

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 971 048**

51 Int. Cl.:

A23G 3/48 (2006.01)
A23L 19/00 (2006.01)
A23L 29/231 (2006.01)
A23L 29/238 (2006.01)
A23L 29/256 (2006.01)
A23B 7/01 (2006.01)
A23L 3/01 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **06.10.2016** **PCT/US2016/055716**
87 Fecha y número de publicación internacional: **13.04.2017** **WO17062598**
96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.10.2016** **E 16784659 (1)**
97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.12.2023** **EP 3358962**

54 Título: **Método de preparación de composiciones comestibles con contenido elevado en humedad**

30 Prioridad:

06.10.2015 US 201562237886 P
06.10.2015 US 201562237906 P
19.02.2016 US 201662297410 P
06.09.2016 US 201662384075 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
03.06.2024

73 Titular/es:

WM. WRIGLEY JR. COMPANY (100.0%)
Global Innovation Center, 1132 W. Blackhawk
Street
Chicago, IL 60642, US

72 Inventor/es:

GAO, YANG;
UNLU, EMINE y
DABSON, SHANNA CHRISTINE

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 971 048 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

Método de preparación de composiciones comestibles con contenido elevado en humedad

5 **CAMPO TÉCNICO**

La presente invención se refiere generalmente a métodos de preparación de productos comestibles. Más especialmente, la presente invención se refiere a un método de preparación de una composición comestible envasada a base de frutas y/o verduras, que es estable dimensionalmente, es estable a temperatura ambiente durante al menos 10 12 meses, tiene un contenido en humedad mayor que 50 % en peso, es comercialmente estéril, está libre de edulcorantes artificiales, tiene un contenido mayor que 10 % en peso y no muestra sinéresis, así como a sus métodos de preparación con calor.

15 **ANTECEDENTES DE LA INVENCION**

El aumento de la conciencia sobre la salud ha llevado a un consumo incrementado de frutas y verduras frescas como refrigerio. Sin embargo, las frutas y verduras frescas son de temporada y se deterioran con bastante rapidez. Además, ciertas frutas frescas, como el mango, no son fáciles de consumir como refrigerio, especialmente por los niños.

20 Aunque los refrigerios a base de frutas y verduras con vida útil prolongada están disponibles comercialmente, estos suelen poseer aditivos no deseados (por ejemplo azúcar añadido, edulcorantes artificiales y colorantes, etc). Además, estos refrigerios se someten frecuentemente a condiciones de proceso (por ejemplo temperaturas elevadas para cocinar y/o esterilizar) que cambian significativamente su perfil organoléptico natural (por ejemplo sabor, aroma, apariencia, valor nutricional, etc). Estos cambios pueden tener un impacto negativo en el atractivo para el consumidor.

25 Aunque los refrigerios a base de frutas y verduras con vida útil prolongada están disponibles comercialmente, estos suelen poseer aditivos (por ejemplo azúcar añadido, edulcorantes artificiales y colorantes, etc), que se pueden considerar indeseables por parte de los consumidores. Además, estos refrigerios se someten frecuentemente a condiciones de proceso (por ejemplo temperaturas elevadas para cocinar y/o esterilizar) que cambian significativamente su perfil organoléptico natural (por ejemplo sabor, aroma, apariencia, valor nutricional, etc). Estos cambios pueden tener un impacto negativo en el atractivo para el consumidor. Tales productos pueden estar en formas secas (por ejemplo piel de fruta y tiras de fruta, etc), que no proporcionan la importante sensación de hidratación durante el consumo de fruta cruda y dan como resultado productos densos en calorías. En otros casos, el producto puede estar en una forma dimensionalmente inestable (por ejemplo líquido, salsa), lo que puede ser un inconveniente para los consumidores durante la manipulación y el consumo y también carecen de la sensación de textura y experiencia del consumidor (por ejemplo tipos de comportamientos al morder, masticar) ofrecidos por las frutas crudas. Adicionalmente, en comparación con formas líquidas, los productos sólidos pueden ayudar a regular mejor la saciedad. (Ref: Wijlens AG1, Erkner A, etc, Obesity (Silver Spring). 2012 Nov;20(11):2226-32. *Effects of oral and gastric stimulation on appetite and energy intake.*)

40 El documento US 8,586,121 divulga una pulpa de fruta natural envasada, no perecedera, gelificada, en la que la pectina natural de la pulpa de fruta se ha desmetoxilado sustancialmente por la acción de pectina metilesterasa bajo condiciones de presión ultraelevada (UHP). También se proporciona un método de preparación del producto de fruta natural envasado, no perecedero o estable a temperatura ambiente.

45 El documento WO 94/12055 divulga un método de preparación de gel de fruta o verdura que incluye la adición de pectina esterasa a una pulpa formada a partir de una fruta o verdura para desmetoxilar la pectina presente en la misma. Opcionalmente, se añade cloruro de calcio y después se deja que la mezcla resultante forme un gel, que se puede procesar adicionalmente para obtener el alimento deseado. En particular, el producto no es estable ni está envasado, y está previsto como un producto intermedio para la adición a productos lácteos, de panadería o de confitería.

50 El documento US 2008/0014303 A1 está dirigido a una pulpa de fruta natural envasada, no perecedera, gelificada, en la que las pectinas naturales de la pulpa de fruta se han desmetoxilado sustancialmente por la acción de una enzima pectina metilesterasa bajo condiciones ultraelevadas (UHP) y a un método de preparación del producto de fruta natural, envasado y estable al ambiente.

55 En consecuencia, sigue siendo necesaria una composición comestible a base de fruta y/o verdura que sea estable bajo condiciones ambientales sin cocción y, por lo tanto, posea aún muchos de los atributos positivos o características de la fruta o la verdura fresca de la que se deriva, incluyendo el color, sabor, aroma natural y/o los valores nutricionales. Idealmente, la composición comestible a base de fruta y/o verdura tiene el beneficio de no tener azúcar refinada añadida ni edulcorantes artificiales, y es estable dimensionalmente para un envasado y un consumo convenientes.

BREVE SUMARIO DE LA INVENCION

Los presentes inventores han ideado un método de fabricación de tales productos. Los métodos tienen además las ventajas de un procesamiento mínimo y un uso mínimo de ingredientes no naturales.

En un primer aspecto, la presente invención proporciona un método de preparación de un producto de confitería que comprende los pasos de

preparación de un material de base vegetal seleccionado a partir del grupo que consiste en una pulpa de fruta, un puré de fruta, un zumo de fruta, un puré de fruta concentrado, un zumo de fruta concentrado, piezas de fruta enteras, un puré de verdura, una pulpa de verdura, un puré de verdura concentrado, un zumo de verdura concentrado o una combinación de los mismos;

combinación del material de base vegetal con un hidrocoloide, en donde el hidrocoloide se selecciona a partir del grupo que consiste en pectina, agar, goma garrofín, carragenina, goma guar, goma de tamarindo y combinaciones de las mismas;

exposición del material de base vegetal y del hidrocoloide a calentamiento electromagnético generado por energía de microondas suficiente para esterilizar el material de base vegetal:

y transferencia de la composición combinada a un envase de una o múltiples raciones.

En el presente documento también se divulga una composición comestible que se puede formar por el método del primer aspecto que comprende un material base de fruta y/o verdura, un hidrocoloide seleccionado a partir del grupo que consiste en pectina, agar, goma garrofín, carragenina, goma guar, goma de tamarindo y combinaciones de las mismas, en donde dicha composición comestible (i) es estable dimensionalmente, (ii) es estable durante al menos 12 meses en condiciones ambientales cuando se mantiene en un envase sellado, (iii) tiene un contenido en humedad mayor que 50 % en peso, (iv) tiene un pH de menos de 4,5, (v) tiene una actividad en agua de al menos 0,5, (vi) es estéril comercialmente, (vii) está exento de sabores artificiales, (viii) tiene un contenido en sólidos mayor que 10 % en peso, y (ix) no exhibe sinéresis, en donde la composición comestible está contenida en un envase sellado.

En el presente documento también se divulga un método de preparación de una composición comestible, comprendiendo dicho método:

formación de una mezcla que comprende (a) un material base de fruta y/o verdura, y (b) un hidrocoloide seleccionado a partir del grupo que consiste en pectina, agar, goma garrofín, carragenina, goma guar, goma de tamarindo y combinaciones de las mismas,

exposición de la mezcla a calor y/o presión suficiente para hacer que la mezcla sea comercialmente estéril, y

envasado de la mezcla, en donde la composición comestible es (i) estable dimensionalmente, (ii) es estable durante al menos 12 meses en condiciones ambientales cuando se mantiene en un envase sellado, (iii) tiene un contenido en humedad mayor que 50 % en peso, (iv) tiene un pH de menos de 4,5, (v) tiene una actividad de agua de al menos 0,5, (vi) es comercialmente estéril, (vii) está exenta de sabores artificiales, (viii) tiene un contenido en sólidos mayor que 10 % en peso y (ix) no exhibe sinéresis.

En un ejemplo del método detallado anteriormente, la mezcla se envasa y después se expone al calor y/o a la presión. En un ejemplo alternativo, la mezcla se expone al calor y/o a la presión y después se envasa.

En otro aspecto de una o más realizaciones del método detallado anteriormente, el material base puede comprender un concentrado de fruta, una pulpa de fruta, un puré de fruta, un concentrado de verdura, una pulpa de verdura y/o un puré de verdura. En otro aspecto de la invención, la composición comestible no contiene azúcares añadidos.

Opcionalmente, la composición comestible detallada anteriormente puede comprender además una mezcla de diferentes frutas y/o verduras y/o frutos secos o alguna combinación de los mismos. En algunas realizaciones de uno o más de los métodos detallados anteriormente, la mezcla puede comprender además un acidulante, un saborizante, un colorante, un edulcorante, un antioxidante, un suplemento nutricional o algunas combinaciones de los mismos. La mezcla puede consistir o consiste esencialmente en los ingredientes enumerados. En algunas realizaciones, la composición contendrá un edulcorante derivado de plantas como taumatococcus, estevia o luo han guo (fruta del monje).

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

La divulgación se entenderá mejor y las características, los aspectos y las ventajas distintas a las establecidas anteriormente se harán evidentes al considerar la siguiente descripción detallada de la misma. Tal descripción detallada hace referencia a las siguientes figuras, en donde:

la Figura 1 es un gráfico del perfil de presión y temperatura de una composición comestible a base de mango preparada bajo condiciones UHP durante 10 minutos a 600 MPa.

la Figura 2 es un gráfico del perfil de presión y temperatura de una composición comestible a base de mango preparada bajo condiciones UHP durante 5 minutos a 600 MPa.

La Figura 3 es un gráfico que muestra una comparación del análisis de compresión uniaxial para diferentes composiciones preparadas por diferentes métodos.

La Figura 4 es un gráfico que muestra una comparación del análisis de textura (resistencia a la floración) para diferentes composiciones preparadas por diferentes métodos.

La Figura 5 es un gráfico que compara la textura de mordida inicial medida por una prueba de compresión para productos de fruta comerciales y piezas de fruta fresca.

La Figura 6 es un gráfico que compara la textura de mordida inicial medida por una prueba de compresión para piezas de fruta fresca y composiciones de la presente invención.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

Como se ha descrito anteriormente, la presente invención proporciona el método del primer aspecto, que también se cita en la reivindicación 1.

En el presente documento también se divulga una composición comestible envasada que es dimensionalmente estable, estable a temperatura ambiente durante al menos 12 meses, tiene un contenido en humedad mayor que 50 % en peso, tiene un pH menor que 4,5, tiene una actividad de agua mayor que 0,5, es comercialmente estéril, está exenta de sabores artificiales, tiene un contenido en sólidos mayor que 10 % en peso y no exhibe sinéresis, aunque posee ventajosamente muchos de los atributos positivos o características de la fruta y/o verdura fresca de la que se deriva, incluyendo el color, sabor, aroma natural y/o el valor nutricional. Tal composición puede prepararse utilizando una mezcla base de fruta y/o verdura, un hidrocoloide y cualquier ingrediente adicional opcional y un proceso térmico. El uso de una pasta de fruta y/o verdura permite obtener una composición comestible que tiene un equilibrio óptimo de contenido en agua y sólido, de modo que tiene una textura única y es estable a temperatura ambiente. Además, una pasta permite la preparación de una composición comestible que no requiere ni necesita la adición de azúcar refinada o edulcorantes artificiales.

I. Definiciones

A menos que se defina lo contrario, todos los términos técnicos y científicos utilizados en el presente documento tienen el mismo significado que entiende normalmente un experto ordinario en la materia a la que pertenece la divulgación. Aunque en la práctica o prueba de la presente divulgación se prefieren utilizar métodos y materiales similares o equivalentes a los descritos en el presente documento, los materiales y métodos preferidos se describen a continuación.

El término "fruta" se refiere generalmente a las porciones de fruta comestibles, por ejemplo pulpa de fruta y pieles de fruta comestibles. Los productos según la invención no contienen generalmente semillas o huesos de frutas con una dimensión máxima de alrededor de 2 mm, ni contienen generalmente cáscaras gruesas de frutas como la cáscara de mango o manzana. En algunas realizaciones, la piel se retira de la fruta (por ejemplo mangos, plátanos, manzanas, etc.). En algunas realizaciones, la piel no se retira de la fruta (por ejemplo frambuesas, fresas, arándanos, etc.).

El término "vegetal" se refiere generalmente a cualquier planta cuyas semillas, raíces, tubérculos, bulbos, tallos, hojas o partes de flores se utilizan como alimento. Este se utiliza aquí en el sentido culinario más que en la clasificación botánica.

