudines no lácteos y yogures lácteos y no lácteos.

Ejemplo 1 - Sistema de premezcla.

El ejemplo describe ciertos sistemas de premezcla útiles, incluidos los sistemas de mezcla seca liofilizados. Se preparó una serie de seis combinaciones usando diferentes proporciones de aceite comestible, fibra de pulpa de cítrico y agua, como se establece en la tabla 1. El aceite era un aceite de colza con alto contenido de ácido oleico comercializado por Cargill con la marca registrada CLEAR VALLEY 65, que tiene un SFC 0 de menos de 5% en peso, menos de 3% de

grasas trans y menos de 15% de FDA saturado. La fibra de pulpa de cítrico (designada "CPF" en la tabla 1) se preparó según los procedimientos descritos en la publicación de solicitud de patente de EEUU nº 2006/0115564.

Tabla 1

Muestra nº	Emulsión (% en peso)			Base sólidos (% en peso)		Observaciones
	Aceite	CPF	Agua	Aceite	CPF	
1.1	0	1	99	0	100	Aceptable
1.2	5	1	94	83	17	Aceptable
1.3	10	1	89	91	9	Aceptable
1.4	15	1	84	93,75	6,25	Algo de coalescencia de aceite al secar
1.5	20	1	79	95	5	Separación de fases al secar
1.6	25	1	74	96	4	Separación de fases al secar

5 La fibra de pulpa de cítrico y el agua se mezclaron usando un agitador mecánico (IKA RW 28, disponible de IKA-Werke GmbH & Co. KG de Staufen, Alemania) hasta que no se observaron grumos. El aceite se añadió gradualmente mientras se mezclaba con un homogeneizador T25 Ultra-Turrax (también disponible de IKA-Werke) con un accesorio S25N-25F. La mezcla continuó hasta que la combinación alcanzó una consistencia suave. Esta combinación de aceite, CPF y agua se homogeneizó a continuación usando un homogeneizador de válvula de alta presión (MINI-LAB 8.30H, disponible de APV Rannie AS de Albertslund, Dinamarca) a aproximadamente 206,84 bar (3.000 psi). Esto produjo una emulsión de agua en aceite, que se liofilizó usando un liofilizador ALPHA 2-4 para formar un sistema de mezcla seca (disponible en Martin Christ Gefriertrocknungsanlagen GmbH de Osterode am Harz, Alemania). Algunas de las muestras también se sometieron a molienda criogénica para obtener un polvo fino para un fácil manejo.

10 Todas las muestras 1.1-1.3 produjeron productos visualmente aceptables, aparentemente estables. La muestra 1.1 no incluyó ningún aceite, pero las muestras 1.2 y 1.3 produjeron sistemas de mezcla seca que tienen relaciones en peso entre aceite y pulpa de cítrico de 5:1 y 10:1, respectivamente. La muestra 1.4, que contenía aproximadamente 15 gramos de aceite por gramo de fibra de pulpa de cítrico, era al menos marginalmente aceptable, pero una parte del aceite se agrupó cuando se secó. Las muestras 1.5 y 1.6, que tenían relaciones en peso entre aceite y fibra de pulpa de cítrico de 20:1 y 25:1, respectivamente, exhibieron separación de fases en el secado, produciendo un sistema de mezcla seca indeseable comercialmente. Sorprendentemente, se obtuvieron al menos sistemas de mezcla seca ligeramente aceptables incluso usando contenidos de aceite que excedían el OBC de la fibra de pulpa de cítrico, que no era mayor que aproximadamente 10 g de aceite por g de fibra de pulpa de cítrico como se determina usando el método expuesto anteriormente.

Ejemplo 2 - Sistemas de pudín.

