



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 363 018**

51 Int. Cl.:
A23L 2/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **05770139 .3**

96 Fecha de presentación : **30.06.2005**

97 Número de publicación de la solicitud: **1771093**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **11.04.2007**

54 Título: **Método para extraer zumo a partir de material vegetal que contiene glucósidos terpénicos y composiciones que contienen el mismo.**

30 Prioridad: **30.06.2004 US 881341**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
18.07.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
18.07.2011

73 Titular/es: **THE PROCTER & GAMBLE COMPANY**
One Procter & Gamble Plaza
Cincinnati, Ohio 45202, US

72 Inventor/es: **Ekanayake, Athula;**
Kester, Jeffrey, John y
Li, Jianjun, Justin

74 Agente: **Elzaburu Marqués, Alberto**

ES 2 363 018 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 para extraer zumo a partir de material vegetal que contiene glucósidos terpénicos y composiciones que contienen el mismo.

5

CAMPO DE LA INVENCIÓN

Esta invención se refiere a métodos para extraer zumos de material vegetal que contiene glucósidos terpénicos y la utilización de dichos zumos en alimentos, bebidas y composiciones de asistencia sanitaria.

ANTECEDENTES DE LA INVENCIÓN

Los consumidores actuales, conscientes de su salud, constantemente buscan maneras de reducir las calorías de sus dietas sin sacrificar el sabor. Como consecuencia de ello, se han creado muchos alimentos y bebidas con menos calorías. Estos productos pueden aportar a los consumidores menos calorías porque parte del azúcar del producto es sustituido por edulcorantes artificiales tales como el aspartamo. Sin embargo, estos productos de menos calorías aún no son aceptados por muchos consumidores que desean limitar su ingesta de edulcorantes artificiales.

15

Se ha descubierto que determinados compuestos naturales llamados glucósidos terpénicos no aportan calorías y son muy dulces. Este es un descubrimiento fascinante y significa que ciertas composiciones botánicas que contienen glucósidos terpénicos, se pueden emplear en alimentos, bebidas y productos de asistencia sanitaria que constituyen alternativas, bajo en azúcar y en calorías, de los productos actualmente disponibles para los consumidores.

20

Los glucósidos terpénicos existen en una variedad de plantas y fuentes botánicas. Ciertos miembros de la familia de las cucurbitáceas, en especial los frutos luo han guo, también conocidos como *Siraitia grosvenorii*, son una excelente fuente de glucósidos terpénicos.

25

El fruto luo han guo lo produce la planta *S. grosvenorii* originaria del sur de China. La fruta madura fresca tiene un agradable aroma afrutado y un sabor extremadamente dulce. Si se deja varias semanas sin procesarla, la fruta fresca se degrada. El luo han guo contiene glucósidos triterpénicos llamados mogrósidos, que imparten el intenso dulzor al fruto. Concretamente, se ha encontrado que el luo han guo contiene mogrósidos IV y V, 11-oxomogrósido V y siamenósido I. En estado purificado, estos compuestos tienen un poder edulcorante de aproximadamente 200 a 400 veces superior al de la sucrosa (con respecto a las sustancias sólidas secas). Por ejemplo, el mogrósido V, el principal componente edulcorante del fruto del luo han guo, tiene un poder edulcorante aproximadamente 250 veces superior al de la sucrosa.

30

Tradicionalmente, los frutos del luo han guo se secan lentamente sobre humo y se almacenan secos hasta su uso. De forma alternativa, el zumo se puede concentrar en un caldero abierto para elaborar productos similares a caramelos. El proceso de secado preserva los frutos y elimina la mayor parte del sabor a fruta fresca. El secado también ocasiona la formación de malos sabores amargos y astringentes, y puede transmitir colores oscuros a la fruta y a los extractos hechos con la misma. Esos malos sabores y colores con frecuencia impiden o limitan el uso de los frutos secos y de los extractos de los mismos para preparar té y sopas diluidas y productos a los que se añade azúcar, miel y sustancias similares.

35

40

Por otra parte, raramente se consume el luo han guo en forma de fruta fresca, debido a que su dulzura es extremadamente intensa. El zumo fresco se emplea raramente debido a que es inestable y porque pueden desarrollar rápidamente malos sabores. Cuando se tritura la fruta para hacer zumo, generalmente se produce un mal olor y un mal sabor. Además, el zumo fresco del fruto luo han guo tiene un pH natural de aproximadamente 6 y contiene azúcares que se vuelven marrones y fermentan a lo largo del tiempo. Además, la pectina presente en el fruto se puede gelificar si está en reposo.

45

De forma adicional, antes de su uso por lo general es necesario pelar el fruto del luo han guo y separar las semillas, para evitar que se formen malos sabores por una reacción entre la cáscara, las semillas y el zumo. Pelar la fruta y quitar las semillas no sólo requiere más tiempo, sino que también encarece el proceso de preparación.

50

Por ello, es necesario disponer de un proceso mejorado para producir un zumo fresco, zumo concentrado, y productos de zumo seco, realizados a partir de material vegetal que contiene glucósidos terpénicos, y que supere los antes mencionados tradicionalmente asociados al procesado de dicho material vegetal y, en especial, que no requiera pelar y separar las semillas del fruto del luo han guo antes de su utilización.

55

SUMARIO DE LA INVENCION

En uno de sus aspectos, la presente invención se refiere a un proceso, según la reivindicación 1, para extraer zumo de un material vegetal triturado que contiene glucósidos terpénicos, comprendiendo dicho proceso las siguientes etapas:

- 5 a) Triturar un material vegetal que comprende glucósidos terpénicos;
 b) Blanquear el material vegetal triturado en agua acidificada para obtener un puré, comprendiendo dicho puré un extracto de zumo y un residuo de sólidos vegetales;
 c) Separar el extracto de zumo del residuo de sólidos vegetales;
 d) Mezclar una enzima con el extracto de zumo; y
 10 e) Separar el extracto de zumo en la etapa (d) para obtener un zumo dulce.

En otro aspecto, la presente invención se refiere a un proceso para extraer zumo de un material vegetal triturado que contiene glucósidos terpénicos, y que comprende las siguientes etapas:

- 15 a) Triturar un material vegetal que comprende glucósidos terpénicos;
 b) Blanquear el material vegetal triturado en agua acidificada para obtener un puré, comprendiendo dicho puré un primer extracto de zumo y un primer residuo de sólidos vegetales;
 c) Separar el primer extracto de zumo del primer residuo de sólidos vegetales;
 d) Mezclar pectinasa con el primer extracto de zumo y el primer residuo de sólidos vegetales.
 20 e) Separar el primer residuo de sólidos vegetales que comprende la pectinasa para obtener un extracto adicional de zumo y un residuo adicional de sólidos vegetales;
 f) Combinar los extractos de zumo primero y adicional; y
 g) Separar el extracto de zumo obtenido en la etapa (f) para obtener un zumo dulce.

En otro aspecto de la presente invención, el material vegetal comprende preferiblemente el fruto de luo han guo.

25

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCIONA. Definiciones

En la presente memoria, el término "blanquear" significa calentar el material vegetal triturado o el fruto mediante cualquier medio para inactivar las enzimas endógenas del material vegetal. El medio preferido de blanqueado que se da a conocer en la presente memoria incluye sumergir el fruto en agua caliente (a más de 85 °C (185 °F)) o poner el fruto en contacto con vapor.

30

En la presente memoria, el término "que comprende" significa que en los métodos y composiciones de la presente invención se pueden emplear conjuntamente diversos componentes. Por tanto, las expresiones "que esencialmente consiste en" y "que consiste en" están incluidas en la expresión "que comprende".

35

En la presente memoria, los términos "triturar" y "hacer un puré" se usan indistintamente para describir cualquier medio mediante el cual se pulveriza el material vegetal o fruto.