El término "pulpa de fruta" en el presente documento se refiere a una pulpa obtenida por triturado de una fruta natural, fresca. La pulpa puede comprender o consistir esencialmente en pulpa que se ha concentrado por evaporación u otros medios, o puede consistir esencialmente en pulpa de fruta de humedad completa. Preferiblemente, la pulpa de fruta consiste esencialmente en pulpa de fruta triturada. Sin embargo, preferentemente, la pulpa no se ha tratado a una temperatura superior a alrededor de 70°C., más preferentemente no se ha tratado a una temperatura superior a alrededor de 50°C, y del modo más preferible no se ha tratado con calor (es decir, se ha mantenido a temperatura ambiente o inferior). Se apreciará que la fruta pueda haber sido congelada para el almacenamiento y/o transporte antes o después del triturado para producir la pulpa. Además, en diversas realizaciones, la pulpa de fruta puede ser la misma que un puré de fruta (como se detalla adicionalmente a continuación), o alternativamente es el material de partida para la preparación de un concentrado de fruta o una pasta de fruta.

Las pulpas de verdura y frutos secos se pueden preparar de la misma manera y se pueden utilizar en cualquiera de las composiciones descritas en el presente documento. Para vegetales y frutos secos solo se utiliza la parte comestible y la cáscara o las partes incomedibles se separan si es necesario antes de uso en la composición comestible.

Se define puré de fruta como fruta fresca o congelada picada, homogeneizada, en su composición natural. No se han añadido componentes adicionales. Se puede preparar, por ejemplo, combinando fruta fresca o pulpa de fruta en un procesador de alimentos o licuadora estándar hasta homogeneidad. La fruta puede incluir o no la piel de la fruta en función de la identidad de la fruta y el grosor de la piel. En algunas realizaciones, la piel se retira de la fruta antes de la combinación (por ejemplo mangos, plátanos, manzanas, etc.). En algunas realizaciones, la piel no se retira de la fruta antes de la combinación (por ejemplo frambuesas, fresas, arándanos, etc.). Aunque el intervalo puede variar con el tipo de fruta que se hace puré, en diversas realizaciones, el puré de fruta tendrá típicamente un contenido en agua de alrededor de 80 %, alrededor de 85 %, alrededor de 90 %, alrededor de 95 % o más, en peso (el contenido en agua oscila, por ejemplo, de alrededor de 80 % a alrededor de 95 %, o alrededor de 85 % a alrededor de 95 %); dicho de otro modo, el puré puede tener un contenido en sólidos (por ejemplo azúcar) de alrededor de 20 Brix, alrededor de 15 Brix, alrededor de 10 Brix o menos (el contenido en sólidos (por ejemplo azúcar) oscila, por ejemplo, de alrededor de 5 a alrededor de 20 Brix, o alrededor de 5 a alrededor de 15 Brix).

Los purés de verdura y frutos secos se pueden preparar de la misma manera y se pueden utilizar en cualquiera de las composiciones descritas en el presente documento. Para vegetales y frutos secos solo se utiliza la parte comestible y la cáscara o las partes incomedibles se separan si es necesario antes de uso.

La pasta de fruta se define como un puré de fruta del que se ha eliminado la mayor parte del contenido en agua. La eliminación de agua se realiza utilizando métodos conocidos generalmente en la técnica (por ejemplo calor, evaporación, liofilización o cualquier método estándar). Preferiblemente, el agua se elimina en condiciones que limitan o evitan la degradación no deseada (por ejemplo cocción) del material de partida. Por ejemplo, en una realización especial, la eliminación de agua se consigue por medio de liofilización o calentamiento bajo vacío, de modo que se produce poca o ninguna cocción del material de partida. Aunque el intervalo puede variar, la pasta de fruta tiene típicamente un contenido en agua de alrededor de 30 %, 25 %, 20 %, 15 % o menos, en peso (el contenido en agua oscila, por ejemplo, de alrededor de 15 % a alrededor de 30 %, o alrededor de 20 % a alrededor de 30 %); dicho de otro modo, la pasta de fruta puede tener un contenido en sólidos (por ejemplo azúcar) de alrededor de 70 Brix, alrededor de 75 Brix, alrededor de 80 Brix, alrededor de 85 Brix o más (el contenido en sólidos (por ejemplo azúcar) oscila, por ejemplo, de alrededor de 70 a alrededor de 85 Brix, o alrededor de 70 a alrededor de 80 Brix). Típicamente, la pasta de fruta tiene una consistencia similar a la de una masa espesa. Por ejemplo, Paradise Fruits by Jahncke (www.paradisefruits.co.uk) vende numerosas pastas de fruta incluyendo, entre otras, frambuesa, manzana, mango, cereza y naranja.

Las pastas de verdura y frutos secos (por ejemplo mantequilla de almendra o cacahuete) se pueden preparar de la misma manera y se pueden utilizar en cualquiera de las composiciones descritas en el presente documento.

El concentrado de fruta es intermedio entre puré de fruta y pasta de fruta, teniendo una concentración de sólidos más elevada/concentración de agua menor que un puré de fruta, pero una concentración de sólidos menor/concentración de agua más elevada que una pasta de fruta, ya que parte del agua se ha eliminado del puré de fruta utilizando métodos conocidos generalmente en la técnica, aumentando de este modo la cantidad de sólidos disueltos y azúcares. Sin embargo, típicamente, la concentración de agua será menor que 80 %, y en algunos casos será alrededor de 75 %, alrededor de 70 %, alrededor de 65 % o alrededor de 60 % en peso (la concentración de agua oscila, por ejemplo, de alrededor de 60 % a alrededor de 75 %, o alrededor de 65 % a alrededor de 70 %); dicho de otro modo, la concentración de fruta tendrá típicamente un contenido en sólidos (por ejemplo azúcar) mayor que 20 Brix, y en algunos casos será alrededor de 25 Brix, alrededor de 30 Brix, alrededor de 35 Brix o alrededor de 40 Brix (el contenido en sólidos (por ejemplo azúcar) oscila, por ejemplo, de alrededor de 20 a alrededor de 40 Brix, o alrededor de 25 a alrededor de 35 Brix). Muchos están disponibles comercialmente. Por ejemplo, TreeTop® (www.treetop.com) vende numerosos concentrados de fruta incluyendo, entre otros, mango, manzana, pera y arándano.

Los concentrados de verdura y frutos secos se pueden preparar de la misma manera y se pueden utilizar en cualquiera de las composiciones descritas en el presente documento.

"No perecedero" se refiere a un producto que se puede almacenar a temperaturas típicas de una cámara frigorífica de alrededor de 7°C durante un periodo de al menos 3 meses, al menos 6 meses, al menos 9 meses, al menos 12 meses o más sin deterioro inaceptable de propiedades organolépticas o apariencia, o sin desarrollo de actividad microbiológica fuera de los límites reglamentarios.

"Estable a temperatura ambiente" se refiere a un producto que se puede almacenar a temperaturas ambiente típicas, como 20-25°C y 60 % de humedad relativa, durante un periodo típicamente de al menos 3 meses, al menos 6 meses, al menos 9 meses, al menos 12 meses o más sin deterioro inaceptable de propiedades organolépticas o apariencia, o sin desarrollo de actividad microbiológica fuera de los límites reglamentarios.

Un producto de "contenido elevado en humedad" se define como aquel con un contenido en agua mayor que 50 %, y que puede tener en algunos casos un contenido en humedad mayor de alrededor de 55 %, alrededor de 60 %, alrededor de 65 %, alrededor de 70 %, alrededor de 75 %, alrededor de 80 %, alrededor de 85 % o más, en peso, pero tendrá típicamente un contenido en humedad dentro del intervalo de alrededor de 55 % a alrededor de 85 %, o alrededor de 60 % a alrededor de 80 %. Además, o alternatively, el producto puede tener una actividad de agua mayor que 0,7, mayor que 0,8, mayor que 0,9, de alrededor de 0,7 a alrededor de 1 o algún valor intermedio de este intervalo (por ejemplo alrededor de 0,85, alrededor de 0,9 o alrededor de 0,95). La actividad de agua (A_w) es la presión de vapor parcial del agua en una sustancia dividida por la presión parcial en estado estándar y expresada matemáticamente como $A_w = P/P_0$, donde P es la presión de vapor de agua en la sustancia y P_0 es la presión de vapor de agua pura a la misma temperatura. En el campo de la ciencia de los alimentos, el estado estándar se define como la presión de vapor parcial de agua pura a la misma temperatura.

Un producto de "contenido en humedad intermedio" se define como aquel que tiene entre 15 % y 50 % de contenido en humedad en peso y/o una actividad de agua de 0,4 a 0,8.

Un producto de "bajo contenido en humedad" se define como aquel que tiene menos de 15 % contenido en humedad en peso y/o una actividad de agua inferior a 0,4.

Como se sabe en la técnica, los productos alimenticios de contenido en humedad bajo e intermedio inhiben naturalmente el crecimiento de bacterias, levaduras y moho que son responsables de la descomposición de los alimentos. La posibilidad de descomposición afecta directamente a la vida útil, la estabilidad de almacenamiento y las condiciones de almacenamiento de un producto alimenticio. Para que un alimento tenga una vida útil sin depender de un almacenamiento refrigerado, es necesario controlar el pH, la actividad de agua o una combinación de los mismos. Es una ventaja de la presente invención proporcionar una composición comestible con una actividad de agua mayor que 0,5 que es estable a temperatura ambiente. Es otra ventaja de la presente invención proporcionar una composición comestible con una actividad de agua mayor que 0,5 que no es perecedera.

El término "presión ultraelevada" se refiere a una presión isostática de al menos alrededor de 200 MPa. En esta definición se incluyen también presiones más elevadas.

Se define procesamiento térmico como la combinación de temperatura y tiempo requerido para eliminar un número deseado de microorganismos de un producto alimenticio. La temperatura se genera por radiación electromagnética.

La "radiación electromagnética" se define de modo que abarque el espectro electromagnético tal como se entiende en la técnica. Los ejemplos de radiación electromagnética incluyen, entre otro, microondas, ondas de radio, ultravioleta e infrarrojo. Los dispositivos que crean energía electromagnética enfocada son conocidos en la técnica, por ejemplo un horno de microondas.

La "esterilidad comercial" de alimentos procesados térmicamente, según la definición de la Administración de Alimentos y Medicamentos de los Estados Unidos, significa la condición obtenida --

(i) por la aplicación de calor que libere el alimento de --

(a) microorganismos capaces de reproducirse en los alimentos en condiciones normales de almacenamiento y distribución no refrigeradas; y

(b) microorganismos viables (incluyendo esporas) de importancia para la salud pública; o

(ii) por el control de la actividad de agua y la aplicación de calor que libere el alimento de microorganismos capaces de reproducirse en el alimento en condiciones normales no refrigeradas de almacenamiento y distribución.

Por "esterilidad comercial" de equipos y recipientes utilizados para el procesamiento y envasado de alimentos se entiende la condición obtenida por la aplicación de calor, esterilizante(s) químico(s) u otro tratamiento apropiado que libere el equipo y los recipientes de microorganismos viables de importancia para la salud pública, así como de microorganismos de importancia no sanitaria, capaces de reproducirse en los alimentos bajo condiciones normales no refrigeradas de almacenamiento y distribución.

Las propiedades organolépticas de la composición comestible son todas las propiedades asociadas al gusto (por ejemplo sabor), la vista (por ejemplo color), el olor (por ejemplo aroma) y/o el tacto (por ejemplo textura) del producto final.

II. Composición comestible

En el presente documento se describe una composición comestible, en donde dicha composición comprende un material base de fruta y/o verdura y un hidrocoloide. De modo ventajoso, dicha composición es estable dimensionalmente, es estable a temperatura ambiente durante al menos 12 meses, tiene un contenido en humedad

mayor que 50 % en peso, tiene un pH de menos de 4,5, tiene una actividad de agua de al menos 0,5, es comercialmente estéril, está exenta de sabores artificiales, tiene un contenido en sólidos mayor que 10 % en peso y no exhibe sinéresis. Además, la composición comestible conserva una o más de las propiedades organolépticas y/o valores nutricionales del material base de fruta y/o verdura del que se deriva o prepara.

La composición comestible puede prepararse sin la adición de azúcar refinada o edulcorante artificial. Sin embargo, la composición comestible puede comprender además uno o más aditivos opcionales, que se seleccionan a partir de una enzima, un acidulante, un suplemento nutricional, un edulcorante, un ion metálico divalente, un antioxidante, un colorante, un saborizante y/o combinaciones de los mismos. El producto final es una composición comestible adecuada para envasado en tamaños de una sola o múltiples raciones.

Ya que esta divulgación se refiere a composiciones comestibles previstas para el consumo humano, todos los ingredientes, aditivos y otras adiciones a cualquier composición o utilizadas en cualquier método se consideran seguros (GRAS) según lo designado por la FDA de los Estados Unidos o FEMA GRAS según lo designado por la Asociación internacional de Sabores y Fabricación.

En algunas realizaciones, la composición comestible puede ser 100 % orgánica como se define por el Departamento de Agricultura de los EE. UU. La Comisión Europea o la organización certificadora apropiada. Preferiblemente, los productos están sustancial o completamente exentos de aditivos alimentarios artificiales. La composición comestible puede ser al 100 % de ingredientes naturales.