25 Un pudín lácteo, concretamente un pudín terminado listo para comer (RTE), preparado con uno de los sistemas de mezcla seca del ejemplo 1 se comparó con otras tres formulaciones. Las cuatro formulaciones tenían la misma fórmula básica que se muestra en la tabla 2, pero difirieron en términos de la naturaleza del componente de grasa. En particular, el componente graso de una primera formulación (pudín 2A) era una grasa de repostería de panadería vegetal convencional vendida bajo el nombre comercial GOLD CUP por Vandemoortele NV de Gent, Bélgica. El componente graso en una segunda formulación (pudín 2B) era aceite de colza CLEAR VALLEY 65. El componente graso en una tercera formulación (pudín 2C) era el sistema de mezcla seca producido como muestra 1.3 en el ejemplo 1. El componente graso en la cuarta formulación final (pudín 2D) era de 10 partes en peso de aceite de colza CLEAR VALLEY 65 por cada parte de la misma fibra de pulpa de cítrico usada en el ejemplo 1, pero estos componentes se añadieron por separado en lugar de formar un sistema de mezcla seca siguiendo el proceso del ejemplo 1.

Tabla 2

Ingrediente	Peso	
	(g)	(%)
Agua	343,0	68,6%
Leche condensada edulcorada desnatada	42,5	8,5%
Sal	1,3	0,3%

Ingrediente	Peso	
	(g)	(%)
Azúcar	71,0	14,2%
Lactilato de esteroilo de sodio ¹	0,7	0,1%
Almidón alimentario modificado ²	25,0	5,0%
Componente graso	16,5	3,3%
Total	500,0	100,0%

¹ el lactilato de esteroilo de sodio es un producto disponible comercialmente de Danisco A/S de Copenhague, Dinamarca.

² vendidos por Cargill con la designación C*06219.

- 5 Preparación del pudín: Se preparó una premezcla fría mezclando la leche condensada y el 90% (308,8 g) de agua, y luego añadiendo la sal, el azúcar y el almidón. Se preparó una premezcla caliente añadiendo lactilato de esteroilo de sodio al componente graso mientras se mezcla a baja velocidad durante 5 minutos utilizando una mezcladora IKA-Werke a 500 rpm. La grasa de repostería utilizada en pudín 2A se calentó a una temperatura de 50°C durante 10 minutos utilizando un recipiente de doble camisa antes de añadir el lactilato de esteroilo de sodio. La velocidad del
- 10 mezclador se aumentó a 700 rpm y el 10% restante (34,3 g) de agua se añadió a medida que la mezcla se calentó a 70°C durante 10 minutos. Los pudines 2A y 2B (sin fibra de pulpa de cítrico) después se homogeneizaron a 50 bar utilizando el homogeneizador MINI-LA8 8.30H del ejemplo 1; los pudines 2C y 2D (que sí incluían fibra de pulpa de cítrico) no se homogeneizaron. La premezcla fría y la premezcla caliente se mezclaron juntas y se calentaron a 90°C durante 5 minutos utilizando un recipiente de doble camisa. Se colocó un recipiente de 30 ml de cada pudín resultante
- 15 en un cilindro de medición de 50 ml por separado para la prueba de estabilidad de congelación-descongelación; el resto de cada pudín se enfrió y se almacenó en un refrigerador durante la noche antes de medir su viscosidad.

- Estabilidad congelación-descongelación: los cuatro cilindros de medición de los postres terminados se almacenaron durante la noche (17:00-09:00) a -18°C y se dejaron descongelar a 20°C durante el día (09:00-17:00) hasta 10 ciclos. Cada día, las cuatro formulaciones de pudín se inspeccionaban para ver si había gotas de aceite visibles en el pudín.
- 20 El pudding 2b, que incluía solo el aceite de colza, tenía una pobre estabilidad de congelación-descongelación y el ensayo se detuvo después de que se observaron gotas de aceite visibles el tercer día. Las otras tres muestras no desarrollaron ninguna gota de aceite visible durante el período de prueba de 10 días. Esto es consistente con la comprensión general en la técnica de que los sistemas alimentarios, incluidos los aceites líquidos con bajo contenido de grasa sólida (por ejemplo, menos SFC 0 de menos de 5 como en el segundo pudín) en vez de una grasa de repostería (como en el primer pudín) generalmente producen pudines terminados comercialmente indeseables.
- 25

