

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 979 276**

51 Int. Cl.:

A23L 19/00 (2006.01)

A23L 5/10 (2006.01)

A23L 27/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **13.03.2018 PCT/EP2018/056285**

87 Fecha y número de publicación internacional: **20.09.2018 WO18167088**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.03.2018 E 18711885 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.05.2024 EP 3595460**

54 Título: **Proceso para elaborar una composición vegetal**

30 Prioridad:

13.03.2017 EP 17160643

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

25.09.2024

73 Titular/es:

**SOCIÉTÉ DES PRODUITS NESTLÉ S.A. (100.0%)
Avenue Nestlé 55
1800 Vevey, CH**

72 Inventor/es:

**CARLI, SOPHIE;
INQUIMBERT, NELLY y
LEROUX, MARIE**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 979 276 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

Proceso para elaborar una composición vegetal

5 Campo técnico

La presente invención se relaciona, generalmente, con el campo de composición de material vegetal y procesos para elaborar tales composiciones. Por ejemplo, la presente invención se relaciona con un proceso para elaborar una composición vegetal que comprende trozos de vegetales y que tiene sabor y color mejorado.

10

Antecedentes de la invención

15 Cada vez más, los consumidores desean una más vida natural y una mejor alimentación. Desean alimentarse más conscientemente y buscan la simplicidad, el equilibrio y el bienestar. Los productos deben ser saludables, sin sacrificar el placer. Los consumidores también prefieren los productos "simples", en el sentido de que prefieren productos que contienen pocos y conocidos ingredientes. Esto va en contra de la posibilidad de que los productores de alimentos usen aditivos alimenticios para mejorar, por ejemplo, la textura, la estabilidad, el sabor y el aroma de sus productos.

20 Por ejemplo, a los consumidores les gusta experimentar el sabor de una fruta madura, su textura, el tamaño de los trozos de fruta y la sensación en general de la boca en productos lácteos refrigerados, como los yogures o el queso blanco con frutas. Los consumidores esperan percibir intensidad frutal y frescura, como si las frutas estuviesen recién recogidas del jardín. En preparaciones culinarias, tales como platos preparados, los consumidores también aprecian que los trozos de verduras sean sabrosos y tengan un sabor natural.

25 La frescura está relacionada con algo recientemente preparado o recogido y no con congelado, seco o conservado en envases o latas. En términos de percepción del consumidor, la frescura está fuertemente relacionada con la naturalidad. Además, la naturalidad también está positivamente correlacionada con el gusto. La naturalidad es una percepción compleja. Basado en la investigación de consumidores, se ha descubierto que la naturalidad parece estar fuertemente asociada con los alimentos que son crudos, no procesados, sin aditivos, es decir, sin evidencia de modificaciones humanas.

30

En paralelo, los productores de alimentos quieren asegurarse de que sus productos sean seguros para el consumo y sean estables en almacenamiento, por ejemplo, eliminando la contaminación microbiana no deseada. Sin tratamiento térmico adecuado, frutas tales como uvas, melocotones, frambuesas o fresas pueden estropearse, lo que puede afectar la seguridad y las propiedades organolépticas de los productos.

35

Por lo tanto, tradicionalmente, las frutas y verduras son tratadas térmicamente para evitar o ralentizar cambios químicos y el crecimiento bacteriano durante el almacenamiento. Como resultado, el sabor de la fruta o verdura fresca se reduce considerablemente o se pierde.

40

El documento EP 0777975 A1 describe un proceso para preparar un puré o zumo vegetal en donde el material vegetal fresco se homogeneiza en agua, bajo una atmósfera neutra, para liberar precursores de aroma y parte de las enzimas endógenas. Después, el material homogeneizado se incuba a 0 °C a 70 °C durante 5 minutos a 24 horas, y se pasteuriza o esteriliza. La pasteurización y esterilización desactivan las enzimas endógenas y garantizan la calidad y seguridad del producto. El material vegetal no se blanquea antes de realizar el proceso. Según este documento, el puré o zumo de verduras preparado tiene un aroma crudo más fuerte y su color natural se conserva mejor que cuando se usan verduras blanqueadas.

45

Este proceso requiere homogeneización del material vegetal, tal como zanahoria, seguido de pasteurización. La homogeneización facilita el tratamiento térmico. Sin embargo, este documento no proporciona una solución para preparar la composición vegetal que comprende trozos que los consumidores serían capaces de identificar.

50

El documento US 2010/0055242 A1 describe un método para preparar un material vegetal suave que mantiene la forma de un ingrediente particular. Primero, el material vegetal se congela y después se descongela. Después, el material vegetal descongelado se sumerge en una dispersión que contiene una enzima de descomposición de pectina o una celulosa, a presión reducida. Después de eso, el material vegetal se somete a un tratamiento térmico para desactivar las enzimas usadas en la dispersión. Alternativamente, el tratamiento de descongelación de la primera etapa puede realizarse mientras se sumerge el material vegetal en la dispersión. Además, el material vegetal puede someterse a una etapa de blanqueo antes del proceso, como se muestra en los ejemplos.

55

En este proceso, el material vegetal se sumerge en una dispersión que comprende agua y enzimas. Los inventores consideran que la inmersión del material vegetal en una alta cantidad de agua es indeseable debido a que la intensidad de color y la intensidad de sabor del material vegetal disminuyen después de la inmersión en una gran cantidad de agua, debido a la dilución de moléculas de color y sabor en agua. Además, se conoce que los tratamientos térmicos deterioran los aromas crudos y los colores naturales de las materias vegetales.