Como se ha señalado anteriormente, la composición comestible tiene ventajosamente un equilibrio óptimo entre contenido en agua o humedad y contenido en sólidos, de modo que tiene una textura única y mantiene uno o varios de los beneficios organolépticos y/o nutricionales de la fruta y/o verdura de la que se deriva o prepara. Típicamente, la composición comestible tiene un contenido en humedad de alrededor de 50 %, alrededor de 55 %, alrededor de 60 %, alrededor de 65 %, alrededor de 70 %, alrededor de 75 %, alrededor de 80 %, alrededor de 85 % o más, en peso, pero tendrá típicamente un contenido en humedad dentro del intervalo de alrededor de 50 % a alrededor de 85 %, o alrededor de 60 % a alrededor de 80 %. Sin embargo, se entiende que la composición comestible estará dentro de los límites antimicrobianos seguros apropiados según lo determinado por la FDA de los Estados Unidos, La Comisión Europea o la agencia reguladora designada apropiadamente.

Como se señaló anteriormente, debe reconocerse que la composición comestible se encuentra en forma de un sólido gelatinoso, dimensionalmente estable, que tiene una textura única, deseable. En este sentido, cabe señalar que la floración es la medida de la resistencia del gel. Esta es la fuerza, expresada en gramos de fuerza o Newtons, necesaria para deprimir la superficie de un gel en 4 mm con una sonda cilíndrica estándar de 1,27 cm (0,5 pulgadas) de diámetro (sonda AOAC TA-10). Cuando se mide una gelatina pura, una muestra de referencia del gel tiene una concentración de 6,67 % y se ha mantenido 17 horas a 10°C. El mismo método se aplica a las composiciones gelificadas, pero las condiciones de concentración y prueba varían según la aplicación y la naturaleza de la composición. La resistencia del gel aumenta con la concentración y el tiempo a medida que el gel madura. Esta disminuye con la temperatura.

La floración de la composición comestible puede ser mayor que 250, mayor que 300, mayor que 400 o incluso mayor que 500 o más. Alternativamente, la composición comestible puede tener una floración típicamente entre alrededor de 250 y 500, o alrededor de 300 y 400. En estas u otras composiciones, el gel tendrá una resistencia de textura determinada por pruebas de compresión estándar típicamente mayor que 500 g de fuerza (4,9 N), mayor que 1000 g de fuerza (9,8 N), mayor que 1500 g de fuerza (14,7 N), mayor que 2000 g de fuerza (19,6 N), mayor que 2250 g de fuerza (22,1 N) o incluso mayor que 2500 g de fuerza (25,6 N). Alternativamente, la composición comestible puede tener una resistencia de textura típicamente entre alrededor de 500 y 2500 g de fuerza, o alrededor de 1500 y 2500 g de fuerza.

La textura de mordida inicial de las composiciones puede asemejarse más a las de piezas de fruta madura en comparación con composiciones no perecederas a base de fruta del estado de la técnica. En combinación con el elevado contenido en humedad y el sabor natural del producto, esto proporciona al consumidor una experiencia que se asemeja más a las sensaciones de la fruta fresca. Las composiciones pueden exhibir un valor de compresión de mordida inicial de menos de 5000 gramos o menos de 2500 gramos o menos de 1500 gramos. La composición puede formularse para tener un valor de compresión de mordida inicial próximo al que corresponde a la fruta fresca. Por ejemplo, una composición con sabor a mango puede formularse para tener un valor de compresión de mordida inicial próximo al de una pieza de mango fresco. La semejanza de la textura de mordida inicial de ciertas composiciones descritas en el presente documento con la de piezas de fruta madura se puede demostrar mediante mediciones de fuerza de compresión del producto. El siguiente método de prueba de compresión se realizó en fruta y en composiciones a base de fruta:

Método de prueba de compresión de mordida inicial

Retirar las muestras del envase (si corresponde) y colocarlas sobre una superficie dura. Cortar muestras cilíndricas con un punzón de corcho y goma de $\frac{3}{4}$ de pulgada. Ajustar la altura (grosor) para que sea alrededor de 10-11 mm con una cuchilla de afeitar. Si las muestras se almacenaron en condiciones de entorno no ambientales, permitir que las

ES 2 971 048 T3

muestras alcancen la temperatura ambiente antes de la prueba. Las muestras deben ser homogéneas y capaces de adaptarse a los requisitos y dimensiones de la muestra.

- 5 Acoplar la sonda cilíndrica de aluminio de 50 mm de diámetro (P/50) a un analizador de texturas de Stable Micro Systems Ltd. TA.XT Plus. Con el software Exponent calibrar la fuerza con un peso de 2 kg, calibrar la altura y calibrar la rigidez del marco a 3000 g para la célula de carga de 5 kg y 45000 g para la célula de carga de 50 kg.

- 10 Introducir las dimensiones de la muestra en la pestaña de parámetros bajo Configuración de Prueba. Asegurarse de que se ha seleccionado la sonda correcta (P/50; 50mm DIA CYLINDER ALUMINUM) bajo la pestaña de selección de sonda. Introducir los siguientes parámetros en el menú de configuración de TA:

Modo de prueba: compresión

- 15 Velocidad de prueba previa: 1,00 mm/sec

Velocidad de prueba: 1,00 mm/sec

Velocidad de prueba posterior: 1,00 mm/sec

- 20 Modo objetivo: fuerza

Fuerza: 39 N (por célula de carga de 5 kg) 400 N (por célula de carga de 50 kg)

- 25 Tipo de activación: automático (fuerza)

Fuerza de activación: 0,049 N

Modo de interrupción: desactivado

- 30 Representar gráficamente parada en: posición inicial

Modo de tara: automático

- 35 Opciones avanzadas: activado

Control de horno: deshabilitado

Espera de temperatura: no

- 40 Corrección de desviación de marco: activada - multipunto

- 45 Colocar la muestra en la plataforma bajo la sonda en el centro. Acercar la sonda a la muestra (pero sin tocar la muestra). Una vez que la muestra está en su lugar, seleccionar TA de los menús y seleccionar "Ejecutar una Prueba". Una vez que se ha asignado un nombre a la muestra y se ha guardado esta en la ubicación de corrección, hacer clic en iniciar prueba en la parte inferior de la pantalla emergente. El software Exponent enviará los parámetros al analizador de texturas y comenzará a ejecutar la prueba. La sonda se moverá hacia la muestra a 1 mm/sec, y una vez que la sonda y la muestra alcancen una fuerza de contacto de 0,049 N (5 g), comenzará el registro de datos. La sonda continuará moviéndose hacia la muestra hasta que se alcance una fuerza de 39 N. Una vez que se ha alcanzado esa fuerza, la sonda se alejará de la muestra a 1 mm/sec y volverá a la posición inicial.

- 50 El exponente producirá un gráfico de Fuerza (g) frente a Tiempo (sec). Las fuerzas pico (g) se extraen cuando hay un pico en el gráfico que se relaciona con el punto en el que se rompe la estructura del gel o de la matriz. El esfuerzo (%) también se extrae en este mismo punto. El esfuerzo (%) es el porcentaje que la muestra pudo comprimirse antes de romperse el gel o la matriz. Si la muestra no se "rompe", la célula de carga de 50 kg tendrá que utilizarse con un objetivo máximo de 400 N. Si la muestra aún no se "rompe" bajo 400 N, toma la fuerza al 50 % de deformación. Típicamente, se requieren 5-10 muestras para entender la muestra y la variabilidad natural del producto.

- 60 Como se señaló anteriormente, la composición comestible es ventajosamente no perecedera, estable a temperatura ambiente o ambas cosas. Como resultado, la presente divulgación proporciona una composición comestible que tiene muchos de los beneficios o las propiedades del material de fruta y/o vegetal del que se deriva o prepara, pero puede almacenarse durante un periodo de tiempo mucho más largo. Por ejemplo, la composición comestible puede ser no perecedera, estable a temperatura ambiente o ambas cosas durante al menos 3 meses, al menos 6 meses, al menos 9 meses, al menos 12 meses o más.

- 65 En una o más realizaciones, se prefiere fruta fresca para preparar la composición comestible del presente documento. Sin embargo, también son adecuados para uso fruta previamente congelada, fruta enlatada, fruta parcialmente

deshidratada o fruta rehidratada, así como zumos congelados, concentrados, pastas, purés, néctares, polvos, subproductos de fruta, pulpas de zumo congeladas y combinaciones de los mismos.

La presente invención es aplicable a una amplia variedad de frutas, incluyendo, entre otras, bayas de açai, manzana, albaricoque, aguacate, plátano, mora, grosella negra, arándano, baya Boysen, cantalupo, grosella, cereza, mora de los pantanos, coco, arándano rojo, dátil, fruta del dragón, baya del saúco, higo, baya de goji, grosella espinosa, uva, pasa, pomelo, guayaba, arándano rojo, jackfruit, azufaífo, baya de enebro, kiwi, kumquat, limón, lima, lichi, mandarina, mango, baya de marion, melón, cantalupo, melón, melón dulce, fruta milagrosa, mora, nectarina, aceituna, naranja, naranja sanguina, clementina, mandarina, papaya, fruta de la pasión, melocotón, pera, caqui, ciruela/pruna, piña, calabaza, granada, pomelo, mangostán morado, membrillo, frambuesa, baya de salmón, frambuesa negra, grosella roja, fruta estrella, fresa, calabaza, tamarillo, tomate, fruta ugli, sandía y mezclas de las mismas.

La pulpa de cacao es un subproducto de la cosecha de grano de cacao. Es una capa mucilaginosa blanca que envuelve firmemente la semilla individual del fruto de la planta *Theobroma cacao*. Se forma durante el desarrollo de la vaina a partir del meristemo del endocarpio y constituye aproximadamente 40 % del peso de semilla fresca y alrededor de 10 % de peso total de la vaina fresca.

Opcionalmente, el material base puede comprender pulpa de cacao en cualquier forma adecuada, incluyendo, entre otras, un puré, un concentrado, un licor, una pasta y cualquier combinación de los mismos.

Si bien la presente divulgación está dirigida principalmente a productos que contienen fruta, el artesano experto apreciará que la presente divulgación es aplicable de manera equivalente a todos los sólidos vegetales comestibles, incluyendo, entre otros, verduras y frutos secos.

Además de la fruta, algunos ejemplos de la presente divulgación son aplicables a una gran variedad de frutos secos, incluyendo, entre otros, almendras, anacardos, castañas, cocos, avellanas, nueces de macadamia, cacahuetes, nueces pecanas, piñones, pistacho, nueces y mezclas de los mismos.

Además de frutas y frutos secos, algunos ejemplos de la presente divulgación son aplicables a una gran variedad de verduras, incluyendo, entre otros, alcachofa, rúcula, espárrago, amaranto, judías, brócoli, coles de Bruselas, repollo, zanahoria, raíz de yuca, coliflor, apio, acelgas, col rizada, berenjena, endivia, kale, colinabo, legumbres, lechuga, maíz, champiñones, hojas de mostaza, espinacas, quimbombó, cebollas, perejil, pimientos, calabaza, achicoria, ruibarbo, vegetales de raíz, rábano, espinaca, calabaza squash, batata, tomate, tubérculos, castaña de agua, berro, raíz de yuca, calabacín y combinaciones de los mismos.

El material base comprende el material de fruta y/o verdura y/o fruto seco en la composición comestible independientemente de la forma en la que se añada, pro ejemplo, entre otros, pulpa, puré, concentrado, pasta o combinaciones de los mismos. En algunas realizaciones, la composición comestible comprende más de 50 % del material base, más de 60 % del material base, más de 70 % del material base, más de 80 % del material base, más de 90 % del material base, más de 95 % del material base, más de 99 % del material base.

En algunas realizaciones, la composición puede comprender una o más frutas y/o verduras y/o frutos secos.

La composición comestible comprende un hidrocoloide seleccionado a partir del grupo que consiste en pectina, agar, goma garrofín, carragenina, goma guar, goma de tamarindo y combinaciones de las mismas. La composición puede comprender de alrededor de 0,5 % en peso a alrededor de 12 % en peso de hidrocoloide, alrededor de 1 % en peso a alrededor de 8 % en peso, o alrededor de 2 % en peso a alrededor de 6 % en peso.

En algunas realizaciones, el hidrocoloide puede ser pectina. Como es sabido en la técnica, la pectina tiene diferentes grados de esterificación (DE), donde el DE se expresa como un porcentaje de ésteres metílicos presentes en relación con el conjunto. En algunas realizaciones preferidas, la pectina tiene un DE de menos de 50 (LM - bajo índice de metoxilo). En algunas realizaciones, la pectina tiene un DE mayor o igual a 50 (HM - alto índice de metoxilo). En algunas realizaciones, la pectina LM está amidada (LMA). La pectina puede añadirse a la composición como un polvo seco, como una disolución en donde el polvo está disuelto en una cantidad adecuada de agua o una combinación de los mismos. La pectina apropiada se selecciona en base a la pectina natural presente en el material base (es decir, el material de fruta, verdura y/o fruto seco) en el material base y el perfil organoléptico deseado de la composición comestible. La pectina con bajo índice de metoxilo es preferida en la presente invención debido a su capacidad de formar geles reticulados en formulaciones de contenido elevado en humedad (por ejemplo mayor que 50 % de agua).

En algunas realizaciones preferidas, el hidrocoloide puede ser agar. El material básico que se conoce como agar se deriva de varios géneros y especies de algas marinas de la clase *Rhodophyceae*. El término agar, tal como se utiliza en la presente solicitud, incluye todos los materiales comúnmente conocidos en la técnica. El agar está disponible comercialmente y se suministra en forma de un polvo seco o tiras desecadas. En algunas realizaciones, el agar puede añadirse como polvo seco a la pulpa, mientras que en otras realizaciones puede hidratarse antes de la adición al a pulpa. En algunas realizaciones se puede utilizar una combinación de agar en polvo seco y agar hidratado. Muchas formulaciones de agar son conocidas en la técnica y cualquier composición de agar adecuada para uso en productos

alimenticios es adecuada para esta solicitud. El agar es un hidrocoloide preferido, ya que se ha descubierto que protege el color natural del componente de fruta.