- Medición de la viscosidad: La viscosidad aparente de cada uno de los cuatro pudines se midió con un reómetro Physica MCR300 (disponible en Physica Messtechnik GmbH de Stuttgart, Alemania) utilizando geometría de células de almidón. La temperatura se ajustó a 20°C y la velocidad de corte varió entre 0,1 a 100 s⁻¹. A una velocidad de cizallamiento de 10s⁻¹, las viscosidades aparentes medidas para las cuatro formulaciones de pudín fueron las siguientes: el pudín 2A (grasa de repostería vegetal) tenía una viscosidad aparente de 14.530 mPa.s; el pudín 2B (solo
- 30 aceite de colza) tenía una viscosidad aparente de 13.300 mPa.s; el pudding 2C (sistema de mezcla seca del ejemplo 1) tenía una viscosidad aparente de 25.620 mPa.s; y el pudín 2D (aceite de colza y fibra de pulpa de cítrico añadidos como ingredientes separados) tenía una viscosidad aparente de 19.570 mPa.s.

- Estos resultados son interesantes en varios aspectos. En primer lugar, la viscosidad aparente del pudín que contiene el aceite líquido solo fue menor que la del pudín convencional a base de grasa de repostería y se puede esperar que produzca una sensación en la boca menos deseable. El pudín 2D, que incluía fibra de pulpa de cítrico y aceite sin primero formar una mezcla seca, produjo un aumento notable en la viscosidad aparente en comparación con las dos primeras formulaciones de pudín. El pudín 2C, que incluía el sistema de premezcla preparado en el ejemplo 1, tenía esencialmente la misma composición que el pudín 2D, pero producía una medición de viscosidad aparente que era
- 35 más del 30% superior.
- 40

- Esto demuestra que un sistema de premezcla según esta descripción que incluye un aceite líquido y fibra de pulpa de cítrico puede producir aumentos inesperados de viscosidad en sistemas alimentarios, por ejemplo, sistemas de postres basados en gel. Esto puede, a su vez, permitir a los fabricantes de alimentos reducir el contenido de grasa de los sistemas de postres basados en gel sin sacrificar la viscosidad o reducir o incluso eliminar otros agentes potenciadores de la viscosidad en sistemas de postres basados en gel, reduciendo potencialmente el coste y/o reduciendo el número
- 45 de ingredientes que tienen que enumerar en la etiqueta del producto. Este experimento también demuestra que los sistemas de mezcla seca según esta descripción se pueden usar como un sistema de grasa estructurado para reemplazar grasas de repostería vegetales y otras grasas plásticas en sistemas de postres basados en gel.

Ejemplo 3 - Sistema de mezcla seca alternativo.

El ejemplo describe ciertos sistemas de premezcla útiles, que incluyen sistemas de mezcla seca preparados usando un secador de lecho fluidizado. Para cada una de las cuatro pruebas, se preparó un sistema de mezcla húmeda utilizando fibra de pulpa de cítrico, aceite comestible y agua. El aceite era un aceite de colza con alto contenido de ácido oleico comercializado por Cargill con la marca registrada CLEAR VALLEY 75, que tiene un SFC 0 de menos de 5% en peso, menos de 3% de grasa trans y menos de 15% de FOA saturado. La fibra de pulpa de cítrico está disponible comercialmente en Fiberstar, Inc. de Willmar, Minnesota, EEUU bajo el nombre comercial CITRI-FI 100M40. Este sistema de mezcla húmeda después se secó en un lecho fluidizado usando cantidades variables de un almidón en partículas como un vehículo como se expone en la tabla 3. En cada caso, el vehículo en partículas era aproximadamente 40% en peso de POLARTEX 05735 y aproximadamente 60% en peso de POLARTEX 06754, estando ambos almidones alimentarios modificados comercialmente disponibles en Cargill.

Tabla 3

Muestra n°	Secado en lecho			Sistema de secado			
	Emulsión (g)	Polartex 05735(g)	Polartex 06754(g)	Aceite (% en peso)*	CPF (% en peso)	Agua (% en peso)*	Almidones (% en peso)
3.1	2.000	399,96	599,94	31	3,1	3,66	62,24
3.2	2.000	527,22	790,83	25	2,5	5,21	67,29
3.3	2.000	709,02	1.063,53	20	2,0	4,75	73,25
3.4	2.000	1.012,02	1.518,03	15	1,5	4,07	79,43