60

65

El documento WO 2006/056341 A1 describe un método para la preservación de un material vegetal. El material vegetal se envasa en una bolsa flexible junto con aceite comestible en una cantidad tal que el material vegetal se sumerge en el aceite o se rodea de una película de aceite. El aire se retira de la bolsa. Después, se sella la bolsa que contiene el material vegetal con aceite. Después, la bolsa sellada se expone a ultra alta presión (UHP, por sus siglas en inglés) que varía de 50-1000 MPa durante 0,5 a 50 minutos en una temperatura que varía de 0-70 °C.

Antes del tratamiento con UHP, el material vegetal puede freírse en aceite de freír. Además, durante el tratamiento con UHP, el aceite puede tener una temperatura mayor que 55 °C. Los inventores creen que estas etapas deterioran los aromas crudos y los colores naturales de materias vegetales. Además, durante la fritura, el material vegetal desarrolla sabores de tostado o a la parrilla en lugar de sabores frescos o naturales.

El documento XP055368083 divulga un método para la cocción sous-vide (al vacío) de fresas. Se pone de manifiesto que la forma y el color de las frutas apenas se ven influidos, mientras que el sabor es más aromático tras el tratamiento sous-vide.

Existen otras tecnologías para preparar composiciones con trozos de fruta. Un ejemplo es el calentamiento óhmico. Un inconveniente del calentamiento óhmico es la descomposición electrolítica de los electrodos y la necesidad de suficiente líquido en la composición. Otro ejemplo es el tratamiento con microondas. Un inconveniente del tratamiento con microondas es una destrucción parcial de atributos sensoriales y atributos de calidad de los productos alimenticios, especialmente nutrientes lábiles al calor, tales como las vitaminas, por ejemplo. El tratamiento de microondas se conoce también por generar nuevos sabores que pueden ser indeseables en las composiciones de fruta. Además, algunos consumidores son reacios a usar productos para microondas. Alternativamente, también es posible añadir aromas a la composición vegetal. Sin embargo, esto pierde el objetivo de un producto simple con menos aditivos. También, el sabor final de tal composición no es similar al sabor de frutas recién recogidas del jardín.

Por lo tanto, sería deseable proporcionar composiciones vegetales, en particular composiciones de fruta, que los consumidores pueden percibir como frescas, mediante procesos para elaborar tales composiciones vegetales.

Breve descripción de la invención

El objetivo de la presente invención es mejorar el estado de la técnica y particularmente proporcionar un proceso que supere los problemas de la técnica anterior y resuelva las necesidades descritas anteriormente, o al menos proporcione una alternativa útil.

El proceso desarrollado por los inventores supera los inconvenientes citados del tratamiento con microondas al proporcionar una composición vegetal segura con mejor sabor, color y valores nutricionales.

Los inventores se sorprendieron al ver que el objeto de la presente invención podía lograrse mediante el objeto de las reivindicaciones independientes. Las reivindicaciones dependientes desarrollan, además, la idea de la presente invención.

En consecuencia, un primer aspecto de la invención se refiere a un proceso para elaborar una composición vegetal que comprende las etapas de proporcionar un material vegetal que tiene un tamaño de 10 a 50 mm, añadiendo hasta 5 % en peso de agua basado en el peso del material vegetal, y realizando una maduración de dicho material vegetal que comprende a) una etapa para calentar el material vegetal a una temperatura de 35 °C a 55 °C, seguido de b) una etapa para mantener el material vegetal a una temperatura entre 35 °C a 55 °C durante 45 a 480 minutos, para obtener la composición vegetal, en donde dicho material vegetal no se homogeneiza antes de la maduración, en donde al menos la maduración se realiza bajo una atmósfera neutra, obteniéndose dicha atmósfera neutra mediante el uso de un gas inerte de calidad alimentaria en un sistema cerrado o al vacío, en donde después de dicha maduración al vacío, dicha composición vegetal se pasteuriza.

En una realización, la etapa de calentamiento se realiza en un índice de 0,10 °C a 1,00 °C por minuto.

En una realización, la maduración comprende las siguientes etapas consecutivas:

- calentar el material vegetal durante 30 a 50 minutos para alcanzar una temperatura entre 35 °C y 43 °C, después
- calentar el material vegetal durante 10 a 20 minutos para alcanzar una temperatura entre 43 °C y 48 °C, después
- calentar el material vegetal durante 45 a 90 minutos para alcanzar una temperatura entre 48 °C y 55 °C,
- mantener el material vegetal a una temperatura entre 48 °C y 55 °C, durante 45 minutos a 80 minutos.

En una realización, dicha composición vegetal se pasteuriza después de dicha etapa de maduración bajo atmósfera neutra.

En una realización, dicha composición vegetal se enfría a una temperatura entre 5 °C y 25 °C después de la maduración o, cuando sea pertinente, después de la pasteurización.

En una realización, el material vegetal consiste en frutas enteras, trozos de fruta, vegetales enteros, trozos de vegetales, o mezclas de estos.

En una realización, el material vegetal consiste en una única especie vegetal.

En una realización, el material vegetal se proporciona congelado antes de la maduración.

En una realización, el agua añadida comprende un saborizante culinario.

La maduración se realiza bajo una atmósfera neutra o al vacío.

En una realización, el material vegetal se coloca en una bolsa, y la bolsa se sella antes de la maduración.

El material vegetal no se homogeniza antes de la maduración.

Este y otros aspectos, características y ventajas de la invención llegarán a ser más evidentes para los expertos en la materia, a partir de la descripción detallada de realizaciones de la invención, en relación con las figuras adjuntas.

Breve descripción de las figuras

Las Figuras 1, 2, 3 y 4 muestran el perfil de éster (Figura 1), perfil de alcohol (Figura 2), perfil de aldehído (Figura 3) y perfil de cetona (Figura 4) basados en análisis por GC/MS de tales compuestos de diferentes muestras de fresa. TR (referencia) = fresas congeladas, sin maduración ni pasteurización (azul en las figuras originales). TH (tratamiento térmico estándar) = fresas congeladas, sin maduración, pasteurizadas bajo atmósfera inerte (púrpura en las figuras originales). TI (invención) = fresas congeladas, con maduración de acuerdo con la invención, bajo atmósfera inerte y pasteurizada (rojo en las figuras originales). TO (óhmico) = fresas congeladas tratadas por calentamiento óhmico (verde en las figuras originales). Se refieren al Ejemplo 1.