40

En la presente memoria, el término "enzima" se emplea para describir cualquier enzima, o combinación de enzimas, que no degrada sustancialmente los mogrósidos dulces a extraer del material vegetal o fruto. Dichas enzimas incluyen, pero no están limitadas a, pectinasa, amilasa, o combinaciones de varias enzimas (p. ej., pectinasa, celulasa, glucosidasa). En la presente memoria se emplea preferiblemente la pectinasa.

45

En la presente memoria, los términos "zumo" o "zumo dulce" se usan indistintamente para describir el líquido obtenido después de la separación final en el presente proceso. El zumo dulce se puede usar inmediatamente en alimentos, bebidas o composiciones de asistencia sanitaria o bien, de forma alternativa, el zumo dulce se puede someter a un procesado ulterior, por ejemplo, concentrar o secar.

50

En la presente memoria, el término "extracto de zumo" se usa para describir la porción más líquida obtenida por separación del puré. "Extracto de zumo" también se aplica al primer extracto, y a cualquier extracto adicional, obtenido repitiendo el proceso de mezclado de un residuo de sólidos vegetales con enzimas y/o agua, seguido de una separación, del modo descrito en la presente memoria. Debe entenderse que el término "extracto de zumo" no se limita a un primer extracto, sino que incluye cualesquiera extractos adicionales resultantes de la repetición del proceso de

extracción. Por ejemplo, “extracto de zumo” incluye un segundo, tercer, cuarto, o subsiguiente, extractos de zumo obtenidos mezclando enzimas y/o agua con un residuo de sólidos vegetales, seguido de una separación. Sin embargo, si el término “extracto de zumo” está precedido por, por ejemplo, “primer,” entonces se ha de entender que el término “primer extracto de zumo” se refiere específicamente al primer extracto. De modo similar, se debe señalar que el término “extracto(s) adicional(es) de zumo” se puede usar en la presente memoria para designar cualquier extracto de zumo distinto al primero. Por tanto, el término “extracto de zumo” se aplica de modo igual a un extracto único o primero, así como a un extracto combinado resultante de unificar múltiples extracciones obtenidas del procesado repetido de un residuo de sólidos vegetales, salvo que específicamente se indique otra cosa.

En la presente memoria, el término “pobre en oxígeno” significa una atmósfera modificada que contiene menos de la cantidad normal de oxígeno. Esto se puede conseguir soplando una corriente lenta de gas inerte (p. ej., nitrógeno, dióxido de carbono u otro) sobre la fruta que está siendo triturada, para aportar un menor contenido de oxígeno reduciendo así la velocidad de las reacciones enzimáticas que producen malos sabores.

En la presente memoria, los términos “material vegetal” y “fruto” se emplean indistintamente para describir el material vegetal o fruto antes del blanqueado. El material vegetal o fruto consta de cualquier carne interna, cáscara o piel, semillas y/o pulpa que pueden estar presentes.

En la presente memoria, el término “residuo de sólidos vegetales” se usa para describir la parte más sólida obtenida de la separación del puré. El residuo de sólidos vegetales contiene la mayor parte de la piel triturada, semillas y/o pulpa presentes en el fruto. Adicionalmente, “residuo de sólidos vegetales” se aplica al primer residuo y a cualesquiera residuos adicionales de sólidos vegetales obtenidos mediante el proceso de mezcla con enzimas y/o agua, y la separación descrita en la presente memoria. Se ha de entender que el término “residuo de sólidos vegetales” no está limitado a un primer residuo, sino que incluye cualesquiera residuos adicionales resultantes de la repetición del proceso de extracción. Sin embargo, cuando el término “residuo de sólidos vegetales” está precedido, por ejemplo, por “primer,” entonces se ha de entender que el término “primer residuo de sólidos vegetales” se refiere específicamente al primer residuo. De modo similar, se debe observar que el término “residuo(s) adicional(es) de sólidos vegetales” se puede usar en la presente memoria para designar cualesquiera residuos de sólidos vegetales distintos del primero. Así pues, “residuo de sólidos vegetales” puede incluir un primer, segundo, tercer, cuarto, o subsiguiente, residuo de sólidos vegetales obtenido mediante la separación inicial del material vegetal, o bien mezclando enzimas y/o agua con un residuo de sólidos vegetales y posterior separación, a menos que se indique algo diferente.

En la presente memoria, el término “puré” se usa para describir el material vegetal o fruto después de ser triturado y blanqueado, pero antes de la separación. El puré comprende un elemento seleccionado del grupo que consta de la carne interna triturada y blanqueada, piel, semillas o pulpa, o combinaciones de los mismos. Preferiblemente, el puré comprende la piel y las semillas.

En la presente memoria, los términos “separar” y “separación” se usan indistintamente para describir cualquier medio de procesado de cualesquiera de los siguientes elementos, para separar del líquido el material insoluble: el puré, para obtener un extracto de zumo y un residuo de sólidos vegetales; el residuo de sólidos vegetales con enzimas y/o agua añadidos para obtener extractos adicionales de zumo; o bien el extracto final de zumo para obtener un zumo dulce. Si bien es aceptable cualquiera de los métodos conocidos por los expertos en la técnica, se prefieren la filtración, la centrifugación, la decantación, y combinaciones de los mismos.

Todas las relaciones, proporciones y porcentajes en la presente memoria se expresan en peso, salvo que se indique lo contrario.

B. Proceso

La presente invención se refiere a un proceso para extraer zumo de un material vegetal que contiene glucósidos terpénicos, y al empleo de dicho zumo en alimentos, bebidas y composiciones de asistencia sanitaria.

1. Selección del material vegetal

Existen varias plantas o fuentes botánicas que contienen glucósidos terpénicos, tales como el mogrósido V. La fuente más corriente de glucósidos terpénicos son las plantas de la familia de las cucurbitáceas, concretamente de la tribu Jollifiae, subtribu Thladianthinae, género Siraitia. En la familia de las cucurbitáceas, son preferentes los géneros/especies *S. grosvenorii*, *S. siamensis*, *S. silomardjae*, *S. sikkimensis*, *S. siraitia*, *S. borneensis* y *S. taiwaniana*. El fruto más preferido de la familia de las cucurbitáceas es *S. grosvenorii*, comúnmente denominado luo han guo o luo han kuo. Aunque el proceso y las composiciones descritos en la presente memoria con frecuencia hacen referencia

específica al luo han guo, se entenderá que dichos proceso y composiciones no están limitadas al mismo. De hecho, cualquier planta o material botánico que contiene glucósidos terpénicos y, en especial, los glucósidos triterpénicos dulces o mogrosídeos son adecuados para su uso en la presente invención.

5 2. Trituración del material vegetal

El material vegetal fresco, mas preferiblemente el fruto de luo han guo, se selecciona para retirar/evitar la fruta descompuesta, se almacena y se procesa para obtener un zumo extremadamente dulce y con un bajo contenido de sabores y olores. Según el presente proceso, no es necesario separar la piel exterior del material vegetal de la carne interior. Tampoco es necesario quitar las semillas o la pulpa antes del procesado. Estos aspectos se tratarán detalladamente a continuación.

De forma típica, el fruto del luo han guo se recoge poco antes de que esté maduro y se deja madurar durante el almacenamiento. De forma alternativa, se puede dejar que el fruto madure del todo sobre la planta. Durante las fases finales de la maduración, el fruto pierde algo de su humedad y se produce una leve contracción del fruto interno y una separación respecto a la piel exterior. También aumenta el grado de dulzor. El fruto no maduro es más firme, tiende a ser menos dulce y puede ser amargo. Los frutos maduros infectados con insectos, por ejemplo, larvas de la mosca de la fruta, rápidamente se descomponen y se deben separar y descartar. Muchos lotes de frutos producidos por los agricultores se llevan a una instalación central de procesamiento, donde preferiblemente se seleccionan a mano o por máquina para eliminar todos los frutos parcialmente o totalmente degradados, frutos partidos o frutos dañados por insectos. Para el procesamiento se seleccionan frutos maduros, mientras que los frutos semimaduros se almacenan en la planta de procesado durante un tiempo adicional para que estén totalmente maduros antes de ser procesados.