*Valores medidos

Procedimiento: se prepararon cuatro lotes de 2.000 g del sistema de mezcla húmeda. Para cada lote, 45,5 g de fibra de pulpa de cítrico se mezclaron con 1.500 g de agua con un agitador mecánico de laboratorio (Silverson Machines, Inc. de East Longmeadow, Massachusetts, EE. UU.) Hasta que no se encontraron grumos. Después se añadieron 454,5 g de aceite de colza mientras se agitaba; la agitación continuó hasta que se obtuvo una consistencia suave. Esta combinación se homogeneizó después usando un homogeneizador de válvula de alta presión (MINI LAB 8.30H, disponible de APV Rannie AS de Albertslund, Dinamarca) a aproximadamente 206,84 bar (3.000 psi), produciendo una emulsión de agua en aceite que tenía aproximadamente 75% en peso de agua y una proporción de peso entre aceite y fibra de pulpa de cítrico de aproximadamente 10:1.

Cada una de estas emulsiones se secó en un secador de lecho fluidizado pulverizándolo sobre una cantidad diferente del vehículo de almidón en partículas en las proporciones indicadas en la tabla 3. La temperatura de entrada del secador era de aproximadamente 30-50°C, la temperatura de salida era de aproximadamente 60°C-70°C, y la bomba funcionaba a 12 U/1,5 bar. Las composiciones de los cuatro sistemas de mezcla seca resultantes se exponen en la tabla 3.

Cada una de las cuatro muestras en este experimento produjo un sistema de mezcla seca fluido.

Ejemplo 4 - Sistemas de pudín que utilizan el sistema de mezcla seca del ejemplo 3.

El pudín lácteo RTE preparado con uno de los sistemas de mezcla seca producidos en el ejemplo 3 se comparó con otras dos formulaciones. Las formulaciones se describen en la tabla 4 a continuación.

Tabla 4

Ingredientes	Pudín 4A (% en peso)	Pudín 4B (% en peso)	Pudín 4C (% en peso)
Leche desnatada	40,00	40,00	40,00
Agua añadida ¹	37,55	38,68	37,99
Lactilato de esteroilo de sodio ²	0,10	0,10	0,10
Sistema de mezcla seca ³			8,37
Grasa de repostería PA37	3,30		
Aceite de colza CLEAR VALLEY 75		2,18	
Sal	0,26	0,26	0,26
Sorbato potásico	0,05	0,05	0,05
POLARTEX 05735	2,20	2,20	
POLARTEX 06754	3,30	3,30	
Carbonato cálcico 1844	0,13	0,13	0,13

Ingredientes	Pudin 4A (% en peso)	Pudin 4B (% en peso)	Pudin 4C (% en peso)
Vainilla VM01	0,10	0,10	0,10
Azúcar	13,00	13,00	13,00
Fibra de pulpa de cítrico ⁴		0,22	

¹Las diferencias en el contenido de humedad en los diversos ingredientes se compensaron con la cantidad de agua añadida.

²Marca EMPLEx de CJ Patterson Company de Kansas City, Missouri, EEUU.

³Muestra n° 3.1 del ejemplo 3, anterior.

5 ⁴CITRI-FI 100M40 marca de Fiberstar, Inc. de Willmar, Minnesota, EEUU.

10 Preparación del pudín: todos los ingredientes secos al agua a 20°C mientras se mezcla con un mezclador IKA-Werke a 500 rpm. Esta mezcla luego se calentó a 52°C usando un recipiente de doble camisa mientras se continúa agitando a la misma velocidad. Después se añadió el componente graso mientras se continuaba agitando. La composición de grasa en el pudín 4A era la grasa de repostería PA37, que se derritió a 50°C antes de la adición; la composición de grasa en el pudín 4B era el aceite de colza CLEAR VALLEY 75; y la composición de grasa en el pudín 4C era la muestra de sistema de mezcla seca número 3.1 del experimento 3. La composición se calentó a 85°C usando el mismo recipiente de doble camisa y se mantuvo a esa temperatura durante 5 minutos. Se colocaron partes de cada pudín resultante en copas separadas y se dejaron enfriar a temperatura ambiente antes de almacenarlas en un refrigerador.