La presente invención modifica la pectina o el hidrocoloide presente en el material base para formar un gel. Las pectinas se desmetoxilan por la acción de pectina metilesterasa añadida bajo condiciones controladas para producir pectinas desmetoxiladas que forman un gel con el agua presente naturalmente en el material base y, por lo tanto, se unen para dar una matriz de gel dimensionalmente estable. Un gel es dimensionalmente estable, y se puede reconocer la formación de gel, por ejemplo, por las propiedades mecánicas del producto. En particular, el producto es semisólido y dimensionalmente estable; típicamente, un gel tiene una textura intermedia entre la de la pulpa y la gelatina de fruta natural. La formación de gel también puede reconocerse por análisis térmico, ya que el gel tendrá un punto de fusión endotérmico que es detectable por calorimetría de barrido diferencial. A modo de ilustración y no limitación, un sólido estable dimensionalmente mantiene su forma cuando se retira de cualquier envase o soporte estructural externo durante un periodo de tiempo prolongado.

Como se señaló anteriormente, la composición comestible de la presente divulgación es gelatinosa. La pulpa de fruta contiene enzimas endógenas pectina metilesterasa (PME) y poligalacturonasa (PG) (una pectinasa). La PME desesterifica los grupos metoxi en la cadena de pectina para dejar ácido poligalacturónico. Los grupos carboxilato de la pectina desmetoxilada se reticulan a través de iones metálicos divalentes, frecuentemente calcio, dando como resultado la formación de gel. Sin embargo, en algunas realizaciones, cuando se procesa según la presente invención, solo la incubación de pulpa de fruta con la PME endógena es insuficiente para producir un producto dimensionalmente estable para consumo, envasado o manipulación. Por lo tanto, en algunas realizaciones, la mezcla comprende además enzimas adicionales.

En algunas realizaciones, la composición comestible según la presente invención comprende la adición de enzimas adicionales, especialmente pectina metilesterasa (PME) a la pulpa. La PME añadida puede obtenerse a partir de diversas fuentes, incluyendo plantas, bacterias u hongos. Una PME obtenida a partir de una cepa reconocida generalmente como segura (GRAS) de *aspergillus niger* está disponible comercialmente. Otra fuente preferida de PME son las pulpas de fruta o verdura que son especialmente ricas en PME, por ejemplo pulpa de tomate. El uso de pulpas de fruta o verdura como una fuente de PME reduce el número de aditivos en la mezcla y posibilita la preparación de una composición comestible de fruta y/o verdura y/o fruto seco al 100 %. La PME puede añadirse en una cantidad suficiente para obtener una concentración en la mezcla utilizada para preparar la composición comestible de modo que esté presente en una cantidad de alrededor de 0,05 % en peso a alrededor de 1,0 % en peso, de alrededor de 0,3 % en peso a 0,5 % en peso. La cantidad de PME puede optimizarse en base a la cantidad de enzima endógena e hidrocoloide presente en el material de fruta y/o verdura y/o fruto seco y el perfil organoléptico deseado de la composición comestible.

La sinéresis es la expulsión de agua de la matriz de un gel. Es causada por el lento colapso de la matriz de gel que disminuye las dimensiones del gel y aumenta la concentración de componentes en un sistema. La sinéresis en un envase cerrado en un producto alimenticio no es deseable tanto desde la perspectiva del atractivo para el consumidor como de la salud y seguridad de la composición comestible. Como tal, es una ventaja de la presente divulgación proporcionar una composición comestible que exhiba una sinéresis reducida, y preferiblemente nula, especialmente cuando se almacena en condiciones ambientales durante un periodo de tiempo prolongado (por ejemplo durante al menos 3 meses, al menos 6 meses, al menos 9 meses, al menos 12 meses o más).

En algunas realizaciones se pueden añadir saborizantes adicionales para dar un perfil organoléptico adecuado a la composición comestible. El sabor puede proceder de fuentes naturales en cualquier forma física, incluyendo, entre otros, un sólido, un polvo, un aceite, un líquido, un concentrado, una pasta, un puré o cualquier combinación de los mismos. El sabor es cualquier sabor utilizado en productos alimenticios. La cantidad de saborizante se determina empíricamente en base al perfil organoléptico deseado de la composición comestible. En algunas realizaciones, el saborizante es del mismo tipo que el material base. En algunas realizaciones, el saborizante es diferentes del material base. En algunas realizaciones de la composición comestible no se añade ningún saborizante adicional.

En algunas realizaciones puede añadirse un colorante a la composición. Típicamente, el color puede seleccionarse de manera que se proporcione al producto final un color que esté más estrechamente asociado al material base de fruta y/o verdura y/o fruto seco del que se deriva o prepara. En otras realizaciones, el color se selecciona para impartir un color específico a la composición comestible en base a criterios específicos como, entre otros, la comercialización del producto o el atractivo para el consumidor. En algunas realizaciones no se añade colorante adicional.

La pulpa de fruta puede comprender además un ion metálico divalente añadido en forma de una sal. Sin limitarse a ninguna teoría especial, se cree que algunas sales metálicas promueven la formación de gel del hidrocoloide, especialmente pectina. Un ion metálico divalente adecuado es calcio, por ejemplo en forma de cloruro de calcio, acetato de calcio, lactato de calcio, lactato gluconato de calcio, ascorbato de calcio o combinaciones de los mismos. Se prefiere el lactato de calcio. La adición de una sal de ion metálico divalente no es necesaria en todas las realizaciones. Por ejemplo, el mango contiene suficiente calcio endógeno para la formación satisfactoria de gel sin la adición de sales de ion metálico divalente. Por otro lado, la adición de sales de calcio puede utilizarse para conseguir una formación satisfactoria de gel de pulpa de manzana. Cuando está presente, la sal de ion metálico divalente se

añade típicamente en una cantidad (como Ca^{2+}) de alrededor de 0,05 % en peso a alrededor de 3 % en peso, de alrededor de 0,05 % en peso a alrededor de 0,4 % en peso, de alrededor de 0,2 % en peso a 0,4 % en peso.

La composición comestible según la presente divulgación comprende además la adición de un acidulante de manera opcional. Un acidulante puede ser un ácido orgánico comestible que se añade en cantidades suficientes para proporcionar a la composición un pH de alrededor de menos de 4,5, menos de 4,2, menos de 4,0 o menos de 3,7. El pH especial seleccionado dentro de este intervalo de pH puede depender en parte del tipo de hidrocoloide empleado, la naturaleza de la pulpa utilizada y/o el perfil organoléptico deseado en la composición comestible. Por ejemplo, se pueden obtener resultados satisfactorios cuando los acidulantes orgánicos comestibles se emplean en niveles que oscilan de alrededor de 0,1 a 1,0 % en peso, preferiblemente alrededor de 0,1 % en peso a alrededor de 0,6 % en peso, y más preferiblemente de alrededor de 0,2 % en peso a alrededor de 0,4 % en peso.

Se puede utilizar una variedad de ácidos orgánicos comestibles como acidulante para ajustar el pH de la composición comestible, así como para modificar el gusto y la acidez de la composición comestible. Los ejemplos de ácidos adecuados para uso incluyen, entre otros, ácido acético, ácido cítrico, ácido tartárico, ácido málico, ácido láctico, ácido fumárico, ácido ascórbico y mezclas de los mismos, especialmente en forma de sales de sodio, potasio y/o calcio de los mismos. Además de proporcionar una acidez deseada al sabor, tales acidulantes pueden afectar la capacidad del hidrocoloide de formar un gel.

Aunque la composición comestible en diversas formas no tiene ventajosamente azúcar refinada u otros edulcorantes (por ejemplo edulcorantes artificiales) añadidos, en algunas formas, la composición comestible puede comprender además edulcorantes suplementarios como, entre otros, sacarina, aspartamo, taumatina, acetilsulfato de potasio, sucralosa y mezclas de los mismos sin desviarse del alcance de la invención. De vez en cuando se pueden utilizar otros edulcorantes adecuados que se permiten para uso o disponibles comercialmente. En algunas realizaciones, la cantidad de edulcorante se determina empíricamente en base al perfil organoléptico deseado de la composición comestible.

La composición comestible puede comprender además un antioxidante para promover la estabilidad. Un antioxidante adecuado es ácido ascórbico, que puede funcionar también como un acidulante o suplemento nutricional. Preferiblemente, el antioxidante está presente en una cantidad de alrededor de 0,1 % en peso a alrededor de 4 % en peso, preferiblemente de alrededor de 0,1 % en peso a alrededor de 2 % en peso, en base al peso total de la pulpa. El ácido ascórbico puede derivarse de la fruta natural en la pulpa.

Como se sabe en la técnica, muchas vitaminas y minerales son termolábiles y se descomponen con rapidez en el calentamiento o la cocción. En consecuencia, los presentes métodos y composiciones permiten ventajosamente la incorporación de suplementos nutricionales, especialmente suplementos nutricionales que son termolábiles. Los suplementos nutricionales incluyen, entre otros, vitamina A, vitamina C (ácido ascórbico), vitamina B1 (tiamina), vitamina B2 (riboflavina), vitamina B3 (niacinamida), vitamina B5 (ácido pantoténico), vitamina B6 (piridoxina HCl), vitamina B12 (cobalamina), vitamina D (colecalfiferol), vitamina E, vitamina K (fitonadiona), biotina, colina, niacina, ácido fólico, calcio, cromo, cobre, ginseng y combinaciones de los mismos. En algunas realizaciones, un suplemento nutricional puede servir como un aditivo en otra categoría simultáneamente. Por ejemplo, el ácido ascórbico es un acidulante, un antioxidante y un suplemento nutricional.

III. Envasado

La composición comestible puede envasarse en cualquier material adecuado para mantenerla en condiciones ambientales estables y/o no perecederas durante al menos 3 meses, al menos 6 meses, al menos 9 meses, al menos 12 meses o más. Una parte del envase puede ser transparente para permitir la inspección del contenido del envase. El envase es sustancialmente impermeable a microorganismos y también es sustancialmente impermeable a gases como el oxígeno para mantener la frescura del producto. De modo preferible, el envase es sustancialmente impermeable a oxígeno. Por ejemplo, los materiales de envasado adecuados tienen una permeabilidad al oxígeno a 23°C y 50 % de humedad relativa menor que alrededor de 2 $\text{cm}^3/\text{m}^2/\text{día}$ a una presión de 1 atm. Las películas de envasado adecuadas incluyen, entre otros, laminados barrera de oxígeno, como C5045 Cryovac, y películas de eliminación de oxígeno.

Por ejemplo, el envase puede tener la forma de un recipiente con paredes rígidas como un frasco o una taza de vidrio o plástico. Alternativamente, el envase puede ser una bolsa flexible. El término "bolsa flexible" se refiere a un recipiente cerrado formado sustancial o completamente por un material laminar flexible. El material laminar comprende normalmente al menos una capa continua de película termoplástica, o puede ser una hoja laminada compuesta por más de una capa de película termoplástica. Opcionalmente, el material laminar que compone la bolsa puede comprender además una capa metálica, como una capa de aluminio, para hacer que el material sea impermeable a oxígeno y proporcionar efectos estéticos.

Los productos terminados se pueden formar en piezas de cualquier tamaño y forma adecuados. En algunas realizaciones, las piezas se envasan individualmente como productos de una sola ración. Las raciones individuales varían en tamaño pero, en una o más realizaciones, puede estar entre alrededor de 100 y alrededor de 120 g cada

una. La composición comestible se puede colocar o preparar dentro de un envase adecuado para minimizar la ganancia o pérdida de humedad durante el almacenamiento prolongado en el estante (menos de alrededor de 7°C) o a temperatura ambiente (por ejemplo alrededor de 20-25°C). El envase adecuado incluye, entre otros, bolsas fabricadas con película de envasado flexible o tazas de plástico de una sola ración sellados al vacío.

En algunas realizaciones, el envasado será estable y seguro para el procesamiento por radiación electromagnética, especialmente el procesamiento por microondas. Como tal, el envase está exento de cualquier material (por ejemplo una capa de aluminio) que no sea adecuado para la exposición a microondas. Tal envase es conocido en la técnica y está disponible comercialmente.

En algunas realizaciones, el envase puede ser una taza de una sola o múltiples raciones o una bolsa flexible que es estable al procesamiento a presión y/o por microondas. La mezcla se puede cargar en la taza o bolsa, que se sella al vacío a continuación antes de ser procesada. En algunas realizaciones, la mezcla puede procesarse bajo condiciones de microondas en un proceso por lotes o de flujo continuo y envasarse entonces en tazas o bolsas de una sola o múltiples raciones.

La mezcla a partir de la cual se prepara la composición comestible (como se detalla más adelante) puede introducirse en el recipiente en un equipo convencional de llenado o de moldeo-llenado-sellado. El equipo puede adaptarse para llenar el recipiente con regiones de dos o más mezclas de composición comestible diferentes. Por ejemplo, dos mezclas de composición comestible diferente pueden introducirse en el recipiente a través de tubos de llenado concéntricos de manera similar a los denominados métodos de moldeo de confitería de "una sola vez" para proporcionar un producto con una cubierta de una primera composición comestible y un núcleo de una segunda composición comestible. Alternativamente, dos o más mezclas de composición comestible diferente pueden introducirse en un envase separado espacialmente entre sí de manera adyacente o en capas.