Generalmente se lavan luego a fondo los frutos para quitar toda la suciedad adherida, preferiblemente empleando soluciones desinfectantes. El lavado se puede hacer descargando los frutos en artenas de agua en movimiento, separando los frutos del agua y lavando los frutos mediante pulverización. Los frutos también se pueden tratar con pulverizaciones fuertes de agua mientras se desplazan por un transportador tipo rodillos. El agua de lavado puede contener cloro (de 5 ppm a 20 ppm) u otro desinfectante, por ejemplo ácido peroxiacético.

Generalmente los frutos lavados y seleccionados se preparan para la extracción mediante trituración, por ejemplo, empleando un molino de púas. Al contrario que en los procesos anteriores de extracción de glucósidos terpénicos, no es necesario pelar los frutos ni extraer las semillas antes de triturar o hacer un puré. De forma típica, se pelaba para evitar que se formen malos sabores debido al contacto entre el zumo y la piel. Esta necesidad de pelar y quitar las semillas se trata en la columna 3, líneas 50-60 de US-5.411.755, concedida el 2 de mayo de 1995 a Downton y otros. No obstante, los presentes inventores han descubierto sorprendentemente que usando los métodos de procesado que se dan a conocer en la presente memoria, ya no son necesarias dichas etapas para evitar la formación de malos sabores, de modo que se puede utilizar el fruto completo.

De modo opcional pero preferiblemente, el fruto se tritura en una atmósfera baja en oxígeno. Los equipos empleados para triturar manzanas, patatas y otros vegetales y frutos blandos se pueden usar para pulverizar el núcleo del fruto de forma que la rotura de semillas sea mínima. Una clase de aparato triturador, el molino Ratz fabricado por la Compañía Lauffer, en Horb, Alemania), ralla el fruto formando un puré; para pulverizar el fruto se puede emplear un molino de martillos, o molino de púas, (p. ej., el Fitzmill®, fabricado por la Compañía Fitzpatrick, de Elmhurst, Ill).

Otros aparatos comunes para triturar el fruto incluyen, pero sin estar limitado a ellos, 1) una prensa hidráulica para sidra, 2) una prensa neumática para zumos, 3) una prensa continua tipo tornillo, 4) una prensa continua de placa, 5) una prensa semicontinua de placa, 6) una prensa-lagar horizontal, 7) una centrífuga cribadora, 8) una prensa de moldes y paños, y 9) una prensa de correa continua. En la publicación de Nelson et al., Fruit and Vegetable Juice Processing Technology, AVI Publishing Co., págs. 216-229 (1980), se describen métodos de prensado de zumos.

Los frutos triturados, tal como vienen del proceso de realización del puré, puede contener elementos tales como la carne del fruto, piel, semillas, pulpa y mezclas de las mismas.

3. Blanqueo del material vegetal triturado.

Una vez triturado el fruto, incluyendo la carne interior, la piel, las semillas y la pulpa, se realiza el blanqueado. El blanqueado se realiza principalmente para desactivar las enzimas que se encuentran en el fruto, y se puede llevar a cabo de varias maneras. Un método para blanquear es el blanqueado con agua. El blanqueado con agua consiste en sumergir el puré del fruto, inmediatamente después de triturado, en agua caliente a una temperatura superior a 85 °C (185 °F), y mantenerlo a esa temperatura durante, al menos, 25 minutos, preferiblemente entre 25 y 50 minutos.

Otro método de blanqueado adecuado para su uso en la presente invención es el blanqueado con vapor. El blanqueado con vapor consiste en aplicar vapor al puré del fruto recién triturado mientras se desplaza sobre una cinta continua situada dentro de una cámara de vapor. La temperatura del puré del fruto durante la aplicación de vapor es preferiblemente superior a 85 °C (185 °F), y la aplicación de vapor se realiza durante al menos aproximadamente 25 minutos, preferiblemente entre 25 y 50 minutos.

Si bien cualquiera de estos métodos es adecuado para la presente invención, se prefiere el método de blanqueado con agua.

El fruto del luo han guo posee un sistema de enzima lipoxigenasa activa que oxida fácilmente los lípidos naturales del fruto formando compuestos volátiles que contribuyen a los olores de vegetales/semillas y a los malos sabores. El blanqueado del puré del fruto inmediatamente después de triturar desactiva eficazmente la lipoxigenasa y otras enzimas endógenas (p. ej., proteasas), reduciendo así al mínimo la formación de malos sabores. El blanqueado también permite realizar múltiples extracciones del residuo sólido vegetal sin desarrollar malos sabores catalizados por enzimas, lo que aumenta considerablemente el rendimiento de la extracción.

De forma adicional, los presentes inventores han descubierto sorprendentemente que el blanqueado de los frutos en condiciones de acidez ayuda a prevenir los malos sabores característicamente asociados a la interacción de la piel, el zumo y las semillas. Este fascinante descubrimiento permite procesar el fruto en su totalidad, y elimina la necesidad de realizar las etapas adicionales de pelado y separación de las semillas antes del procesado. Preferiblemente, el fruto se plantea en condiciones de acidez, siendo el pH del agua de blanqueado inferior a 5, más preferiblemente de 3,5 a 4,5, y con máxima preferencia desde 3,8 a 4,2.

Los ácidos adecuados para utilizar en esta parte del proceso incluyen una variedad de ácidos orgánicos e inorgánicos. Preferiblemente, el ácido es ácido cítrico, ácido málico, o combinaciones de los mismos.

El pH del agua de blanqueado se puede comprobar periódicamente, y ajustarse con una solución de ácido cítrico al intervalo de pH teórico. Durante el tratamiento con vapor, el condensado de la cinta de vapor se puede recoger y ajustar el pH a menos de 5, más preferiblemente de 3,5 a 4,5, y con máxima preferencia desde 3,8 a 4,2, con, por ejemplo, ácido cítrico.

Tal como se ha mencionado anteriormente, la temperatura de blanqueado es, preferiblemente al menos 85 °C, más preferiblemente al menos 90 °C, y con máxima preferencia de 95 °C a 100 °C. El tiempo de blanqueado es al menos el suficiente para desactivar sustancialmente las enzimas endógenas del material vegetal. El tiempo de blanqueado es de al menos 25 minutos, preferiblemente entre 25 minutos y aproximadamente 50 minutos.

El puré resultante de blanquear el material vegetal triturado se puede someter inmediatamente al resto de las etapas del proceso de la presente invención, o bien se puede almacenar refrigerado o congelado durante un periodo de tiempo, y someter luego al resto de las etapas del proceso que producirá un zumo dulce. El procesado parcial del material vegetal o frutos (hasta la etapa del blanqueado), seguido del almacenamiento refrigerado o congelado del puré parcialmente procesado, puede ser ventajoso durante el periodo agudo de la recolección, para reducir al máximo las pérdidas posteriores a la recolección resultantes de una maduración excesiva y/o de que la fruta fresca se eche a perder.

4. Separación del material vegetal blanqueado

Una vez completado el blanqueado de los frutos, el puré resultante, que todavía puede contener la piel, semillas y/o pulpa, se puede separar para obtener un extracto de zumo y un residuo de sólidos vegetales.