Las Figuras 5, 6 y 7 muestran mapas sensoriales de apariencia (Figura 5), sabor (Figura 6) y GC-MS: abundancia absoluta de moléculas de aroma (Figura 7). Las referencias T01-T16 en las etiquetas corresponden a los números de ensayo en la Tabla 3, Ejemplo 3. En las Figuras 5 y 7, el tratamiento de referencia estaba en naranja (T01-T04), el tratamiento óhmico estaba en rojo claro (T09-T12) y el tratamiento de acuerdo con la invención estaba en rojo (T05-T08 y T13-T16). En la Figura 6, la etiqueta de las diferentes muestras se colorea de acuerdo con la acidez de la base blanca, ya sea en amarillo claro (BAJA) y amarillo oscuro (ALTA). Se refieren al Ejemplo 3.

Descripción detallada de la invención

Como se usan en la descripción, las palabras “comprende”, “que comprende” y similares se interpretan en un sentido inclusivo, es decir, en el sentido de “que incluye, pero no se limita a”, a diferencia de un sentido exclusivo o exhaustivo.

Como se usa en la descripción, la palabra “aproximadamente” debe entenderse que se aplica a cada límite en un intervalo de números. Además, todos los intervalos numéricos deben entenderse que incluyen cada conjunto de números enteros dentro del intervalo.

Como se usa en la descripción, las formas singulares “un”, “una” y “el/la” incluyen referentes plurales a menos que el contexto lo estipule claramente de otra manera.

A menos que se indique de otra manera, todos los porcentajes en la memoria descriptiva se refieren al porcentaje en peso, cuando es aplicable.

El término “fruta” se usa en la presente invención en el sentido culinario de la palabra. Las frutas son las estructuras carnosas asociadas a la semilla de una planta que son dulces y comestibles en estado crudo, tales como manzanas, naranjas, uvas y fresas. Estas incluyen frutas de variedades cultivadas de plantas que producen frutas sin semillas tales como uvas sin semillas. El término “fruta” no se usa aquí en el sentido botánico. Por ejemplo, las judías, nueces y granos de cereales no se consideran como frutas en el contexto de la presente invención, mientras que las fresas se consideran frutas en el contexto de la presente invención. Usualmente, las frutas se usan en postres y en preparaciones dulces, crudas o cocidas. Las frutas pueden seleccionarse, por ejemplo, de grosella negra, arándano, saúco, grosella roja, grosella blanca, bayas de boysen, uva, cereza, naranja, limón, lima, yuzu, mandarina, tangerina, pomelo, piña, mango, papaya, kiwi, guayaba, manzana, ciruela, melocotón, nectarina, fresa, frambuesa, arándano, zarzamora, durazno, pera, baya de goji, granada, tangelo, pitahaya, mora de los pantanos, ciruela damascena, durión, uva críspa, kumquat, lichí, melón, sandía, mora, caqui, pomelo, mangostán, carambola y mezclas de estos. La fruta puede tener un contenido de azúcar en su estado fresco maduro mayor que 4 % en peso.

El término “vegetales” se refiere a plantas comestibles o partes de plantas, tales como raíces, tallos, hojas, brotes, frutas botánicas, y otros órganos de la planta. Usualmente, los vegetales están destinados a cocinarse o comerse crudos, en platos agrídulces o salados. Los vegetales incluyen hongos comestibles. Las frutas, es decir, las frutas culinarias definidas anteriormente, a veces se usan como vegetales, por ejemplo, en platos agrídulces o en salsas.

Los vegetales pueden seleccionarse, por ejemplo, de aguacate, espárrago, judía, remolacha, brócoli, col de Bruselas, brotes de bambú, repollo, zanahoria, coliflor, apio, apionabos, col china, garbanzo, pepino, daikon, algas comestibles, berenjena, achicoria, hinojo, ajo, alcachofa de Jerusalén, col rizada, puerro, lenteja, cebolla, aceituna, chirivía, guisante, pimienta, calabaza, patata, camote, chicoria, romanesco, chalote, soya, espinaca, calabaza, nabo, calabacín, tomate, hongos comestibles tales como *Boletus edulis*, *Cantharellus cibarius*, *Cantharellus tubaeformis*, *Pleurotus ostreatus*, *Amanita caesarea* y mezclas de estos.

"Material vegetal" o "composición vegetal" incluyen frutas y vegetales, como se definió anteriormente. Cuando sea necesario, se indicará la distinción entre frutas y vegetales.

El término "puré" significa material vegetal cocinado aplastado u homogeneizado que tiene una consistencia que permite su consumo mediante el uso de un tenedor, por ejemplo. El término "puré" también puede designar comúnmente pulpas, salsa holandesa, compotas y cremas vegetales.

El término "pasteurización" significa una inactivación o la suspensión del ciclo de crecimiento de todos los microbios vegetativos, por ejemplo, por medio del calor, presión y/o congelación. Preferentemente, la pasteurización se realiza por medio del calor.

El término "blanqueo" significa el tratamiento térmico de frutas o vegetales enteros, o trozos de estos, que generalmente se realiza con el uso de vapor o agua caliente para bloquear las degradaciones enzimáticas y el desarrollo microbiano. Generalmente, el blanqueo se realiza a una temperatura que varía de 75 °C a 120 °C por 1 a 10 minutos.

A menos que se defina de otra manera, todos los términos técnicos y científicos tienen y se les debe dar el mismo significado que comúnmente entiende un experto en la materia a la que esta invención pertenece.