15 Evaluación: se midió la fuerza necesaria para penetrar en la superficie de cada pudín utilizando un analizador de textura de marca TA.XTplus, vendido por Stable Micro Systems, Ltd. Surrey, Inglaterra. El analizador estaba equipado con una sonda de eje cilíndrico con un diámetro de 20 mm. La sonda penetró en la muestra durante aproximadamente 20 mm a una velocidad de 1 mm/seg y se registró la fuerza requerida. La fuerza de disparo se estableció en 10 g. La temperatura de la muestra durante la medición era de 20°C. La tabla 5 enumera las fuerzas medidas.

Tabla 5

Pudin	Fuerza medida (g)
4A	48,8
4B	54,5
4C	69,65

20 Estos resultados son comparables a los resultados del ejemplo 2 anterior. El pudding 4A convencional a base de grasa de repostería tenía la viscosidad más baja de las tres muestras. La viscosidad del pudín 4B, en el que el aceite y la fibra de pulpa de cítrico se añadían por separado, fue más de 10% más alto que el pudín 4A, demostrando que un sistema de postre basado en gel según las realizaciones de la invención puede lograr un rendimiento comparable o superior a las formulaciones convencionales sin los defectos de las grasas trans o grasas saturadas de las grasas de repostería. El pudín 4C, que emplea un sistema de mezcla seca según una realización adicional de la invención, era incluso más viscoso, con una medición de la viscosidad superior en un 40% a la del pudín 4A. Esto resalta de nuevo la mejora notable de la viscosidad sobre a) un sistema de pudín de formulación de grasa de repostería convencional usando grasa de repostería y aún más sorprendentemente, b) una realización alternativa basada en fibra de pulpa de cítrico en la que el aceite y la fibra de pulpa de cítrico se agregan por separado en lugar de homogeneizarse con agua para formar un sistema de premezcla antes de mezclarlo con los otros ingredientes.

REIVINDICACIONES

1. Un producto de postre basado en gel que tiene una viscosidad aparente de al menos aproximadamente 10.000 mPa.s a 20°C y 10 s⁻¹, que comprende:
 - un componente graso estructurado que comprende fibra de pulpa de cítrico y un aceite comestible, el componente graso estructurado que tiene un contenido de grasa sólida no mayor de 5% en peso a 0°C;
 - agua; y
 - un almidón comestible;en el que el producto de postre basado en gel tiene un contenido de FDA saturado de no más de 20% del contenido de grasa total del postre basado en gel.
2. El producto de postre basado en gel de la reivindicación 1, en el que el producto de postre basado en gel está desprovisto de lípidos hidrogenados.
3. El producto de postre basado en gel de la reivindicación 1 o 2, en el que el aceite comestible comprende un aceite vegetal no hidrogenado.
4. El producto de postre basado en gel de las reivindicaciones 1-3, en el que el aceite comestible comprende al menos aceite vegetal no hidrogenado seleccionado del grupo que consiste en aceite de colza, aceite de soja, aceite de maíz, aceite de girasol, aceite de cártamo, aceite de semilla de algodón y aceite de oliva.
5. El producto de postre basado en gel de las reivindicaciones 1-4, en el que la fibra de pulpa de cítrico tiene una capacidad de unión a agua de aproximadamente 7 g de agua a aproximadamente 25 g de agua por gramo de fibra de pulpa de cítrico, y una capacidad de unión a aceite de aproximadamente 1,5 g de aceite a aproximadamente 10 g de aceite por gramo de fibra de pulpa de cítrico.
6. Un método para hacer un sistema de postre basado en gel que es un sistema de mezcla seca, que comprende:
 - formar una emulsión que comprende fibra de pulpa de cítrico, agua y un aceite comestible que tiene un contenido de grasa salina no mayor de 5 % en peso a 0°C;
 - poner en contacto la emulsión con un segundo componente que comprende al menos uno de un edulcorante dulce y un almidón; y
 - secar la emulsión y el segundo componente hasta un contenido de agua combinado de no más de 10% en peso.
7. Un sistema de mezcla seca que comprende fibra de pulpa de cítrico y un aceite comestible que tiene un contenido de grasa sólida no mayor de 5 % en peso a 0°C, el sistema de mezcla seca ha sido preparado por homogeneización de una combinación que incluye agua, fibra de pulpa de cítrico y 1-20 gramos de aceite comestible por gramo de pulpa de cítrico y secado de la combinación homogeneizada.