Se dispone de muchos métodos de separación para separar el puré en un extracto de zumo y un residuo de sólidos vegetales. Sin embargo, los métodos preferidos para separar el puré incluyen, aunque no de forma limitativa, el filtrado, el centrifugado, la decantación y combinaciones de los mismos.

a. Filtrado

El filtrado se puede realizar mediante uno o varios métodos que prácticamente separan el extracto de zumo del residuo de sólidos vegetales. Por ejemplo, se pueden utilizar filtros de placas, tanto horizontales como verticales, y filtros giratorios equipados con una cuchilla de moler que quita el residuo de sólidos vegetales a medida que gira el tambor del filtro. Se prefieren los filtros que permiten la retirada fácil del residuo de sólidos vegetales para poder realizar nuevas extracciones.

b. Centrifugado

El centrifugado se puede realizar por lotes o de modo continuo. Para las aplicaciones por lotes se pueden emplear centrifugas de tambor. Cuando se emplean centrifugas de tambor, el extracto de zumo se separa del puré debido a la fuerza centrífuga, y el residuo de sólidos vegetales queda retenido en el tambor giratorio. Cuando concluye un ciclo, se retira el tambor y el residuo de sólidos vegetales se transfiere a un tanque de extracción para las posteriores extracciones con enzimas. Este proceso de extracción se explica con más detalle a continuación.

Los decantadores centrífugos se utilizan generalmente en modo continuo. Cuando se emplean decantadores centrífugos, la papilla o puré se introduce en un decantador centrífugo y el extracto de zumo claro se extrae del decantador. El residuo de sólidos vegetales se extrae mediante un mecanismo de retroceso, y está fácilmente disponible para realizar posteriores extracciones. La decantación es especialmente adecuada para un proceso continuo, en el que el puré de frutos blanqueado se bombea a un decantador y el primer extracto de zumo se separa del residuo de sólidos vegetales. Posteriormente se vuelve a extraer y decantar el residuo de sólidos vegetales. Esta operación unitaria se puede continuar durante el tiempo necesario para procesar varios flujos de papillas de frutos sometidos a nuevas extracciones.

c. Decantación

Si no se dispone de una centrífuga de tambor o de un decantador centrífugo, se puede emplear una decantación sencilla como medio para separar el extracto de zumo del residuo de sólidos vegetales. Cuando se emplea la decantación, el extracto de zumo se puede decantar inclinando el tanque de extracción y formando un dique sobre el que no fluyen los sólidos vegetales. Preferiblemente, el extracto de zumo se puede extraer mediante trasvase por gravedad hasta que no quede extracto de zumo en el residuo de sólidos vegetales. Esta operación unitaria se puede repetir para asegurar un grado elevado de separación del extracto de zumo. No obstante, para la separación del extracto de zumo se prefieren los métodos de centrifugado.

Después de la separación, el extracto de zumo y el residuo de sólidos vegetales resultantes se deja enfriar, si fuera necesario, hasta una temperatura de 35 °C a 65 °C, preferiblemente de 40 °C a 60 °C, y con máxima preferencia de 45 °C a 55 °C en un tiempo de hasta 5 minutos, preferiblemente de 2 minutos después de la separación. Este enfriamiento prepara el extracto de zumo y el residuo de sólidos vegetales para su ulterior procesado con enzimas.

5. Mezclado con enzimas

Una vez que el puré de frutos se ha separado en un extracto de zumo y un residuo de sólidos vegetales, se mezclan enzimas con el extracto de zumo y, opcionalmente, con el residuo de sólidos vegetales, para su ulterior procesado. En el extracto de zumo las enzimas actúan para desestabilizar las pectinas en suspensión y, también, por consiguiente, ayudan a la precipitación de las proteínas termoestables durante la etapa opcional posterior de tratamiento térmico, con lo que contribuyen al aclarado del zumo. Cuando se utilizan con el residuo de sólidos vegetales, las enzimas actúan contribuyendo a una liberación óptima de los componentes extraíbles.

Más concretamente, en el extracto de zumo las enzimas con actividad de pectinasa descomponen las pectinas en suspensión que enturbian el zumo en bruto. Esta acción despectinizadora también desestabiliza a la proteína asociada, cuya estabilidad térmica aparentemente se debe a la pectina. Como consecuencia de ello, las proteínas se desnaturalizan y precipitan con un calentamiento relativamente leve, durante la etapa posterior de tratamiento térmico. El tratamiento térmico relativamente leve para precipitar la proteína soluble conduce a la formación de un reducido color marrón en el zumo final.

Después de la etapa de separación inicial, en el material de sólidos vegetales quedan restos de componentes extraíbles. Por ello se prefiere volver a procesar el residuo de sólidos vegetales a fin de extraer más glucósidos terpénicos y aumentar el rendimiento de dichos glucósidos terpénicos en el zumo dulce final. Para obtener estos glucósidos terpénicos adicionales y mejorar el rendimiento total, se mezclan enzimas y más agua con el residuo de sólidos vegetales, en las condiciones expuestas más adelante, de forma que se pueda volver a separar el residuo de sólidos vegetales para obtener más extracto de zumo y un residuo adicional de sólidos vegetales. Este proceso se puede repetir las veces que sea necesario para asegurar la extracción óptima de los glucósidos terpénicos del residuo de sólidos vegetales.

Las enzimas de la presente invención se seleccionan del grupo formado por la pectinasa, la amilasa y mezclas de las mismas. Como regla general, en el presente proceso se puede utilizar cualquier enzima o combinación de enzimas, siempre que las enzimas no degraden sustancialmente los compuestos dulces de glucósidos terpénicos (p. ej., mogrósidos) presentes en los frutos. Por otra parte, no es necesario mezclar la misma enzima con el extracto de zumo y con el residuo de sólidos vegetales. Sin embargo, la pectinasa es la enzima preferida para su uso tanto con el extracto

de zumo como con el residuo de sólidos vegetales, porque no sólo suprime la pectina del extracto de zumo para aclararlo y evitar la gelificación, sino que también actúa optimizando la liberación de los componentes extraíbles restantes del residuo de sólidos vegetales. Así pues, se prefiere emplear pectinasa para su uso tanto con el extracto de zumo como con el residuo de sólidos vegetales. En general, se deben evitar las proteasas en el tratamiento de extractos de zumo o del residuo de sólidos vegetales, para evitar una formación excesiva de aminoácidos libres. Algunos de estos aminoácidos, en especial los aminoácidos que contienen azufre, tienden a impartir un olor de azufre al extracto de zumo. Esta formación de olores debe ser reducida al mínimo.

Las cantidades adecuadas de enzimas, especialmente de pectinasa, añadidas al extracto de zumo (generalmente en forma de solución diluida) van de 0,001% a 1%, preferiblemente de 0,002% a 0,5% (de base de extracto seco). Por ejemplo, para 1 litro de extracto de zumo con 9% de sólidos secos, se añaden de 0,0018 a 0,45 g de enzima. Luego se incuba la mezcla de pectinasa y extracto de zumo. Durante la incubación, se deja que la pectinasa reaccione con el extracto de zumo, preferiblemente hasta que esté sustancialmente libre de pectina, de forma típica durante al menos media hora, preferiblemente de una hora a dos horas, a una temperatura desde 40 °C a 60 °C, preferiblemente desde 45 °C a 55 °C.

De modo similar, las cantidades adecuadas de enzimas, especialmente pectinasa, añadidas al residuo de sólidos vegetales es de 0,002% a 0,5%, preferiblemente de 0,005% a 0,25% (de la base del residuo de sólidos vegetales secos). Además, es preferible añadir agua a la mezcla del residuo de sólidos vegetales y enzimas, para ayudar en las extracciones repetidas. Las cantidades de agua adecuadas para este uso son menos del 100%, preferiblemente de 85% a 65%, más preferiblemente de 80% a 70% de la masa de frutos frescos de partida. Se deja que la pectinasa reaccione con el residuo de sólidos vegetales rehidratado hasta que el residuo esté sustancialmente libre de componentes extraíbles, de forma típica durante menos de 60 minutos, preferiblemente de 45 a 60 minutos, a una temperatura desde 40 °C a 60 °C, preferiblemente desde 45 °C a 55 °C.