Como se ha señalado anteriormente, el cuerpo de un envase ejemplar puede comprender o consistir esencialmente en una bolsa de material laminar flexible. La bolsa puede ser, por ejemplo, una denominada bolsa tipo almohadilla, formada típicamente por un equipo continuo de moldeo-llenado-sellado, o la bolsa puede formarse uniendo las caras delantera y trasera de materiales laminares flexibles alrededor de sus bordes marginales. En ciertas realizaciones, la bolsa puede ser una bolsa vertical; es decir, la bolsa puede formarse uniendo las caras frontal y trasera de material laminar alrededor de tres bordes, con una hoja de refuerzo insertada y unida a los respectivo cuatro bordes de la hoja frontal y trasera para formar una base para la bolsa. El grosor total de cada pared flexible de la bolsa puede estar, por ejemplo, en el intervalo de alrededor de 50 micrómetros a alrededor de 1000 micrómetros, por ejemplo de alrededor de 100 micrómetros a alrededor de 500 micrómetros.

La pulsa puede estar provista de una boquilla y/o una línea de fragilidad y/o una tira rasgable para permitir que la bolsa se abra más fácilmente después del llenado. El volumen de la composición comestible en el envase puede oscilar en varias realizaciones de alrededor de 20 ml a alrededor de 1000 ml, de alrededor de 30 ml a alrededor de 300 ml, de alrededor de 50 ml a alrededor de 250 ml. Este volumen puede ser apropiado para contener una porción individual o la composición comestible adecuada para el consumo de una persona. Típicamente, la composición comestible llena el envase de manera sustancial.

El envasado de la mezcla a partir de la cual se prepara la composición comestible se puede producir antes o después del proceso de presión y/o térmico. En algunas realizaciones, la mezcla se coloca en envases que son adecuados para el subsiguiente procesamiento, se sella y después se procesa en un proceso de presión y/o térmico. En algunas realizaciones, la mezcla se procesa mediante un proceso de presión y/o térmico y se envasa a continuación. En algunas realizaciones, la mezcla procesada se enfría antes del envasado. En algunas realizaciones, la mezcla procesada se envasa antes del enfriamiento.

IV. Método de preparación

En general, los diversos ingredientes establecidos anteriormente, incluyendo una fuente adecuada de material base de fruta y/o verdura (por ejemplo una pulpa, una pasta, un puré y/o concentrado) se mezcla con un hidrocoloide adecuado y después se somete a un proceso térmico que no altera de manera indeseable (por ejemplo cocción) una o más de las propiedades organolépticas y/o el valor nutricional del material base. En una realización, la fuente del material base es una pasta de fruta y/o verdura. En una o más de estas realizaciones, la presente invención se dirige adicionalmente a la preparación de una composición comestible como se describe anteriormente. La mezcla se expone a un proceso térmico, es decir, a condiciones de microondas, para proporcionar la composición comestible. Tal proceso hará que la composición comestible sea comercialmente estéril. La composición se envasa tras el procesamiento. El producto final es una composición comestible adecuada para envasado en tamaños de una sola o múltiples raciones.

Según el presente proceso, en algunas realizaciones, el material base (por ejemplo fruta y/o verdura y/o fruto seco) se tritura para dar una pulpa. Cualquier fruta y/o verdura y/o fruto seco descrito anteriormente se incluye en el presente documento. Como se sabe en la técnica, la piel de una fruta, verdura o fruto seco, puede ser o no ser comestible por los consumidores de la composición comestible. En algunas realizaciones, la piel del material base se retira antes del

triturado. En otras realizaciones, la piel del material base no se retira antes del triturado. La pulpa puede triturarse para dar un puré sustancialmente suave o puede ser una pulpa picada más suelta (por ejemplo que contenga, por ejemplo, pedazos más grandes que alrededor de 1 mm, por ejemplo pedazos con dimensiones máximas de alrededor de 1 mm a alrededor de 5 mm). El material triturado resultante puede ser una mezcla de puré suave y pedazos más grandes.

La inclusión de algunos pedazos de fruta en el puré proporciona una textura no uniforme o granulada en la composición comestible que puede ser preferida por los consumidores. Preferiblemente, la pulpa es una pulpa entera en donde no se elimina ninguno de los componentes de la pulpa del material base antes de los pasos de procesamiento posteriores. En algunas realizaciones, el contenido en humedad del material triturado es sustancialmente el mismo que el contenido en humedad de la fruta y/o verdura de la que se obtuvo. Típicamente, la pulpa de fruta fresca tiene un contenido en agua de al menos 50 % en peso, al menos 60 % en peso, al menos 70 % en peso, al menos 80 % en peso, al menos 90 % en peso. Como se reconoce en la técnica, las diferentes pulpas y purés de fruta, fruto seco y verdura tendrán una composición de humedad diferente. En algunas realizaciones, el contenido en agua de la pulpa puede reducirse mediante métodos conocidos en la técnica, incluyendo, por ejemplo y entre otros, evaporación, calentamiento y/o presión reducida, bajo condiciones que no tendrán un efecto no deseado sobre las propiedades organolépticas de la composición comestible.

Típicamente, el paso de triturado del material base para formar la pulpa se realiza a temperaturas inferiores a alrededor de 50°C o inferiores a alrededor de 40°C (por ejemplo a temperatura ambiente). Se seleccionan condiciones que conserven sustancialmente la mayor parte o la totalidad del perfil organoléptico natural y/o el valor nutricional del material base de fruta y/o verdura.

El proceso según la presente invención comprende además la adición de un hidrocoloide al material base de fruta y/o verdura y/o fruto seco triturado. En otra parte del presente documento se describen hidrocoloides específicos. La composición incluye típicamente el hidrocoloide de alrededor de 0,1 % en peso a alrededor de 12 % en peso, alrededor de 0,2 % en peso a alrededor de 8 % en peso, o alrededor de 0,5 % en peso a alrededor de 6 % en peso. La cantidad de hidrocoloide en la mezcla puede determinarse en base, por ejemplo, al pH del material base, al método de procesamiento, al contenido en agua de la mezcla y/o al perfil organoléptico deseado de la composición comestible.

En algunas realizaciones, la mezcla puede prepararse comprendiendo o consistiendo alternativamente en una pulpa, un puré, una pasta y/o un concentrado (como se define en el presente documento) en combinación con el hidrocoloide y opcionalmente uno o más ingredientes adicionales detallados en el presente documento. Cualquier fruta y/o verdura y/o fruto seco descrito anteriormente o incluido en los siguientes ejemplos se incluye en el presente documento. En una o más realizaciones, la mezcla comprende o consiste esencialmente en alrededor de 20-40 % en peso de una pasta de fruta o alrededor de 25-30 % en peso de una pasta de fruta y alrededor de 60-75 % en peso de un puré de fruta, estando el resto constituido por otros ingredientes opcionales enumerados en el presente documento. En otra realización, la mezcla comprende o consiste esencialmente en alrededor de 40-80 % en peso de un puré o alrededor de 45-75 % en peso de un puré y alrededor de 20-45 % en peso de un concentrado o alrededor de 25-30 % en peso de un concentrado, estando el resto constituido por hidrocoloide y otros ingredientes opcionales enumerados en el presente documento. En otra realización, la mezcla puede comprender o consistir esencialmente en alrededor de 75-95 % en peso de un puré, estando el resto constituido por hidrocoloide y otros ingredientes opcionales enumerados en el presente documento.

Opcionalmente, el proceso según la presente invención comprende además la adición de una enzima, y más especialmente PME, a la pulpa. Como se señaló anteriormente, la PME está disponible comercialmente y/o puede estar presente en el material de fruta y/o verdura. Si se añade a la mezcla, la cantidad puede seleccionarse para optimizar la formación de gel, la textura y/o el perfil organoléptico de la composición comestible. Típicamente, se puede añadir de alrededor de 0,05 % en peso a alrededor de 1,0 % en peso o alrededor de 0,3 % en peso a 0,5 % en peso.

En algunas realizaciones, se pueden añadir ingredientes opcionales adicionales al material base de fruta y/o verdura e hidrocoloide antes del triturado como se indicó anteriormente. Estos ingredientes opcionales pueden seleccionarse a partir del grupo que consiste en una enzima, un acidulante, un saborizante, una especia, un colorante, un edulcorante, un antioxidante, un suplemento nutricional y/o combinaciones de los mismos. La mezcla puede consistir o consiste esencialmente en los ingredientes enumerados. Estos ingredientes opcionales se describen en otra parte del presente documento y se seleccionan típicamente para proporcionar a la composición comestible un perfil organoléptico específico y/o beneficio nutricional. Alternativamente, se pueden añadir uno o más de estos ingredientes opcionales después del triturado para formar una mezcla justo antes de la exposición de la mezcla al proceso de presión y/o térmico.

El proceso según la presente invención comprende la combinación de los ingredientes para dar una mezcla suave o semisuave antes del procesamiento bajo un proceso térmico, que es radiación electromagnética. La combinación se realiza en un aparato de tamaño adecuado que va de un procesador de alimentos o licuadora comercial estándar para preparar, por ejemplo, prototipos o lotes piloto, hasta una licuadora de cizallamiento elevado a escala industrial (por ejemplo lotes de producción y comerciales). Estas técnicas son bien conocidas en la técnica.

Las enzimas pectinasa (específicamente PG) despolimerizan las cadenas de pectina y, en especial, despolimerizan la cadena de pectina desmetilada en una pulpa de fruta. Es una ventaja de la presente invención que la aplicación de

un proceso de energía electromagnética tenga el efecto de inactivar, al menos parcialmente, la PG endógena en la pulpa de fruta. La presencia de enzimas PG en la composición final puede dar lugar a sinéresis, que es desfavorable en la formulación del producto.

Las condiciones para el procesamiento térmico de la mezcla se seleccionan generalmente para inactivar enzimas de descomposición como peroxidasa y PG. Aunque la PME es más resistente al calor y a la presión, se ha comprobado sorprendentemente que no es necesario inactivar la PME para conseguir un producto completamente estable a temperatura ambiente. En consecuencia, en algunas realizaciones, el proceso según la presente invención no comprende pasos de estabilización adicionales tras el tratamiento térmico. En este sentido, debe señalarse que el envasado de la composición comestible tras exposición al tratamiento térmico no se considera un paso de estabilización adicional.

Independientemente del método por el cual se procesa la mezcla (es decir, exposición a condiciones de calor y/o presión), en algunas realizaciones, la floración de la composición comestible puede ser mayor que 250, mayor que 300, mayor que 400 o incluso mayor que 500 o más. Alternativamente, la composición comestible puede tener una floración típicamente entre alrededor de 250 y 500, o alrededor de 300 y 400. En estas u otras composiciones, el gel tendrá una resistencia de textura típicamente mayor que 500 g de fuerza (4,9 N), mayor que 1000 g de fuerza (9,8 N), mayor que 1500 g de fuerza (14,7 N), mayor que 2000 g de fuerza (19,6 N), mayor que 2250 g de fuerza (22,1 N) o incluso mayor que 2500 g de fuerza (25,6 N). Alternativamente, la composición comestible puede tener una resistencia de textura típicamente entre alrededor de 500 y 2500 g de fuerza, o alrededor de 1500 y 2500 g de fuerza.

A. Procesamiento térmico

La mezcla que comprende el material base, el hidrocoloide y aditivos adicionales opcionales se procesa en condiciones de calor para conseguir la esterilización comercial. Esto puede llevar a la desmetoxilación de la pectina natural de la fruta y/o verdura, que puede llevar a la formación de gel y formar simultáneamente una composición comestible comercialmente estéril. Tales técnicas son conocidas en la técnica. El proceso térmico es radiación electromagnética, que es radiación de microondas.

Como se sabe en la técnica, el procesamiento de alimentos por microondas puede resultar en pasteurización y/o esterilización. También se utiliza para la cocción, el secado y la conservación de material alimentario. El tratamiento por microondas tiene la capacidad de conseguir la destrucción de microorganismos a temperaturas menores que una pasteurización convencional debido a un refuerzo significativo de los efectos térmicos. También tiene una serie de ventajas cuantitativas y cualitativas sobre técnicas de calentamiento convencionales. Una ventaja importante en la presente solicitud es que la aplicación de radiación de microondas a la mezcla que comprende el material base, el hidrocoloide y los ingredientes adicionales opcionales puede conseguir la esterilización de la composición sin la cocción de la mezcla.

Otra ventaja del procesamiento por microondas es la ubicación de la generación de calor, que es el producto en sí. Se elimina el efecto de pequeñas conductividades térmicas o coeficientes de transferencia de calor. Por lo tanto, se pueden calentar cantidades mayores en menos tiempo y con una distribución de temperatura más uniforme. El menor tiempo de calentamiento de la mezcla impide su cocción, o más generalmente, evita la degradación no deseada de las propiedades organolépticas y/o del valor nutricional del material base de fruta y/o verdura a partir del cual se prepara la composición comestible.

Otra ventaja de las microondas es la velocidad a la que se calienta el material base. La temperatura de un material calentado por microondas aumenta a una velocidad mucho mayor que la de un material calentado de manera convencional. Esto reduce el tiempo que pasa el material a temperaturas más elevadas. El menor tiempo de calentamiento y el menor tiempo a temperatura más elevada reduce la degradación no deseada de las propiedades organolépticas y/o del valor nutricional del material base de fruta y/o verdura a partir del cual se prepara la composición comestible. Esto puede mejorar el perfil organoléptico y/o el valor nutricional de la composición comestible al evitar la cocción de la composición, lo que puede mejorar a su vez el atractivo de la composición comestible para el consumidor.