En un primer aspecto, la presente invención se relaciona con un proceso para elaborar una composición vegetal. Este proceso comprende varias etapas consecutivas que se describirán más adelante. Inicialmente, se proporciona material vegetal y se añade hasta 5 % en peso de agua, basado en el peso del material vegetal. El material vegetal tiene un tamaño de 10 a 50 mm. Después se realiza la maduración del vegetal para obtener dicha composición vegetal. La maduración asegura el desarrollo óptimo del sabor y aroma en el material vegetal. La maduración en sí misma comprende varias etapas: a) una etapa para calentar el material vegetal a una temperatura de 35 °C a 55, después b) una etapa para mantener el material vegetal a una temperatura entre 35 °C a 55 °C durante 45 a 480 minutos.

El material vegetal se proporciona con un tamaño de 10 a 50 mm. Preferentemente, el vegetal se proporciona con un tamaño de 10 a 30 mm y, con mayor preferencia un tamaño de 10 a 25 mm. El tamaño del material vegetal depende de las especies de plantas y puede determinarse mediante mediciones comunes por un experto en la materia. La disposición de trozos de material vegetal con un tamaño predeterminado mejora la penetración de calor en materias vegetales. Sin intención de estar limitados por la teoría, los inventores creen que como consecuencia de ello, las enzimas endógenas relacionadas con el color y síntesis de sabor pueden ser más activas.

En una realización, el material vegetal puede proporcionarse como frutas enteras, trozos de fruta, vegetales enteros, trozos de vegetales, o mezclas de estos, dentro de los tamaños mencionados anteriormente. Por ejemplo, el material vegetal puede comprender frutas enteras y trozos de fruta. En una realización, el material vegetal consiste en una única especie vegetal. En otras palabras, solo se procesa un tipo de fruta o verdura a la vez. Cuando sea apropiado, se elimina la cáscara de las frutas o vegetales y se desechan las partes no comestibles de frutas o vegetales, tales como el hueso o las semillas. Por ejemplo, las frutas o vegetales más pequeños pueden proporcionarse como frutas o vegetales enteros, mientras que las frutas y vegetales más grandes pueden necesitar cortarse en trozos del tamaño adecuado. Por ejemplo, las frutas o vegetales pequeños incluyen arándano, arándano rojo, zarzamora, cereza, lichi, fresa, frambuesa, y aceituna. Por ejemplo, las frutas o vegetales más grandes incluyen manzana, albaricoque, mango, melocotón, piña, ciruela, zanahoria, tomate y patata.

Por ejemplo, el material vegetal puede proporcionarse fresco o congelado, preferentemente congelado. En el contexto de la presente invención, el término "congelado" se refiere a un material vegetal que está a una temperatura de 0 °C e inferior, por ejemplo, hasta -28 °C. El material vegetal puede ser una forma congelada del material vegetal fresco. El material vegetal puede congelarse usando tecnologías de congelación conocidas en la técnica, tales como tecnología de congelamiento criogénico con inmersión de nitrógeno líquido, inmersión de dióxido de carbono líquido o tecnología de congelación mecánica. La etapa de congelación puede ser en línea o fuera de línea. Con mayor preferencia, el material vegetal se congela mediante el uso de una tecnología de congelación mecánica tal como la tecnología de congelación rápida individual (IQF, por sus siglas en inglés). La elección de la tecnología de congelación más adecuada es una tarea de rutina para una persona con experiencia en la técnica al considerar diversos aspectos tales como la vida en el mercado del producto, la flexibilidad de la planta, o costes.

Como un ejemplo de una realización preferida, el material vegetal puede ser fresas enteras o trozos de fresas o una mezcla de fresas enteras con trozos de fresas. Las fresas enteras y/o trozos de fresa pueden proporcionarse frescas o congeladas. Preferentemente, las fresas se proporcionan congeladas.

5 Como se mencionó anteriormente, el proceso de acuerdo con la invención comprende añadir hasta 5 % en peso de agua basado en el peso del material vegetal. Preferentemente, se añade hasta 3 % en peso de agua basado en el peso del material vegetal al material vegetal. Aun con mayor preferencia, no se añade agua al material vegetal antes de la etapa de maduración. Los inventores creen que no añadir o añadir una cantidad mínima de agua producirá un mejor color y sabor, al menos en parte debido a una menor dilución. Los inventores también creen que esto puede provocar una menor hidrólisis de moléculas de sabor y color. Una cantidad mínima de agua representa hasta 5 % en peso de agua basado en el peso del material vegetal, o menos.

10 Cuando se añade agua, puede contener uno o más saborizantes culinarios. Cuando no se añade agua, los saborizantes culinarios pueden añadirse directamente en el material vegetal antes de la etapa de maduración. Los saborizantes culinarios también pueden añadirse después de la etapa de maduración. Los ejemplos de saborizantes culinarios adecuados para esta invención incluyen azúcar, sal, miel, especias, esencias de flores o hierbas. Los ejemplos de especias adecuadas para esta invención incluyen pimienta, vainilla, canela, azafrán, clavo, curry, anís, cardamomo, regaliz, jengibre. Los ejemplos de hierbas adecuadas para esta invención incluyen albahaca, limoncillo, tomillo, estragón, cilantro, menta, verbena, manzanilla, cebollino, salvia, perejil, orégano, toronjil, romero, mejorana, eneldo, azahar. Los ejemplos de esencias florales adecuadas para la invención incluyen esencia de rosa, esencia de lavanda, esencia de azahar, esencia de violeta. El tipo, la concentración y la combinación de saborizantes culinarios pueden ser seleccionados por una persona con conocimientos ordinarios en la materia, dependiendo del producto final.