Después de incubar el residuo de sólidos vegetales con la enzima añadida, se separa el residuo para obtener un extracto de zumo adicional y un residuo de sólidos vegetales adicional. Tal como se ha descrito anteriormente, la separación se puede realizar por filtración, centrifugación, decantación, o una combinación de estos procesos.

Tal como se ha indicado anteriormente, el proceso de mezclar enzimas y/o agua con el residuo de sólidos vegetales y la separación, se pueden llevar a cabo varias veces a fin de optimizar la extracción de glucósidos terpénicos. Como ejemplo, un segundo residuo de sólidos vegetales se puede volver a mezclar con agua y/o enzimas, y separar para obtener un tercer extracto de zumo y un tercer residuo de sólidos vegetales. Este proceso se puede llevar a cabo por cuarta o quinta vez, o cualquier número de veces necesario para lograr una extracción óptima de los glucósidos terpénicos. De hecho, los términos "extracto de zumo" y "residuo de sólidos vegetales" se emplean en la presente memoria para designar al primer extracto o residuo y a cualquiera de los posteriores resultantes de extracciones repetidas.

Una vez obtenidos todos los extractos de zumo, independientemente de que sean sólo el primero, o bien un primer extracto y otros adicionales, todos los extractos se combinan para el ulterior procesado del extracto de zumo.

6. Tratamiento térmico del extracto de zumo

Los procesos preferidos en la presente invención incluyen una etapa de calentamiento para desnaturalizar y precipitar cualesquiera proteínas solubles y enzimas añadidas presentes en el zumo. La desnaturalización y precipitación de las enzimas y proteínas ayuda a preservar el sabor y la estabilidad del extracto. La eliminación de las proteínas termoestables residuales que han resistido la etapa de despectinización ayuda a obtener un zumo de luo han guo estable y sin turbidez. El tratamiento térmico se puede realizar desde 70 °C a 110 °C, preferiblemente desde 80 °C a 100 °C durante al menos 20 minutos, preferiblemente, al menos 25 minutos, y más preferiblemente al menos 30 minutos. Preferiblemente, se puede llevar a cabo desde 90 °C a 100 °C de 30 a 60 minutos, y más preferiblemente se realiza desde 95 °C a 100 °C durante 30 minutos. Preferiblemente, después del calentamiento, el extracto de zumo térmicamente tratado se enfría a la temperatura ambiente en unos 30 minutos, preferiblemente entre 5 y 10 minutos.

7. Separación del extracto de zumo para obtener un zumo dulce

En este punto del proceso, es preferible volver a separar el extracto de zumo para una mayor purificación y para eliminar cualesquiera sólidos residuales, por ejemplo, pulpa y proteínas precipitadas. Si bien cualquiera de los métodos mencionados anteriormente, tales como la filtración o la centrifugación, son adecuados para esta parte del proceso, el método preferido es la filtración, en especial la microfiltración.

La microfiltración se puede realizar con un dispositivo de filtrado de polímeros, cerámica, acero inoxidable, o de cualquier otro tipo, capaz de separar del extracto de zumo el material sólido de diámetro nominal inferior o igual a aproximadamente 0,5 µm. Se prefiere la filtración de flujo tangencial, en el que el flujo del líquido tiene lugar en paralelo a la superficie de la membrana y el filtrado se recoge en un "tubo permeable" situado en el centro de la membrana en el caso de un microfiltro de polímero. En otros tipos de membranas, el zumo filtrado se puede recoger en la superficie exterior de la membrana.

En la mayoría de los casos, un filtrado previo precederá a la etapa final de microfiltración. El filtrado previo elimina el material orgánico de gran tamaño floculado o precipitado. El filtrado previo se puede realizar mediante cualquiera de las etapas descritas con detalle anteriormente, o sea, filtración, centrifugación o decantación.

El zumo dulce microfiltrado final tiene un aspecto transparente, sin turbidez, un color dorado claro, y un dulzor persistente, sin malos sabores. De forma típica, la concentración de sólidos solubles en el zumo dulce está entre 6° Brix y 15° Brix. El pH del zumo dulce está preferiblemente entre 3,5 y 4,5, más preferiblemente entre 3,8 y 4,2.

8. Etapas adicionales para el ulterior tratamiento del zumo

a. Concentración

Se puede emplear un evaporador u otro aparato de concentración para eliminar determinados compuestos volátiles del zumo dulce y, preferiblemente, concentrar el zumo dulce. Se puede emplear una evaporación estándar a temperaturas reducidas y presión menor. La evaporación elimina notas de sabor no deseadas y también algo de agua. La evaporación se debe realizar de forma que se reduzcan al mínimo o se eliminen totalmente los sabores artificiales, de cocina o de fabricación. Por tanto, para esta evaporación se prefieren temperaturas y/o tiempos bajos.

Se puede emplear un evaporador de vacío multiefecto y multietapas tal como el TASTE ("thermally accelerated short time evaporator" de Cook Machinery Corporation, Dunedin, FL). Preferiblemente se controla el perfil de temperaturas, de manera que la temperatura máxima del zumo dulce esté desde 40 °C a 90 °C. El evaporador se puede hacer funcionar con flujo de avance o flujo mixto.

En cada caso, de flujo en avance o mixto, el flujo del vapor de agua y de los vapores en el primer efecto (vasija con flujo de vapor), y en los efectos posteriores, sigue la misma pauta. Los vapores del zumo comienzan a la presión máxima y terminan en la etapa de presión mínima. Para eliminar las sustancias no condensables se puede utilizar cualquier sistema de vacío adecuado, pero de forma típica esto se realiza con un sistema eyector de vapor multietapas. El proceso se realiza preferiblemente a una presión absoluta de aproximadamente 50 mm (2 pulgadas) a aproximadamente 100 mm (4 pulgadas) de mercurio.

En un evaporador de efecto múltiple, el vapor de agua se emplea sólo en el primer efecto, y cada efecto posterior es calentado por el vapor evaporado en la etapa precedente. Este vapor es principalmente agua, pero también contiene materiales volátiles originalmente contenidos en el zumo dulce. Dichos materiales volátiles se pueden recuperar, si se desea, separando parte de los vapores desde el lado de calentamiento del efecto evaporador. Esta corriente separada se puede hacer pasar por una serie de fraccionadores, condensadores y enfriadores para obtener una esencia líquida fría rica en fracciones volátiles. Este procedimiento se practica habitualmente en la industria.

Se emplean preferiblemente nuevos tipos de evaporadores, tales como el evaporador de columna de líquido ascendente de calibre fino Sigma Star (que se puede obtener de Schmidt GmbH., Bretten, Alemania). También se emplea preferiblemente un evaporador de película con rascador cuyo condensador está dispuesto directamente en el centro del evaporador de película con rascador, tal como el evaporador de recorrido corto fabricado por Leybold-Heraeus, Hanau, Alemania, destinado a la separación/destilación de aceite.

Para lotes a pequeña escala puede utilizarse un evaporador rotatorio o centrífugo como un Centritherm.

El concentrado evaporado se puede enfriar y se puede almacenar refrigerado (de 0 °C a 10 °C) o bien congelado (a -18 °C).

Para concentrar el zumo dulce también se puede utilizar un proceso de membrana de ósmosis inversa. La ósmosis inversa emplea una membrana semipermeable que permite el paso del agua eliminada mientras que retiene los sólidos del zumo. La mayor parte de las técnicas de ósmosis inversa emplean un proceso conocido como de flujo cruzado, que permite que la membrana se limpie a sí misma continuamente. A medida que parte del agua pasa a través de la membrana, el extracto diluido del zumo continúa corriente abajo, 'barriendo' la membrana. El proceso de ósmosis inversa requiere una fuerza

motriz que empuje el agua a través de la membrana, y la fuerza usada más habitualmente es la presión generada por una bomba. Cuanto mayor es la presión, tanto mayor es la fuerza motriz. A medida que aumenta la concentración de sólidos del zumo retenidos, aumenta la fuerza motriz requerida para seguir concentrando el fluido (es decir, la fuerza requerida para bombear el agua hacia afuera).