La exposición a la radiación electromagnética puede realizarse, por ejemplo, en un proceso de flujo continuo o por lotes. En un proceso de flujo continuo, la mezcla que comprende el material base, el hidrocoloide y cualquier ingrediente opcional adicional se bombea al aplicador o aparato a una velocidad tal que la exposición de la mezcla a la radiación electromagnética es homogénea, consistente y suficiente para esterilizar. La velocidad de bombeo se puede ajustar para conseguir la exposición apropiada minimizando el tiempo de procesamiento. En algunas realizaciones, la exposición a radiación electromagnética puede ser de alrededor de 5 segundos a alrededor de 10 minutos; de alrededor de 15 segundos a alrededor de 5 minutos o de alrededor de 20 segundos a alrededor de 1 minuto. La composición y la velocidad de flujo de la mezcla, así como la potencia de la fuente de energía, determinarían el tiempo de exposición óptimo de la composición comestible.

En un proceso por lotes, la mezcla puede colocarse dentro de la fuente de energía electromagnética y exponerse a la radiación electromagnética durante una cantidad de tiempo predeterminada que es suficiente para esterilizar la mezcla. La mezcla puede colocarse opcionalmente dentro de un recipiente separado que está colocado dentro de la

fente de energa electromagnética. La cantidad de tiempo determinada puede basarse, por ejemplo, en el tamaño del lote, la potencia de la fuente de energa y la composicin de la mezcla.

Ademés, en algunas realizaciones, la mezcla se envasa en envases de una sola o de múltiples raciones antes del procesamiento por lotes. El material de envasado será seguro y estable a la radiación electromagnética, especialmente seguro para el procesamiento por microondas.

En algunas realizaciones, después de la exposicin a la radiación electromagnética a partir de un proceso por lotes o de flujo continuo, la mezcla expuesta se enfría suficientemente para ser manipulada de manera segura. En algunas realizaciones, la mezcla expuesta se envasa mientras está aún caliente y la formación de gel se produce dentro del envase. En otras realizaciones, se deja enfriar la mezcla expuesta y la formación de gel se produce antes del envasado.

B. Procesamiento a presión

En algunos ejemplos de referencia, la mezcla que comprende el material base, el hidrocoloide y cualquier ingrediente opcional adicional se procesa bajo presión para conseguir la formación de gel. La combinación de la presión y el aumento de temperatura adiabático puede ser suficiente para esterilizar comercialmente la mezcla. En algunos ejemplos, el proceso se realiza bajo presión ultraelevada (UHP). El término "UHP" se refiere a una presión isostática de al menos alrededor de 200 MPa. En algunos ejemplos, la presión es de alrededor de 300 MPa a alrededor de 690 MPa o de alrededor de 350 MPa a alrededor de 600 MPa, pero también se pueden utilizar presiones más elevadas. Por ejemplo, en el documento US 8,586,121 se describen métodos para el tratamiento por UHP.

Los aparatos para realizar el tratamiento por UHP de los productos alimenticios son bien conocidos. Los equipos adecuados están disponibles, por ejemplo, en Avure Technology Inc. of Seattle, Wash, Flow International Corp., Kobe Steel, Amahe S A de España, y Engineered Pressure Systems (Mass, EE. UU. y Bélgica).

La presión y la duración del tratamiento por UHP son suficientes generalmente para la esterilización comercial de la mezcla y pueden ser típicamente de alrededor de 1 minuto a alrededor de 30 minutos, de alrededor de 2 minutos a alrededor de 15 minutos o de alrededor de 4 minutos a alrededor de 10 minutos.

En algunos ejemplos, la mezcla se coloca en envases de una sola o múltiples raciones que son estables a las condiciones de presión, se sella y se expone a presión. En otros ejemplos, la mezcla se expone a presión seguida de envasado.

La aplicación de UHP a los productos provoca un aumento de temperatura adiabático en el material bajo presión. La magnitud de este aumento de temperatura depende de la presión, pero suele ser de alrededor de 10°C a 15°C para una presión de 400-500 MPa. La temperatura máxima resultante del producto se refiere a la temperatura máxima de presurización. El aumento de temperatura es tal que el aumento de temperatura adiabático no es suficiente para causar la degradación indeseable del perfil organoléptico de la mezcla a partir de la cual se prepara la composición comestible, y más específicamente no es suficiente para la cocción de la mezcla. La temperatura de la mezcla puede descender posteriormente durante el tratamiento por presurización debido a la pérdida de calor a través de las paredes del recipiente a presión. Véanse las Figuras 1 y 2 para perfiles típicos de presión y temperatura de una mezcla procesada bajo condiciones UHP.

Las condiciones UHP ejemplares son: temperatura de recipiente alrededor de 30°C, presión alrededor de 400 MPa (lo que conduce a una temperatura máxima de procesamiento de alrededor de 40°C, debido al calentamiento adiabático) y duración de aproximadamente 5 minutos. Sin embargo, estas condiciones pueden variar en base a la composición de la mezcla para conseguir formación de gel opcional y esterilización comercial de la composición comestible.

los productos alimenticios preparados mediante el método de la presente invención se colocan preferiblemente en envases de una sola ración. El proceso de envasado puede ser un proceso de envasado aséptico en el que el producto previamente esterilizado se transfiere a recipientes de envase estériles bajo condiciones estériles. El envase estéril se sella entonces para evitar la contaminación. Alternativamente, se puede emplear un proceso de llenado en caliente en el que el producto caliente se transfiere a un recipiente no estéril. El calor de la composición sirve para esterilizar el envasado en tal proceso.

La invención se ilustra, entre otros, por los siguientes Ejemplos y Ejemplos de referencia.

EJEMPLOS

Ejemplo 1. Dulce de mango producido en un método de microondas por lotes

Se preparó un mango fresco envasado de la siguiente manera (Ejemplo 1): se peló, se deshuesó y se picó mango maduro en un producto grueso (68,43 % en peso, 1,5 kg). Se añadió pasta de mango PARADISE® (78 brix) (27,24 % en peso), unipeptina LM (CARGILL® PG225C) (3,09 % en peso), sabor de mango (0,33 % en peso), ácido ascórbico

(0,20 % en peso), lactato de calcio (0,36 % en peso), y pectina metilesterasa (NOVOSHAP[®]) (0,36 % en peso), y se combinó la mezcla para dar una pasta suave.

La mezcla combinada se colocó en una olla a presión apta para microondas y se calentó a máxima potencia (microondas de cocina de 1000 W) durante seis a siete minutos. La olla a presión se enfrió suficientemente para su apertura segura. La composición aún caliente se transfirió inmediatamente a tazas de plástico adecuados de una sola ración (100 a 120 g por envase), se selló y se enfrió a temperatura ambiente.

Ejemplo 2- 5. Dulces de mango-manzana producidos por un método de microondas en flujo continuo

Los dulces de mango-manzana frescos envasados se prepararon de la siguiente manera: los ingredientes (aproximadamente 0,7 kg de escala) se combinaron y se combinaron para dar una mezcla homogénea, bombeable, como se ilustra en la Tabla 1. La mezcla se bombeó a través de un sistema de microondas de flujo continuo, Aseptia, Inc. como se describe en el documento US 8,574,651, que está completamente incorporado por referencia en el presente documento, con un único período de tiempo de calentamiento de 33 segundos. La composición final se envasó en envases de una sola ración (100 a 120 g por envase), se selló y se enfrió a temperatura ambiente.

Tabla 1. Recetas de dulce de mango-manzana preparadas por un método de microondas en flujo continuo

Ingredientes	Ejemplo 2	Ejemplo 3	Ejemplo 4	Ejemplo 5
Puré de mango fresco (variedad amarilla)	68,43	67,95	68,29	70,25
Pasta de manzana Paradise [®] (78 brix)	27,24	29,46	27,20	28,33
Cargill [®] Unipectin LM, PG225S	3,09	---	3,09	---
Sabor de mango	0,33	0,39	0,42	0,42
Ácido ascórbico	0,20	---	0,20	0,20
Lactato de calcio	0,36	---	0,40	0,40
Novoshape [®] PME	0,36	---	0,40	0,40
Agar	---	2,20	---	---
Todos los valores están en % en peso del total.				

Ejemplos de referencia 6- 8. Dulces con contenido elevado en humedad producidos en un método UHP

Los dulces de mango frescos envasados se prepararon de la siguiente manera: los ingredientes se combinaron y se combinaron para dar una mezcla homogénea como se ilustra en la Tabla 2. La mezcla se envasó en envases transparentes de una sola ración y se selló en vacío. Los envases se sometieron a continuación a una presión ultraelevada en una unidad UHP de 2L de Avure Technologies durante 5 a 10 minutos a aproximadamente 600 MPa (87.000 psi). Se monitorizó el perfil de temperatura y presión y se muestran ejemplos representativos en las Figuras 1 y 2. Se prepararon composiciones comestibles similares utilizando naranjas y fresas (no se muestra la lista de ingredientes).

Tabla 2. Recetas de dulce de mango preparadas en un método UHP

Ingredientes	Ejemplo 6	Ejemplo 7	Ejemplo 8
Puré de mango fresco (variedad amarilla)	48,95	74,02	48-50
Agar (GS 900 de Prinova [®])	1,71	3 06	1,4-1,7
Agua desionizada	24,47	---	24-26
Concentrado de mango Treetop [®] (28 brix)	24,47	---	24-26
Sabor de mango	0,39	0,40	0,2-0,4
Concentrado de zumo de manzana Snopac	---	22,53	---
Todos los valores están en % en peso del total.			

Ejemplos 9- 12 Dulces de mango con contenido elevado en humedad

Se prepararon lotes piloto a una escala de aproximadamente 1,2 kg utilizando el método descrito en el Ejemplo 1 (método de microondas por lotes) según las fórmulas en la Tabla 3.

Tabla 3. Recetas de dulce de mango con contenido elevado en humedad preparadas por el método de microondas por lotes.

Ingredientes	Ejemplo 9	Ejemplo 10	Ejemplo 11	Ejemplo 12
Puré de mango fresco (variedad amarilla)	60,85	50,85	60,64	60,64
Concentrado de mango Treetop® (28 brix)	34,81	45,81	34,75	34,75
Cargill® Unipectin LM, PG225S	3,09	2,09	3,09	3,09
Lactato de calcio	0,36	0,36	0,36	0,36
Novoshape® PME	0,36	0,36	0,36	0,36
Sabor de mango	0,33	0,33	0,33	0,33
Ácido ascórbico	0,20	0,20	0,20	0,20
Precombinación de vitaminas con Zn	---	---	0,28	---
Precombinación de vitaminas sin Zn	---	---	---	0,28
Todos los valores están en % en peso del total.				

5

La precombinación de vitaminas sin zinc se preparó para estos ejemplos y contiene lo siguiente: ácido ascórbico (71,967 %), sal férrica sódica de EDTA (22,000 %), niacinamida (2,672 %), palmitato de vitamina A 250.000 IU/g (1,400 %), piridoxina HCl (0,547 %), vitamina D3 100.000 IU/g (0,528 %), tiamina HCl (0,316 %), riboflavina (0,274 %), vitamina B12 (1,0 % 0,170 %), y ácido fólico (0,126 %). Todos los suplementos nutricionales se obtuvieron de DSM en www.dsm.com.

10

La precombinación de vitaminas con zinc se preparó para estos ejemplos y contiene lo siguiente: ácido ascórbico (63,748 %), sal férrica sódica de Edta (19,383 %), gluconato de zinc (11,555 %), niacinamida (2,354 %), palmitato de vitamina A 250.000 IU/g (1,233 %), piridoxina HCl (0,482 %), vitamina D3 100.000 IU/g (0,465 %), tiamina HCl (0,278 %), riboflavina (0,241 %), vitamina B12 (1,0 % 0,150 %), y ácido fólico (0,111 %). Todos los suplementos nutricionales se obtuvieron de DSM en www.dsm.com.

15

Se analizaron las muestras para determinar valor nutricional y contaminación microbiana. Los resultados se muestran en la siguiente Tabla 4. Como se puede observar a partir del análisis, todas las muestras preparadas bajo condiciones UHP o de microondas mantuvieron un valor nutricional significativo bajo los métodos de procesamiento divulgados en el presente documento. Además, todas las muestras dieron negativo para *for listeria monocytogenes* y *salmonella*.

20

Tabla 4. Análisis nutricional para composiciones comestibles de ejemplo

Ejemplo ID/Resultados	Análisis nutricional									
	M.C. %	Calorías (Cal/100g)	Carbohidratos /%	% de fibra dietética	VitC mg/100g	VitA IU/100g	Vit D3 IU/kg	Zinc	Hierro	Na /ppm
UHP: LM/PME	63,1	150	34,4	11,8	223,3	260	143	---	---	2330
UHP: Agar	80,2	80	18,9	2,6	---	3200	319	---	---	47,5
UHP: LM/PME + Zinc + Hierro	63,4	140	34,3	5,5	304,4	630	---	37,5	68,8	2330
UHP:LM/ PME + Hierro	62,8	150	35,2	---	307,8	540	---	---	79,1	2370
Ejemplo 1	61,7	150	35,9	---	174,1	400	---	---	---	2580
Ejemplo 11	74,4	100	23,3	---	302,8	1400	609	65,8	53,6	2100
Ejemplo 12	74,3	100	23,3	---	325,6	4400	599	---	81,2	2380

25

Ejemplo 13- 14. Dulces de cacao

Se prepararon prototipos a una escala de aproximadamente 0,5 kg utilizando el método descrito en el Ejemplo 1 según las fórmulas en la Tabla 5.

30

Tabla 5. Recetas de dulce de cacao

Ingredientes	Ejemplo 13	Ejemplo 14
Puré de cacao congelado (descongelado)	96,55	96,19
Cargill® Unipectin LM, PG225S	3,45	3,10
Lactato de calcio	---	0,36
Novoshape® PME	---	0,36
Todos los valores están en % en peso del total.		