15 Además, cuando sea apropiado, puede mezclarse el ingrediente de procesamiento en el agua añadida y/o directamente en el material vegetal. El término "ingrediente de procesamiento" se refiere a los aditivos alimenticios y ayuda de procesamiento de alimentos en su sentido común en el campo de la preparación de alimentos. Los saborizantes culinarios como se definieron anteriormente, tintes y aromas están excluidos de la definición de ingrediente de procesamiento. Ejemplos de Ingredientes de procesamiento incluyen agentes bacteriostáticos, y agentes espesantes.

20 Los ejemplos de agentes bacteriostáticos adecuados para la invención incluyen los descritos en los documentos EP 0759469 y EP 0521240.

Los ejemplos de agentes espesantes adecuados para la Invención incluyen tales como almidón o carboximetilcelulosa.

25 Como se mencionó anteriormente, los ingredientes de procesamiento pueden añadirse en agua y/o en el material vegetal directamente. Una persona con conocimientos ordinarios en la materia puede determinar fácilmente las condiciones óptimas de uso de los ingredientes de procesamiento, tales como temperaturas adecuadas para realizar una fermentación con bacterias lácticas. Como otro ejemplo, la adición de agente bacteriostático dependerá de la duración del tratamiento térmico, el nivel de carbohidratos, el tipo de materiales vegetales y la contaminación microbiológica.

40 Preferentemente, ningún ingrediente de procesamiento se agrega en el agua ni en el material vegetal. Esto asegura que la composición final de vegetales tiene una breve lista de ingredientes.

45 En una realización, parte del material vegetal puede homogeneizarse antes de la etapa de maduración. La homogeneización corresponde a una reducción del tamaño del material vegetal en un puré o un coulis. La homogeneización libera agua del material vegetal, lo que puede mejorar la transferencia de calor dentro de la composición vegetal durante la etapa de maduración. Sin embargo, el resultado de la homogeneización es que trozos de vegetales y verduras enteras ya no estén visibles. Para conservar algunos trozos de vegetales visibles, menos del 40 % en peso del material vegetal se homogeneiza. Con mayor preferencia, el material vegetal no se homogeneiza antes de la etapa de maduración.

50 Como se mencionó anteriormente, la etapa de maduración comprende a) una etapa para calentar el material vegetal a una temperatura de 35 °C a 55 °C, que es una temperatura objetivo, seguida de b) una etapa para mantener el material vegetal a una temperatura entre 35 °C y 55 °C, o mantener la temperatura, durante 45 a 480 minutos. La etapa de maduración puede realizarse, por ejemplo, en un autoclave estándar.

El material vegetal no se somete a un tratamiento térmico a una temperatura mayor que 35 °C antes de la etapa de maduración. Por ejemplo, el material vegetal no experimenta la etapa de blanqueo antes de la etapa de maduración.

60 Además, el proceso de acuerdo con la invención, y en particular la etapa de maduración, no se realiza en la presencia de una grasa añadida. "Grasa añadida" se entiende como un ingrediente que tiene un contenido de lípidos por encima de 50 % en peso y que no está presente de forma natural en el material vegetal. Por ejemplo, las grasas añadidas incluyen aceites o grasas vegetales o animales. Deben evitarse las grasas añadidas porque pueden impartir notas de sabor indeseables y/o notas desagradables al material vegetal. Por ejemplo, durante el tratamiento térmico en presencia de grasa añadida, el material desarrolla sabores tostados o a la parrilla en lugar de sabores naturales y frescos. Además, las grasas añadidas afectan negativamente al perfil nutricional del material vegetal por aumentar

significativamente el contenido de grasa de la composición vegetal.

En una realización, la etapa de calentamiento (a) para alcanzar la temperatura objetivo se realiza en un índice de 0,10 °C a 1,50 °C por minuto. Preferentemente, la etapa de calentamiento (a) se realiza en un índice de 0,20 °C a 1,20 °C por minuto. Preferentemente, la velocidad de calentamiento varía de 0,30 °C a 1,10 °C por minuto. La duración de la etapa de calentamiento puede determinarse mediante la siguiente fórmula (temperatura objetivo - temperatura inicial)/velocidad de calentamiento, donde las temperaturas se expresan en grados Celsius (°C) y el índice de calentamiento en °C/minuto. Preferentemente, la duración de la etapa de calentamiento varía de 20 a 500 minutos cuando se usa material vegetal congelado como materia inicial. Cuando el material de partida está a temperatura ambiente, es decir, de 15 °C a 20 °C, la duración de la etapa de calentamiento varía de 10 a 400 minutos.

Una vez que la temperatura objetivo se alcanza, el material vegetal se mantiene a una temperatura de mantenimiento entre 35 °C y 55 °C durante 45 a 480 minutos. En realizaciones preferidas, la temperatura de mantenimiento varía de un mínimo de 35 °C, 36 °C, 37 °C, 38 °C, 39 °C, o 40 °C hasta un máximo de 55 °C, 54 °C, 53 °C, 52 °C, 51 °C, o 50 °C. En realizaciones preferidas, el tiempo de mantenimiento varía de un mínimo de 45 minutos, 60 minutos, 80 minutos, 100 minutos, 125 minutos, 150 minutos, 160 minutos, 170 minutos, 180 minutos, 190 minutos, 200 minutos, 225 minutos, o 250 minutos, hasta un máximo de 480 minutos, 470 minutos, 460 minutos, 450 minutos, 425 minutos, 400 minutos, 375 minutos, o 350 minutos. Por ejemplo, el tratamiento térmico se realiza al mantener el material vegetal a una temperatura entre 40 °C y 50 °C durante 180 a 420 minutos. Por ejemplo, el tratamiento térmico se realiza al mantener el material vegetal a una temperatura entre 45 °C y 50 °C durante 150 a 240 minutos. Dicho tratamiento térmico con condición de temperatura leve tiene como objetivo proporcionar óptima condición térmica de enzima endógena involucrada en la síntesis y el pigmento de sabor. Como consecuencia, el tratamiento térmico es una etapa importante para mejorar el color y el sabor de un material vegetal mediante la catalización de sabor y síntesis de pigmento usando compuestos precursores de material vegetal.