5

La ósmosis inversa puede retener la mayor parte de los constituyentes del zumo que tienen un peso molecular superior a 150-250 Daltons. Las partículas con carga favorecen la separación de iones mediante ósmosis inversa. Esto significa que los iones disueltos que poseen una carga, por ejemplo las sales, son más susceptibles de ser retenidos por la membrana que aquellos que no poseen carga, por ejemplo las sustancias orgánicas. Cuanto mayor sea la carga y cuanto mayor sea la partícula, más probable será que quede retenida. Si la concentración de sólidos en el zumo es mayor que 25%, la fuerza osmótica que debe superar para eliminar agua llega a ser muy elevada, y la ósmosis inversa llega a ser muy ineficiente. En ese caso, lo mejor es continuar la concentración empleando medios térmicos a presión reducida.

10

Preferiblemente, el zumo se concentra de forma típica de 6° a 24° Brix hasta los 15° a 65° Brix. Preferiblemente, el zumo concentrado tiene una concentración de aproximadamente 35° Brix y aproximadamente 65° Brix. En la presente memoria, el término "Brix" prácticamente equivale al porcentaje del contenido de sólidos solubles.

15

b. Secado

El secado se realiza generalmente aplicando calor para evaporar el agua del concentrado de zumo. Para obtener sólidos del zumo seco se emplean dos clases principales de secado, concretamente, el secado al vacío y el secado a presión atmosférica. El secado al vacío generalmente es más caro que el secado a presión atmosférica, porque el vacío se debe mantener durante un largo periodo de tiempo. Las opciones utilizables para ello son el secado en tambor y la liofilización. El secado a presión atmosférica se puede realizar empleando un secador pulverizador. Este es el método preferido para secar el zumo concentrado. En este caso, el zumo concentrado se introduce en una cámara junto con aire calentado. El concentrado de zumo se introduce en la cámara de secado mediante atomización o pulverización a través de una boquilla fina. Las partículas líquidas se pueden secar de flujo a corriente, es decir, con las partículas y el aire caliente moviéndose en la misma dirección. También se pueden secar de flujo a contracorriente, es decir, con las partículas moviéndose en la cámara en dirección contraria a la del aire caliente. Se puede mezclar con el zumo dulce o con el concentrado de zumo una sustancia portadora, por ejemplo maltodextrina, antes del secado por pulverización. Esto conducirá a un polvo secado por pulverización que comprende sólidos del zumo y sólidos de maltodextrina, que puede ser más resistente a la absorción de humedad y a los problemas asociados de formación de terrones de adherencia de las partículas.

20

25

30

El secado reduce el contenido de humedad a 5%, preferiblemente a 3% - 4%.

35

c. Adición de conservantes:

Opcionalmente, se puede añadir un conservante al extracto de zumo, al zumo dulce final o al zumo concentrado, por ejemplo una sal de sorbato o de benzoato o combinaciones de las mismas, para aumentar la estabilidad microbiológica del producto.

40

9. Uso del zumo extraído en alimentos, bebidas y composiciones de asistencia sanitaria

La presente invención incluye composiciones de zumo dulce realizadas a partir de frutos de cucurbitáceas, según cualquiera de los procesos anteriores. Tal como se ha descrito anteriormente, el zumo dulce se puede usar "tal cual", concentrado o secado.

45

De forma típica, las composiciones de zumo dulce de la presente invención pueden comprender, en base a peso seco, de 20% a 60% de azúcares, tales como la glucosa, la fructosa y la sacarosa; de 0% a 25% de proteínas (incluyendo péptidos y/o aminoácidos libres); de 0% a 4% de grasas; de 1% a 6% de cenizas; de 5% a 20% de ácidos orgánicos tales como el ácido cítrico y el ácido málico; de 0% a 2% de vitamina C; y de 0% a 10% de otros materiales.

50

Las composiciones de la presente invención pueden comprender, en peso seco, de 0,1% a 25% de mogrósidos, preferiblemente de 1% a 22% de mogrósidos, más preferiblemente de 4% a 20% de mogrósidos, y con máxima preferencia de 7% a 15% de mogrósidos.

55

Las composiciones de zumo dulce de la presente invención, especialmente si están concentradas o secadas, se pueden usar para aportar dulzor natural para muchos fines. Entre los ejemplos de tales usos está el empleo en bebidas tales como el té, café, leche con sabores, bebidas refrescantes carbonatadas, zumos de frutas, bebidas con sabores de frutas y mezclas de

leche en polvo; alimentos, por ejemplo mermeladas y jaleas, crema de cacahuete, pasteles, postres, cereales, caramelos, helados, yogures, polos; y productos de asistencia sanitaria tales como dentífricos enjuagues bucales, gotas para la tos, jarabes para la tos, goma de mascar; y como sustituto del azúcar.

5 Las composiciones de zumo dulce de la presente invención se pueden mezclar con otros zumos frescos esterilizados o pasterizados, para fabricar productos de bebidas de bajas calorías (bajos en azúcar). Sobre una base volumen/volumen, se prefieren las mezclas de 10:1 a 1:100.

10 El zumo hecho con el proceso de la presente invención se puede mezclar con otros zumos y sabores, para obtener bebidas bajas en calorías. Estos otros zumos incluyen los de manzana, arándano agrio, pera, melocotón, ciruela, albaricoque, nectarina, uva, cereza, grosella, frambuesa, uva espina, zarzamora, arándano, fresa, limón, naranja, pomelo, patata, tomate, lechuga, apio, espinaca, col, berro, diente de león, ruibarbo, zanahoria, remolacha, pepino, piña, papaya, granada, guanabana, kiwi, mango, papaya, plátano, sandía, fruta de la pasión y melón. Otros zumos preferidos son los de manzana, pera, limón, pomelo, arándano agrio, naranja, fresa, uva, kiwi, piña, fruta de la
15 pasión, mango, guayaba, cereza, escaramujo, lichis, castañas de agua y azúcares de caña. Se prefieren los zumos de cítricos para su mezcla con los zumos de la presente invención por su elevada acidez.

20 Las mezclas de zumos de cítricos también pueden contener pulpa de cítricos. De 0% a 19% (en volumen) de pulpa es generalmente aceptable. Preferiblemente, la cantidad de pulpa será de 3% a 12% (en volumen), con tamaños de 0,50 mm a 5 mm.

25 Al zumo dulce de la presente invención pueden añadirse sabores seleccionados de sabores naturales, sabores botánicos y mezclas de los mismos. El término "sabores de frutas" se refiere a los sabores derivados de la parte reproductiva comestible de una planta espermatofita, en particular una planta que tiene una pulpa dulce asociada a las semillas. Dentro de la expresión "aromatizante de frutas" también se incluyen los aromatizantes preparados sintéticamente fabricados para simular los sabores de frutas procedentes de fuentes naturales.

30 El término "sabor botánico" se refiere a los sabores derivados de partes de una planta diferentes al fruto: es decir, derivados de semillas, nueces, cortezas, raíces y hojas. Estos sabores incluyen los sabores de condimentos. Dentro de la expresión "aromatizante botánico" también se incluyen aromatizantes preparados sintéticamente fabricados para simular sabores botánicos procedentes de fuentes naturales. Entre los ejemplos de tales sabores están el cacao, el chocolate, la vainilla, el café, la cola, el té, la canela, el clavo de olor y similares. Los aromatizantes botánicos pueden proceder de fuentes naturales, tales como aceites esenciales y extractos, o pueden prepararse por síntesis.