Ejemplo 15- 16. Dulces de combinación de cacao

5 Se prepararon prototipos a una escala de aproximadamente 0,5 kg utilizando el método descrito en el Ejemplo 1 según las fórmulas en la Tabla 6.

Tabla 6. Recetas de dulce de combinación de cacao

Ingredientes	Ejemplo 15	Ejemplo 16
Puré de cacao	97,60	36,71
Agar	2,00	1,71
Sabor natural de pomelo (WONF TAK-660987)	0,40	---
Sabor natural de mango (WONF TAK-660957)	---	0,40
Puré de mango (pedazos congelados)	---	36,71
Concentrado de puré de mango Treetop (28 brix)	---	24,47
Todos los valores están en % en peso del total.		

Mediciones de textura y resistencia de gel

15 Las resistencias de gel relativas de productos fabricados por UHP (Ejemplos de Referencia) y procesamiento en microondas (Ejemplos) se determinaron de la siguiente manera: la mezcla se preparó según la receta de la composición y después se llenó en una placa de Petri con un diámetro de 5 cm y 1 cm de espesor. Las placas de Petri se procesaron por UHP o tratamiento en microondas.

20 La textura de los productos se midió con un analizador de texturas de StableMicro Systems. Los ajustes eran los siguientes:

Diámetro de sonda:	2 cm
Velocidad de prueba previa:	1,00 mm/sec
Velocidad de prueba:	2,0 mm/sec
Fuerza de activación	0,020 N
Distancia de compresión	4 mm

25 Se realizaron seis mediciones en cada muestra. Las fuerzas medias de medición para romper los geles se muestran en las Figuras 3 y 4.

Efecto acidulante en la formación de gel

30 Ya que muchas frutas son ácidas, especialmente las frutas cítricas como naranjas y limones, y se sabe que el pH afecta a la fuerza del gel, es importante determinar el pH óptimo y la concentración de hidrocoloide en la formulación del producto. Para determinar el pH óptimo para la formación de gel en la composición comestible se prepararon muestras con cantidades variables de acidulante según los datos de la siguiente Tabla 7. Después se determinó empíricamente la resistencia del gel aplicando fuerza al recipiente. La presencia o la ausencia de formación de pliegues en el gel proporciona una rápida observación empírica de la resistencia relativa del gel.

Tabla 7. Resistencia relativa del gel para formulaciones de agar preparadas mediante condiciones UHP

Ingredientes	Ej. 17	Ej. 18	Ej. 19	Ej. 20	Ej. 21	Ej. 22	Ej. 23
Ácido cítrico	---	0,1 M	0,2 M	0,3	0,3 M	0,4 M	0,5 M
pH	7	2,57	2,4	2,3	2,3	2,2	2,0
Agar	0,575 %	0,575 %	0,575 %	0,575 %	1,75 %	0,575 %	0,575 %
Resistencia del gel	√√√	√√	√	√√	No	No	No

Como se puede observar en los datos de la Tabla 7, la formación de gel se ve afectada directamente por el pH de la muestra. Las formulaciones de pH más bajo (Ejemplos 21 a 23) no formaron un gel mientras que las de pH más elevado sí lo hicieron. El Ejemplo 17, el control, formó el gel más fuerte sin presencia de ácido, mientras que los Ejemplos 18 y 19, con concentraciones de ácido progresivamente más elevadas y menor pH, formaron geles más débiles hasta que la concentración de ácido alcanzó un punto en el que ni siquiera se formó gel. Un aumento en la concentración de agar a pH 2,3 (comparar los Ejemplos 20 y 21) da como resultado la formación de gel. A partir de estos datos, se determina que el pH de la mezcla, la concentración de hidrocoloide o ambos deben optimizarse para formar la composición comestible con el perfil organoléptico deseado.

Ejemplos 24-29 para prueba de compresión

Las muestras se prepararon utilizando el proceso por método térmico similar al del Ejemplo 1, según las fórmulas en la Tabla 8.

Tabla 8		Ej. 24	Ej. 25	Ej. 26	Ej. 27	Ej. 28	Ej. 29
Puré de fruta	Puré de mango (~28brix)	0	0	0	60	0	60
	Puré de bayas mixtas (~28brix)	0	0	0	0	60	0
Pasta de fruta concentrada (~78brix)		0	27,28	27,28	0	0	0
Pulpa de fruto de cacao		98,6	71,32	68,5	38,6	34,4	37,6
Gelificante	Agar	1	1	0	1	1	1
Sistema	Goma gelano	0	0	0	0	0	1
	LM pectina	0	0	3,1	0	0	0
	PME	0	0	0,36	0	0	0
	Lactato de calcio	0	0	0,36	0	0	0
Sabor natural		0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Proteína en polvo		0	0	0	0	0	0
Fibra en polvo		0		0	0	4,2	0
Total %		100	100	100	100	100	100

Se realizó una prueba inicial de compresión de mordida según el anterior método de 1,00 mm/sec en tres caramelos de frutas disponibles comercialmente (Starburst Original Orange, Starburst Gummies Orange y Kasugai Mango Gummies), productos no perecederos a base de fruta (That's It manzana/mango y That's It manzana/arándano), así como cinco muestras de fruta fresca (mango, fresa, plátano, melocotón y piña). Los resultados se muestran en la Figura 5. Como se puede observar, los caramelos y los productos a base de fruta tenían valores de fuerza de mordida iniciales que oscilaban de 5000 a 25000 gramos, mientras que las muestras de fruta fresca tenían valores de fuerza de mordida iniciales muy por debajo de 2500 gramos.

A continuación se realizó una prueba de compresión en las composiciones de los Ejemplos 24-29 y estas se representaron gráficamente frente a los productos de fruta fresca en la Figura 6. Obsérvese que los valores de fruta fresca oscilan de 500 g a alrededor de 2500 gramos, mientras que las muestras inventivas oscilaban de alrededor de 300 g a alrededor de 4100 gramos. Esto demuestra que es posible igualar la fuerza de mordida inicial de las frutas frescas típicas cuando se preparan composiciones según las enseñanzas de la presente invención.

Se tomaron muestras adicionales según las fórmulas de la Tabla 9 utilizando el proceso del Ejemplo 1.

Tabla 9

Ingrediente	Ejemplo 30	Ejemplo 31	Ejemplo 32	Ejemplo 33	Ejemplo 34	Ejemplo 35	Ejemplo 36
CCP (puré de cacao)	95,58	65,98	0	0	0	0	0
Chocolate	0	15	0	0	0	0	0
Licor (no edulcorado)							
Pedazos de mango (pedazos de mango congelado de Trader Joes)	0	0	68,03	71,53	50	67,45	47,865
Concentrado de puré de mango (marca Treetop)	0	0	24,47	24,47	0	0	0
Pasta de mango concentrado (marca Paradise)	0	0	0	0	45,73	27,28	0
Pedazos de zanahoria	0	0	0	0	0	0	47,865
Piezas enteras de arándanos silvestres congelados (Trader Joe's)	0	0	6	0	0	0	0
Pimienta de cayena (1 %)	0	0	0	0	0	1	0
Fruta del monje	0,15	0,15	0	0	0	0	0
Ácido cítrico	0	0	0	2,5			
Miel	0	15	0	0	0	0	0
Agar (AG-SW)	0	0	1,1	1,1	0	0	0
LME (Cargill Unipeptin LM)	3,1	3,1	0	0	3,1	3,1	3,1
Pectinasa PME (NOVOSHAPE)	0,36	0,36	0	0	0,36	0,36	0,36
Lactato de calcio	0,36	0,36	0	0	0,36	0,36	0,36
Ácido ascórbico	0,05	0,05	0	0	0,05	0,05	0,05
Sabor de naranja	0,4	0	0	0	0	0	0
Sabor de mango	0	0	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Total	100	100	100	100	100	100	100

- 5 Esta descripción escrita utiliza ejemplos para divulgar la invención, incluyendo el mejor modo, y también para permitir a cualquier persona experta en la materia practicar la invención, incluyendo cualquier composición y la realización de cualquier método incorporado. El alcance patentable de la invención está definido por las reivindicaciones, y puede incluir otros ejemplos que imaginen los expertos en la técnica.

REIVINDICACIONES

1. Un método de preparación de un producto de confitería que comprende los pasos
preparación de un material de base vegetal seleccionado a partir del grupo que consiste en una pulpa de fruta, un
5 puré de fruta, un zumo de fruta, un puré de fruta concentrado, un zumo de fruta concentrado, piezas de fruta enteras,
un puré de verdura, una pulpa de verdura, un puré de verdura concentrado, un zumo de verdura concentrado o una
combinación de los mismos;
combinación del material de base vegetal con un hidrocoloide, en donde el hidrocoloide se selecciona a partir del
10 grupo que consiste en pectina, agar, goma garrofín, carragenina, goma guar, goma de tamarindo y combinaciones de
las mismas,
exposición del material de base vegetal y del hidrocoloide a calentamiento electromagnético generado por energía de
microondas suficiente para esterilizar el material de base vegetal:
y transferencia de la composición combinada a un envase de una o múltiples raciones.
- 15 2. El método según la reivindicación 1, donde en la composición combinada comprende además una fuente de iones
calcio.
3. El método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 2, en donde la composición combinada está envasada en
un proceso de envasado aséptico, opcionalmente en donde la composición combinada está envasada en un proceso
20 de envasado por llenado en caliente.
4. El método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en donde el material de base vegetal se selecciona a
partir del grupo que consiste en mango, pulpa de cacao, licor de chocolate, zanahoria, remolacha, batata morada,
batata naranja o una combinación de los mismos.
- 25 5. El método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en donde la composición combinada comprende además
un acidulante, opcionalmente en donde el acidulante se selecciona a partir del grupo que consiste en ácido acético,
ácido cítrico, ácido tartárico, ácido málico, ácido láctico, ácido fumárico, ácido ascórbico y mezclas de los mismos.
- 30 6. El método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en donde el calentamiento electromagnético se genera a
través de energía de microondas, opcionalmente en donde el calentamiento electromagnético se aplica en un proceso
de flujo continuo o un proceso por lotes.
- 35 7. El método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, que comprende además el paso de adición de uno o más
aditivos a la mezcla, en donde dichos aditivos se seleccionan a partir del grupo que consiste en un suplemento
nutricional, un edulcorante, un antioxidante, un colorante, un saborizante, una especia o una combinación de los
mismos, opcionalmente en donde el edulcorante es un edulcorante derivado de plantas de intensidad elevada, por
ejemplo seleccionado a partir del grupo que comprende luo han guo, estevia, taumatina o combinaciones de los
mismos.
- 40 8. El método según la reivindicación 1, en donde el hidrocoloide es pectina de bajo índice de metoxi, agar o una
combinación de los mismos.

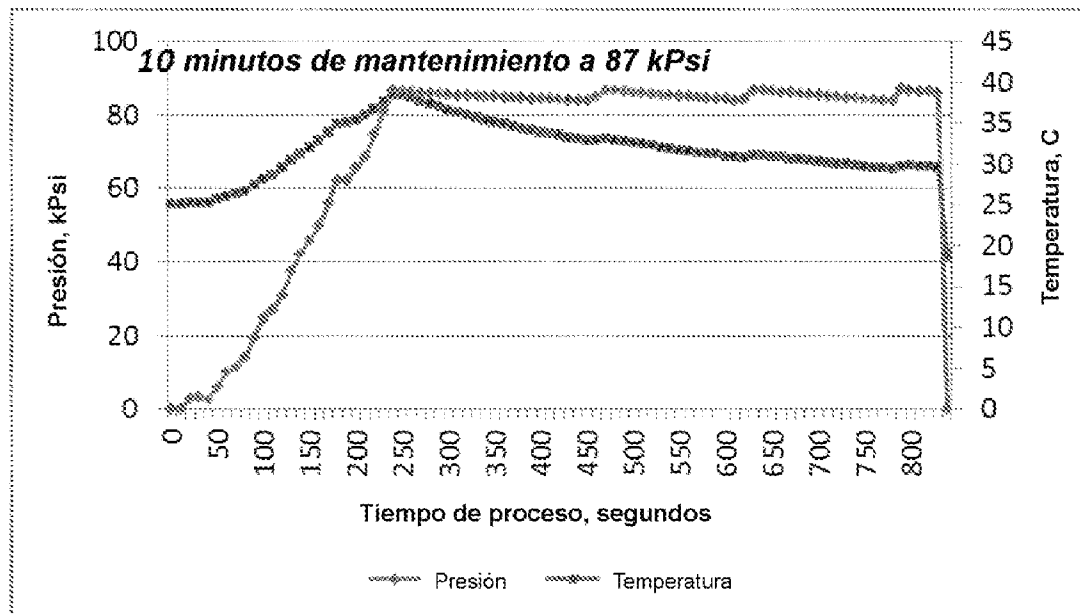


Figura 1. Perfil de presión y temperatura de una composición comestible a base de mango preparada bajo condiciones UHP durante 10 minutos a 600 MPa.