En una realización más específica, la maduración del material vegetal se realiza de la siguiente manera: el material vegetal se calienta durante 30 a 50 minutos para alcanzar una temperatura de 35 °C a 43 °C, por ejemplo, 45 minutos de calentamiento a una temperatura de 41 °C. Después, el material vegetal se calienta durante 10 a 20 minutos para alcanzar una temperatura de 43 °C a 48 °C, por ejemplo, 15 minutos de calentamiento a una temperatura de 45 °C. Después, el material vegetal se calienta durante 45 a 90 minutos para alcanzar una temperatura de 48 °C a 55 °C, por ejemplo, 60 minutos de calentamiento a una temperatura de 48 °C. Finalmente, el material vegetal se mantiene durante 45 a 80 minutos a una temperatura de 48 °C a 55 °C, por ejemplo, 48 °C. Los ejemplos mencionados en este párrafo son especialmente adecuados para las bayas en general, tales como fresa, frambuesa, cereza, o grosella roja.

Además, el proceso puede comprender una etapa adicional de pasteurización después de la etapa de maduración bajo atmósfera neutra, alternativamente el proceso comprende una etapa adicional de pasteurización después de la etapa de maduración al vacío. En general, la etapa de pasteurización puede realizarse de acuerdo con diversas tecnologías, especialmente por calor, presión y/o congelación, por ejemplo.

La pasteurización por calor se realiza a una temperatura entre 60 °C y 130 °C durante 2 a 30 minutos. Con mayor preferencia, la pasteurización por calor se realiza a una temperatura de 92 °C durante 2 minutos. La pasteurización por calor se usa preferentemente para materiales vegetales que son adecuados para el consumo cuando se cocinan, es decir, cuando se cocinan a una temperatura mayor que 70 °C.

La pasteurización por presión se realiza a una presión mayor que 200 MPa, preferentemente mayor que 500 MPa, durante 1 a 30 minutos a una temperatura entre -5 °C y 70 °C, por ejemplo. La pasteurización por presión se usa preferentemente para materiales vegetales que son adecuados para el consumo cuando están crudos o frescos, es decir, cuando usualmente no se tratan a una temperatura mayor que 60 °C.

La pasteurización por congelación se realiza a una temperatura entre -25 °C y -50 °C, especialmente entre -30 °C y -40 °C. La pasteurización por congelación se usa preferentemente para materiales vegetales que son adecuados para el consumo sin mayor cocción, después del descongelamiento.

Los diversos tipos de pasteurización son muy conocidos por las personas con conocimientos ordinarios en la materia, que podrán adaptarlos al material vegetal.

En una realización, el proceso comprende una etapa para enfriar la composición vegetal a una temperatura entre 5 °C y 25 °C después de la etapa de maduración o, cuando sea pertinente, después de la pasteurización. Esto puede ser interesante para uso directo de la composición vegetal en un proceso de preparación de alimentos corriente abajo.

La maduración se realiza bajo una atmósfera neutra o al vacío. Una atmósfera neutra puede obtenerse mediante el uso de gas inerte en un sistema cerrado. Más particularmente, es importante usar un gas inerte de grado alimenticio, tales como CO₂, nitrógeno, argón, helio, solos o como mezcla. Por ejemplo, la atmósfera neutra tiene una presión parcial de oxígeno menor que 0,05 atm. Por ejemplo, una atmósfera neutra se obtiene al introducir nitrógeno a una presión de entre 0,1 y 1,5 bares, preferentemente entre 0,2 y 0,4 bares en un tanque cerrado, tal como un tanque de doble revestimiento. Los inventores creen que la atmósfera neutra y al vacío previenen que enzimas oxidativas

endógenas destruyan moléculas endógenas de manera vegetal de interés durante el proceso, tales como sabor endógeno o pigmento endógeno del material vegetal.

5 En una realización preferida, el vacío se obtiene mediante el uso de bolsas selladas. Claramente, el material vegetal en el proceso de la invención se coloca en una bolsa, y la bolsa se sella antes del tratamiento térmico. La bolsa está hecha de un material que respeta al menos las siguientes características: termosellable, resistente al agua, grado alimenticio a alta temperatura y pH bajo. Un experto en la materia puede seleccionar fácilmente los materiales para 10 bolsas que cumplen con las características anteriores. Los ejemplos de estas bolsas son bolsas de aluminio o ciertas bolsas de plástico. El volumen y forma de las bolsas pueden ser adaptados fácilmente por un experto en la materia de acuerdo con la cantidad de material vegetal y el tipo de material vegetal proporcionado en el proceso.

15 En otra realización, la composición vegetal puede homogeneizarse después de la etapa de maduración, y/o después de la etapa de pasteurización. Esto puede ser interesante para preparar un coulis o puré de vegetales, para usar en un proceso de preparación de alimentos corriente abajo. Sin embargo, la homogeneización destruye la estructura de los trozos de vegetales y resulta en un producto que no puede ser identificado visualmente. Sin embargo, gracias a la etapa de maduración específica, la composición vegetal homogeneizada retiene características de color, sabor y aroma que son deseables.

20 Alternativamente, la composición vegetal puede concentrarse o secarse después de la etapa de maduración o después de la pasteurización opcional. Por ejemplo, la composición vegetal puede concentrarse por evaporación al vacío, ultrafiltración o destilación. El concentrado puede pasteurizarse o secarse por aspersión o liofilizarse, por ejemplo, posiblemente después de la homogeneización. Después, puede obtenerse un polvo soluble en agua con un sabor fresco mejorado. En una variante del proceso, sabores volátiles recuperados por condensación durante la etapa de evaporación o destilación se añaden al concentrado y la mezcla obtenida se seca según sea apropiado después de la 25 adición de un portador soluble en agua, tales como maltodextrinas. Preferentemente, el polvo final comprende al menos 10 % en peso de extracto vegetal seco con relación al peso del soporte soluble en agua. Preferentemente, el polvo final comprende menos de 10 % en peso de maltodextrina.