35 La cantidad concreta del componente de sabor eficaz para aportar características de sabor a las bebidas de la presente invención ("realce de sabor") puede depender del sabor o sabores seleccionados, de la percepción de sabor deseada, y de la forma del componente de sabor. El componente de sabor puede comprender al menos el 0,001% en peso de la composición de la bebida, preferiblemente, de 0,01% a 10%. Cuando se emplean para el sabor zumos frescos, la concentración del zumo puede ser de 0,05% a 65%.

40 Ejemplos

Ejemplo 1

45 El fruto del luo han guo se selecciona para eliminar los frutos no maduros o dañados. Del total se separa un lote de 35 kg de frutos maduros de alta calidad. Este lote de frutos se lava con agua para eliminar la suciedad superficial y se enjuaga en una solución de ácido peroxiacético (Tsunami®, Ecolab Inc., Shanghai, China) para reducir el recuento de microorganismos en la superficie.

50 La fruta se tritura en un molino de púas y el puré de fruta resultante se blanquea en una solución de ácido cítrico (14 l) con un pH de aproximadamente 4 y una temperatura de aproximadamente 88 °C - 90 °C. La fruta se blanquea durante aproximadamente 45 minutos, manteniendo la temperatura a aproximadamente 88 °C - 90 °C durante todo ese tiempo. El puré resultante se decanta para separar el extracto de zumo, y los sólidos vegetales residuales se centrifugan luego en una centrifuga de tambor (2000 x g, durante unos 10 min.) para separar y recoger el extracto de zumo restante, el cual se combina luego con el extracto de zumo decantado.

55 El extracto de zumo (26,6 kg, 8,8° Brix) se enfría a aproximadamente 50 °C y se añaden mezclando 2 ml del preparado de enzima pectinasa Pectinex XXL® (Novozymes A/S, Beijing, China). Esta primera mezcla de extracto de zumo y pectinasa se

mantiene a una temperatura de aproximadamente 45 °C - 50 °C durante aproximadamente una hora, para despectinizar el extracto.

5 El residuo de sólidos vegetales restante tras la centrifugación se trata con aproximadamente 2 ml de Pectinex XXL® (Novozymes A/S, Beijing, China) disueltos en aproximadamente 22 l de agua calentada a aproximadamente 55 °C. Los sólidos vegetales rehidratados se mezclan a fondo y se incuban luego a aproximadamente 50 °C durante unos 45 minutos.

10 Al concluir el periodo de incubación, los sólidos vegetales rehidratados primero se decantan y luego se centrifugan, igual que antes, para separar y recoger el extracto de zumo. Este segundo extracto de zumo (13 kg, 4,4° Brix) se añade al primer extracto de zumo, mientras que el residuo de sólidos vegetales remanente se vuelve a rehidratar con 13 kg de agua caliente (50 °C) y se mantiene a una temperatura de aproximadamente 50 °C durante unos 45 minutos.

15 Esta operación unitaria se repite una vez más y el extracto de zumo combinado final (311 kg, 6,2° Brix) se coloca en un caldero con camisa de vapor y se hierve durante unos 30 minutos. Después de hervir, el extracto de zumo se enfría a temperatura ambiente y se filtra, primero mediante una tela de filtro (de tamaño de malla 10 µm) para eliminar las partículas gruesas precipitadas, y luego se somete a microfiltración utilizando una membrana cerámica (con tamaño de poros de 0,2 µm) para obtener un zumo dulce.

20 El zumo microfiltrado de luo han guo es de color claro y tiene un sabor limpio y dulce. Su olor es levemente afrutado no tiene olores desagradables ni malos sabores.

Ejemplo 2

25 Un lote de 70 kg de frutos de luo han guo maduros se lava con agua para quitar la suciedad superficial y luego se enjuaga en una solución de Tsunami® (Ecolab Inc., Shanghai, China) para reducir el recuento de microorganismos. La fruta se tritura en un molino de púas y el puré de frutas resultante se sumerge en una solución de pH 4 de ácido cítrico (28 l) a una temperatura de aproximadamente 88 °C - 90 °C y se mantiene así durante aproximadamente 45 minutos.

30 El puré resultante se decanta para separar el extracto de zumo (40,2 kg, 8,5° Brix) y el residuo de sólidos vegetales remanente se vuelve a suspender en 40 l de agua a 50 °C, acidificada con ácido cítrico a un pH de 4. Se añaden a los sólidos vegetales rehidratados unos 35 ml de una solución de enzima pectinasa y la combinación resultante se mezcla a fondo. Se incuba la mezcla a aproximadamente 50 °C durante aproximadamente 60 minutos. El extracto de zumo se enfría, si es necesario, a aproximadamente 50 °C y se añaden mezclando unos 3 ml de Pectinex XXL® (Novozymes A/S, Beijing, China). El extracto de zumo se mantiene a una temperatura de aproximadamente 45 °C - 35 50 °C durante aproximadamente una hora, para despectinizar el extracto.

40 Una vez concluido el tiempo de incubación, los sólidos vegetales rehidratados se decantan del modo antes descrito para obtener un segundo extracto de zumo (36,4 kg, 3,9° Brix). El segundo extracto de zumo se combina con el primer extracto de zumo. El residuo de sólidos vegetales remanente se vuelve a suspender en 36 kg de agua acidificada (pH 4) y se mantiene a aproximadamente 50 °C durante unos 60 minutos.

45 Después del tiempo de incubación, se repiten los pasos anteriores con el residuo de sólidos vegetales a fin de obtener un tercer y un cuarto extractos de zumo.

El tercer extracto de zumo pesa unos 37,2 kg y tiene una concentración de aproximadamente 2° Brix.

El cuarto extracto de zumo pesa unos 38,4 kg y tiene una concentración de aproximadamente 1,2° Brix.

50 Se juntan todos los extractos de zumo y se hierven durante unos 45 minutos en un caldero con camisa de vapor. Luego se enfrían los extractos a temperatura ambiente y se separan las partículas grandes floculadas filtrando el extracto con una tela de filtración (de tamaño de malla 10 µm). Entonces se somete el zumo dulce a la microfiltración con una membrana cerámica de 0,2 µm con una contrapresión de aproximadamente 300 kPa.

55 El zumo dulce microfiltrado del luo han guo es de color claro y posee un sabor limpio dulce, sin olores desagradables ni malos olores.

El zumo se evapora luego a unos 50 °C al vacío en una vasija de evaporación, hasta unos 60° Brix. El peso del concentrado de luo han guo resultante es de aproximadamente 10,3 kg.

5 Ejemplo 3

Se prepara un zumo de naranja totalmente natural bajo en azúcares y en calorías empleando la siguiente fórmula:

Ingrediente	% en peso	Peso (g)
Zumo de naranja pasteurizado (11,6° Brix; pH 4,0; sin pulpa)	72,073	720,73
Agua filtrada	27,407	274,07
Concentrado de luo han guo (60 °Brix; del Ejemplo 2)	0,186	1,86
Ácido cítrico	0,086	0,86
Colorante natural (dilución 1:10 en agua de Exberry Shade Orange n.º 420036; GNT USA, Inc., Tarrytown, NY)	0,144	1,44
Saborizante de naranja natural (Mane, Inc., Milford, OH)	0,104	1,04
Total	100.000	1,000.00

10 Los ingredientes se mezclan juntos en el orden indicado y la combinación resultante se mezcla a fondo hasta que todos los ingredientes estén disueltos. El zumo terminado se embotella y se almacena refrigerado. El zumo terminado tiene una concentración Brix de 8,6° Brix, un pH de 3,87, y tiene aproximadamente un 25% menos de azúcar y de calorías que el zumo de naranja 100%. El zumo terminado tiene un sabor muy similar al del zumo de naranja 100%.