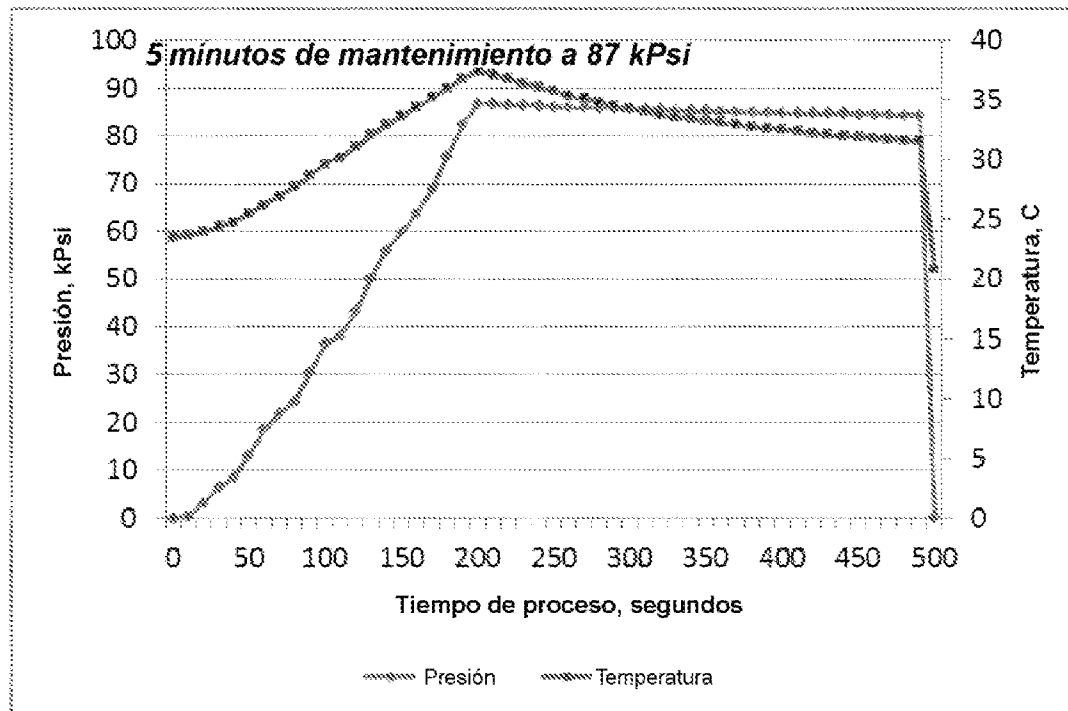


Figura 2. Perfil de presión y temperatura de una composición comestible a base de mango preparada bajo condiciones UHP durante 5 minutos a 600 MPa.

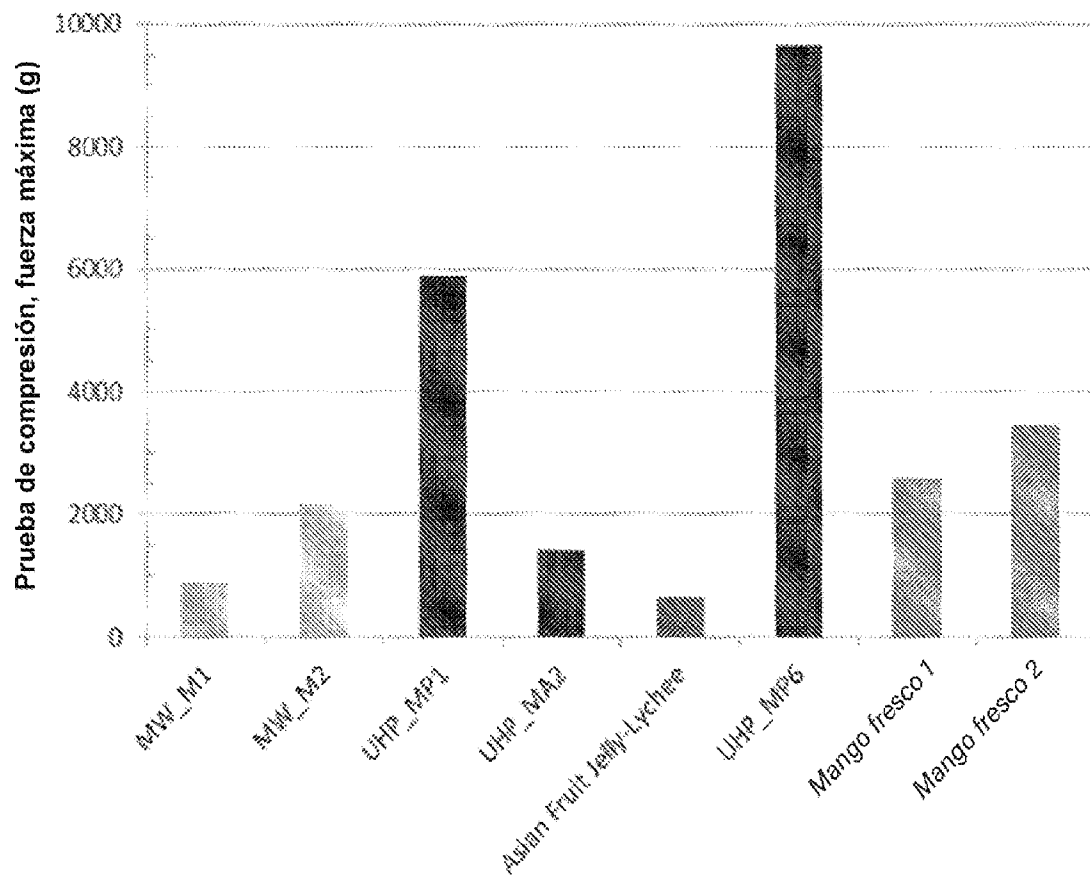


Figura 3. Resultados del análisis de compresión uniaxial para diferentes composiciones preparadas por diferentes métodos

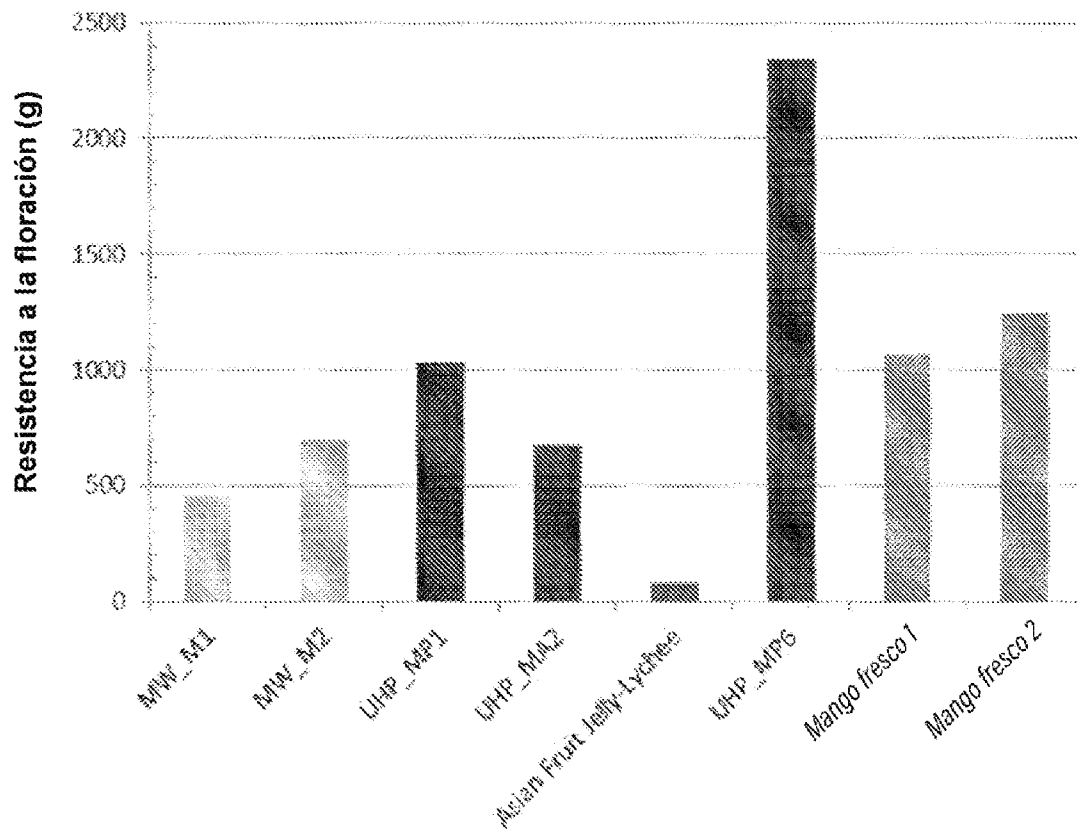


Figura 4. Resultados que muestran una comparación de los resultados de la prueba de análisis de textura (resistencia a la floración) para diferentes composiciones preparadas por diferentes métodos

PRUEBA DE COMPRESIÓN DE PRODUCTOS COMERCIALES DEL ESTADO DE LA TÉCNICA Y FRUTA FRESCA

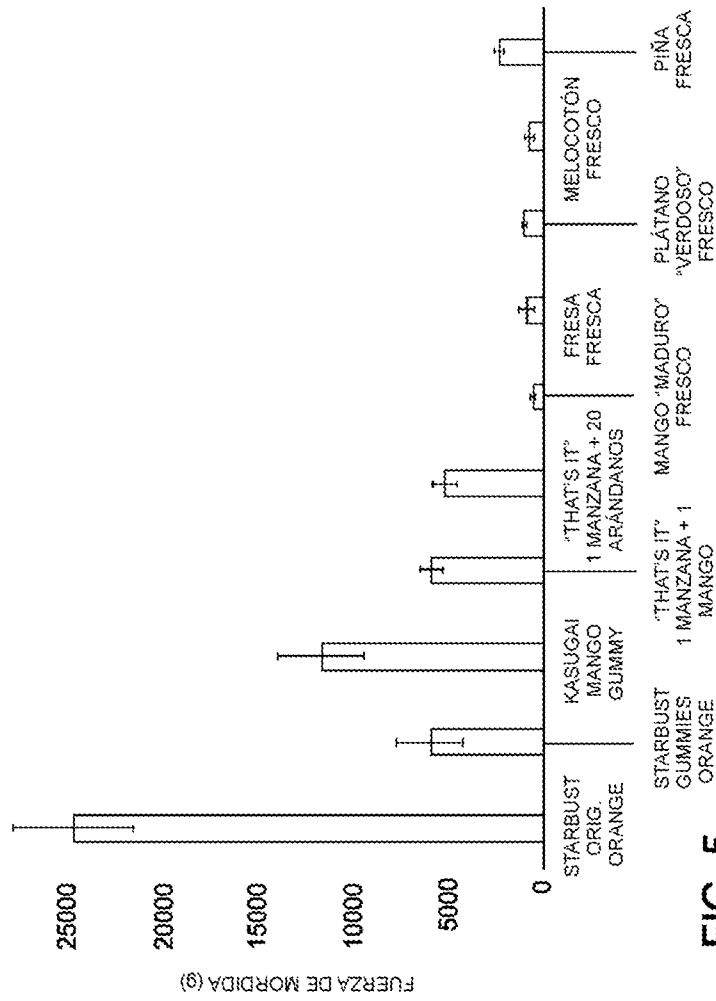


FIG. 5

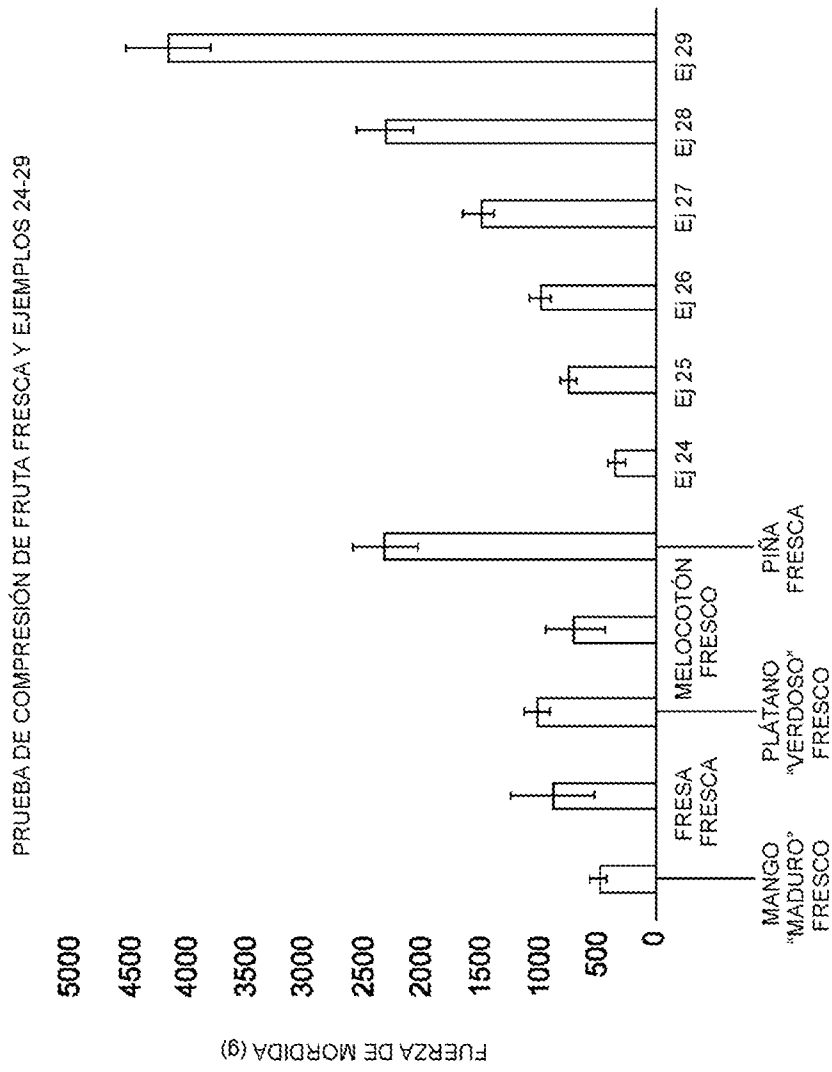


FIG. 6