30 Otras ventajas y características de la presente invención resultan evidentes a partir de las figuras y ejemplos no limitantes.

Ejemplos

Ejemplo 1: Impacto del proceso en fresas

35 El objetivo de este ensayo es evaluar el impacto del proceso, más particularmente, la etapa de maduración, en las características cualitativas y organolépticas del material vegetal. El material representativo es fresa.

1.1. Materiales y métodos

1.1.1. Purés de fresa

40 Cuatro purés de fresa se prepararon con la variedad de fresas Senga sengana, usando la receta presentada en la Tabla 1. No se usaron aditivos en la preparación de los purés. Los cuatro purés de fresa experimentaron los siguientes y diferentes tratamientos:

45 Tratamiento de referencia sin tratamiento térmico (TR): un puré no se sometió a ningún tratamiento térmico. *Senga sengana* de IQF se descongeló durante la noche, se mezcló con el puré con un mezclador de mano. Este puré es una referencia y permite comparar y contrastar los resultados obtenidos para el puré procesado con los de fresa fresca.

50 Tratamiento de acuerdo con la invención (TI): un puré se sometió al proceso con una etapa de maduración de acuerdo con la invención: *Senga sengana* congelada de IQF se colocó en el tazón de un mini tanque IKA. Una vez que se creó la atmósfera inerte, se ajustó la agitación a 280 rpm. Después, se realizó un proceso térmico de la siguiente manera: 4 minutos para subir a 40 °C, una etapa de maduración de 60 minutos a 40 °C, 10 minutos para subir a 92 °C, una etapa de pasteurización durante 2 minutos a 92 °C y 30 minutos para disminuir a 25 °C. Los parámetros de 55 pasteurización, es decir, 2 minutos a 92 °C, se aplicaron en una pasteurización estándar del puré de fruta para asegurar la seguridad del producto.

60 Tratamiento de referencia con tratamiento térmico (TH): un puré experimentó un proceso sin etapa de maduración: *Senga sengana* congelada de IQF se colocó en el tazón de un minitanque IKA. Una vez que se creó la atmósfera inerte, se ajustó la agitación a 280 rpm. Después, se realizó un proceso térmico de la siguiente manera: 10 minutos para subir a 92 °C, una etapa de pasteurización durante 2 minutos a 92 °C y 30 minutos para disminuir a 25 °C. Los parámetros de pasteurización, es decir, 2 minutos a 92 °C, se aplicaron en una pasteurización estándar del puré de fruta para asegurar la seguridad del producto.

65 Referencia óhmica (TO): un proveedor proporcionó una preparación de fresa. Esta preparación se compone de 70,00 % de fresa en cubos, 24,00 % de fresas enteras y 6,00 % de puré de fresas, sin semillas. Las fresas usadas para

preparar el puré se cosecharon cuando alcanzaron su madurez de crecimiento total. Esta maduración óptima se determinó por medición regular de grados Brix, pH y peso de las frutas, así como las características físicas y organolépticas (color, sabor y textura). Las fresas usadas enteras o en cubos no eran frutas maduras. La preparación de fresas se sometió a un tratamiento óhmico como se describe en WO 2009/066022 A1.

5

Tabla 1

Ingredientes	Cantidad %
Azúcar	8,70 %
IQF* Fresas <i>Senga sengana</i>	86,95 %
Agua	4,35 %
* IQF significa congelado rápido individual	

1.1.2. Yogures de fresa

Los cuatros purés de fresa obtenidos se mezclaron con yogurt, de acuerdo con la receta mostrada en la Tabla 2. Las muestras generadas se sometieron a un análisis de cromatografía y evaluación sensorial técnica por un equipo de panelistas capacitados.

Los compuestos aromáticos volátiles de los cuatros yogures de fresa se analizaron por cromatografía de gases-espectrometría de masas (GCMS, por sus siglas en inglés). El efecto de los cuatro tratamientos de las fresas se midió al comparar los cuatro perfiles aromáticos. Más de 50 compuestos volátiles se identificaron en las muestras con la metodología de cromatografía elegida. Algunos de ellos no tenían ningún interés desde un punto de vista sensorial, por eso que no se mencionan en el resultado del análisis a continuación.

Se realizaron pruebas sensoriales técnicas. Se trataba de sesiones de degustación informal a ciegas organizadas con 6 a 8 panelistas capacitados. Las diferentes variantes se presentaron codificadas. Se pidió a los panelistas evaluar el color, olor, sabor y textura.

Tabla 2

Ingredientes	Cantidad %
Azúcar	8,50 %
Puré de fresa	20,00 %
Yogur solo	71,50 %

25

1.2. Resultados

1.2.1. Análisis por GCMS

Los cuatros purés diferentes se identifican por la referencia de tratamiento TR, TI, TH y TO como se definió anteriormente en la sección Materiales y métodos. Las referencias de tratamiento también se usan en las Figuras 1 a 4. En las figuras originales, TR se representa con una barra azul, TI con una barra roja, TO con una barra verde y TH con una barra púrpura.

1.2.1.a. Perfil del éster:

Los ésteres son generalmente responsables de las notas de fruta. Se caracterizan por tonalidades etéreas y afrutadas. Dependiendo de su estructura química, pueden tener notas de madurez o verdes, tonalidades de piel o de pulpa. También pueden tener matices mantecosos/de queso.