15 Ejemplo 4

Se prepara una bebida refrescante carbonatada con sabor a cerveza de raíz, baja en azúcares y en calorías, empleando la siguiente fórmula:

Ingrediente	% en peso	Peso (g)
Agua carbonatada	91,38	913,8
Azúcar	8,00	80,0
Concentrado de luo han guo (60° Brix; del Ejemplo 2)	0,29	2,9
Saborizante natural (Mane, Inc., Milford, OH)	0,20	2,0
Colorante de caramelo (D.D. Williamson & Co., Louisville, KY)	0,08	0,8
Benzoato sódico	0,05	0,5
Total	100.000	1,000.00

20 Los ingredientes se mezclan en el orden indicado y la combinación resultante se mezcla a fondo hasta que todos los ingredientes estén disueltos. El refresco resultante tiene una concentración de 8,3° Brix, un pH de 4,5, y contiene aproximadamente un 33% menos de azúcar y un 33% menos calorías que un refresco de cerveza de raíz con todo su azúcar. El refresco terminado tiene un sabor muy similar al de la cerveza de raíz con todo su azúcar.

25 Ejemplo 5

Una bebida de leche con chocolate, baja en azúcar y calorías, se prepara empleando la siguiente fórmula:

Ingrediente	% en peso	Peso (g)
Leche baja en grasa (2% de grasas)	95,896	500,0

Azúcar	2,301	12,0
Cacao en polvo	1,534	8,0
Concentrado de luo han guo (60 °Brix; el Ejemplo 2)	0,173	0,9
Carboximetilcelulosa sódica	0,096	0,5
Total	100.000	521,4

5 El azúcar y el concentrado de luo han guo se disuelven en la leche. El polvo de cacao y la carboximetilcelulosa sódica se dispersan en la leche usando una licuadora de cocina. La bebida de leche con chocolate terminada tiene un sabor satisfactorio y contiene aproximadamente 20% menos de azúcar y aproximadamente 20 % menos calorías que una bebida de leche con chocolate con todo su azúcar.

Ejemplo 6

Una galleta baja en azúcar y calorías se prepara usando la fórmula siguiente:

Ingrediente	% en peso	Peso (g)
Harina universal (cribada)	32,40	324,0
Azúcar	22,50	225,0
Grasa alimentaria	20,00	200,0
Huevo	9,60	96,0
Isomalt (Palatinit of America, Inc., Morris Plains, NJ)	6,50	65,0
Polidextrosa (Danisco USA, Inc., New Century, KS)	6,00	60,0
Agua filtrada	1,40	14,0
Concentrado de luo han guo (60° Brix; del Ejemplo 2)	0,60	6,0
Extracto de vainilla	0,40	4,0
Levadura en polvo	0,40	4,0
Sal	0,20	2,0
Total	100.00	1,000.0

10

La grasa alimentaria, el azúcar, los huevos, el isomalt, la polidextrosa, el agua, el concentrado de luo han guo y el extracto de vainilla se combinan y se mezclan a fondo. Se mezclan entre sí por separado la harina, la levadura en polvo y la sal, y luego se añaden a los demás ingredientes mezclando para formar una masa. La masa se amasa hasta que sea uniforme y se deja enfriar en el frigorífico durante aproximadamente 1 hora. La masa resultante se divide en bolitas (de 10 a 13 gramos c/u) que se colocan separadas sobre una lámina de hornear levemente engrasada, y se hace las galletas horneando en un horno a aproximadamente 180 °C durante unos 8 minutos, o hasta que tengan un color dorado claro. Las galletas terminadas tienen un sabor y textura satisfactorios y contienen aproximadamente un 33% menos de azúcar que las galletas con todo su azúcar.

15

20

Ejemplo 7

Un jarabe para la tos bajo en azúcar y en calorías se prepara empleando la fórmula siguiente:

Ingrediente	% en peso	Peso (g)
Agua filtrada	33,257	332,57
Sirope de maíz alto en fructosa 55 (77% de sólidos)	20.000	200.00
Propilenglicol	20.000	200.00
Glicerol	15.000	150.00

Alcohol (95%)	10.000	100.00
Concentrado de luo han guo (60 °Brix; del Ejemplo 2)	0,900	9,00
Hidrobromuro de dextrometorfano	0,300	3,00
Saborizante de cereza	0,200	2,00
Ácido cítrico	0,185	1,85
Benzoato sódico	0,150	1,50
Colorante (FD&C Red n. ° 40)	0,008	0,08
Total	100.000	1,000.00

5 Primero se disuelve el hidrobromuro de dextrometorfano mezclándolo con el alcohol. El sirope de maíz alto en fructosa, el propilenglicol, el glicerol, el concentrado de luo han guo, el ácido cítrico el benzoato sódico y el colorante se disuelven en el agua mezclando. Luego se añaden el hidrobromuro de dextrometorfano en solución alcohólica y el saborizante. El jarabe para la tos terminado se mezcla hasta que esté uniforme y se embotella.

10 Todos los documentos citados en la presente memoria, en sus partes relevantes, quedan incorporados a ella por referencia; la mención de cualquier documento no ha de interpretarse como un reconocimiento de que sea técnica anterior en relación con la presente invención.

15 Si bien se han ilustrado y descrito realizaciones particulares de la presente invención, es obvio para los expertos en la técnica que se pueden realizar diversos otros cambios y modificaciones sin abandonar el espíritu y el ámbito de la invención. Por consiguiente, las reivindicaciones siguientes pretenden cubrir todos esos cambios y modificaciones contemplados dentro del ámbito de la presente invención.

REIVINDICACIONES

1. Un proceso para extraer zumo de un material vegetal triturado que contiene glucósidos terpénicos, caracterizado el proceso por las etapas de:
 - a) Triturar un material vegetal que comprende glucósidos terpénicos;
 - b) Blanquear el material vegetal triturado en agua acidificada, con un pH inferior a 4,5 y una temperatura de al menos 85 °C, para obtener un puré, comprendiendo el puré un extracto de zumo y un residuo de sólidos vegetales;
 - c) Separar el extracto de zumo del residuo de sólidos vegetales;
 - d) Mezclar una enzima seleccionada del grupo que consiste en pectinasa, amilasa, y mezclas de las mismas, tanto con el extracto de zumo como con el residuo de sólidos vegetales;
 - e) Separar el extracto de zumo de la etapa (d) para obtener un zumo dulce;
 - f) Separar el residuo de sólidos vegetales que comprende la enzima, para obtener un extracto adicional de zumo y un residuo adicional de sólidos vegetales, en donde el extracto adicional de zumo se añade al extracto de zumo de la etapa (e) antes de separar el extracto de zumo para obtener un zumo dulce.
2. El proceso según la reivindicación 1, caracterizado además por que el material vegetal procede de la familia de las cucurbitáceas y es, preferiblemente, el fruto del luo han guo.
3. El proceso según cualquiera de las reivindicaciones 1 ó 2, caracterizado por que el extracto de zumo de la etapa (d) se somete a tratamiento térmico antes de la separación de la etapa (e).
4. El proceso según cualquiera de las reivindicaciones 1, 2 ó 3, caracterizado por que el zumo dulce se trata además mediante un método seleccionado del grupo que consiste en la concentración y el secado.
5. El proceso según cualquiera de las reivindicaciones 1, 2, 3 ó 4, caracterizado por que la separación consiste en un método seleccionado del grupo que consiste en la filtración, la decantación, y combinaciones de las mismas.
6. El proceso según cualquiera de las reivindicaciones 1, 2, 3, 4 ó 5, caracterizado por que se incuba el extracto de zumo que contiene la enzima resultante de la etapa (d) durante 1 hora a una temperatura de 45 °C a 55 °C antes del tratamiento térmico.
7. El proceso según cualquiera de las reivindicaciones 1, 2, 3, 4, 5 ó 6, caracterizado por que la separación del residuo de sólidos vegetales que contiene la enzima se lleva a cabo al menos aproximadamente dos veces más.
8. El proceso, según cualquiera de las reivindicaciones 1, 2, 3, 4, 5, 6 ó 7, caracterizado por que la enzima es pectinasa.