El gráfico de la Figura 1 destaca que la formación de algunos ésteres se ve favorecida por tratamientos térmicos (cualquiera que sea el tratamiento: TI, TH y TO). Es el caso del acetato de etilo, butilo éster de ácido acético, butilo éster de ácido butanoico, hexilo éster de ácido acético y fenilo metilo éster de ácido acético.

Para los otros cuatros ésteres identificados en las muestras (metilo éster de ácido butanoico, etilo éster de ácido butanoico, metilo éster de ácido hexanoico y etilo éster de ácido hexanoico), la cantidad de ésteres disminuyó en las muestras tratadas térmicamente en comparación con la muestra de referencia TR. Estas moléculas se caracterizan por notas de fruta, con matices de madurez o verde.

Sin embargo, otra tendencia que aparece en el gráfico de la Figura 1: el tratamiento que incluye una etapa de

maduración (TI) parece favorecer la preservación de los ésteres en comparación con el tratamiento sin una etapa de maduración (TH).

1.2.1. b. Perfil del alcohol:

En sabores a fruta, los alcoholes son responsables de las notas frutales, verdes y grasas. Dependiendo de la estructura química de los compuestos, pueden mejorar las notas verdes o la madurez de las frutas.

Los resultados descritos en la Figura 2 son heterogéneos. Es interesante observar que la cantidad de alcoholes con 6 cadenas de carbono (1-hexanol y 2-hexen-1-ol E) se reduce obviamente de 2 a 4 veces) en fresas tratadas. Estos alcoholes son característicos de notas verdes fuertes, potenciando la tipicidad no madura de las frutas en los sabores. La observación es la misma para 1-pentanol y 2-heptanol. Sin embargo, estas moléculas están más presentes en la muestra tratada con una etapa de maduración (TI).

1.2.1. c. Perfil del aldehído:

En sabores a fruta, los aldehídos son responsables de las notas grasas, de aldehído, verde, críticas. El gráfico de la Figura 3 indica que el proceso sin una etapa de maduración (TH) tiende a tener un efecto similar en la concentración de ambos aldehídos identificados en la muestra de referencia (TR). En comparación con la referencia, las concentraciones son similares, se conservan dos compuestos. Sin embargo, en el caso del tratamiento con una etapa de maduración (TI), la concentración de hexanal y 2-hexenal (E) se duplican respectivamente y se multiplican por 1,5. Este tratamiento TI parece favorecer la formación y preservación de aldehídos.

1.2.1.d. Perfil de las cetonas:

Las cetonas son responsables de las notas de queso, cremosas, de coco. En los sabores a fruta, pueden ser responsables de notas de madurez, afrutadas y jugosas. Mejora las notas de fruta.

El gráfico de la Figura 4 demuestra que casi todas las cetonas identificadas en las muestras de referencia (TR) ya no están presentes en las muestras sin una etapa de maduración (TH). Este tratamiento no es favorable para la conservación de cetonas.

En contraste, en la muestra que ha experimentado el proceso con maduración (TI), se preservaron las cetonas.

La acetoina (3-hidroxiutanona) es característica de la nota mantecosa, mantequilla derretida y es responsable de notas de madurez en los sabores a fruta. Se identificó en la muestra óhmica (TO).

1.2.2. Resultados de sabor sensoriales técnicos:

El yogur que usa el puré de fresa tratado con el proceso de la invención (TI) fue aclamado por unanimidad por el grupo de panelistas como el más cercano a la referencia (TR). Se juzgó como más intenso en olor y sabor que los otros tres.

1.3. Conclusión

Los análisis realizados destacaron un beneficio significativo de la etapa de maduración de las fresas antes de su tratamiento por pasteurización. La cromatografía destacó que algunas moléculas se conservan gracias a la etapa de maduración. Estos resultados se confirmaron durante una prueba sensorial técnica cuando el producto, mediante el uso de una etapa de maduración de acuerdo con la invención, se consideró el más cercano a la referencia con alta intensidad con respecto al olor y sabor.

Ejemplo 2: Evaluación sensorial

El objetivo de este ensayo es evaluar el impacto de las recetas y el procesamiento de yogur de fresa sobre sus características sensoriales.

2.1. Materiales y métodos

Un enfoque de diseño de experimentos (DoE, por sus siglas en inglés) se usó para modular sistemáticamente las configuraciones de producción (recetas y procesos), que se seleccionaron por sus impactos predichos en evaluación sensorial.

2.1.1. Parámetros medidos y preparación del producto

Los parámetros evaluados en la receta de la base blanca son:

- Niveles de textura: bajo con 0 % de almidón en masa blanca, o alto obtenido con 1,66 % de almidón de patata.

ES 2 979 276 T3

- Niveles de azúcar: 6 % de azúcar en masa blanca (= 4,8 % de azúcar en el producto final) y 8 % de azúcar en masa blanca (= 6,4 % de azúcar en el producto final).
- Niveles de pH: el estándar 4,6, y una versión inferior con un pH de 4 obtenida mediante la adición de ácido láctico.

5 Los parámetros evaluados en la receta de la preparación de frutas son:

- Presencia o ausencia de trozos de fruta
- Tratamiento térmico: tratamiento térmico estándar (TH), tratamiento óhmico (TO) y proceso de acuerdo con la invención (TI)

10 La Tabla 3 resume los parámetros de las 16 variantes preparadas para este experimento. Las muestras abarcaban un amplio rango sensorial y podrían explicarse diferencias sensoriales por las modulaciones de configuraciones de producción (modelos estadísticos). La inoculación de todas las muestras se realizó con YOMIX 413 a una velocidad de 20DCU/100 kg. La receta de la masa blanca se presenta en la Tabla 4. El yogur de fresa se preparó al mezclar 80 % en peso de masa blanca con 20 % en peso de preparación de fresa.

Tabla 3

Ensayo núm.	Tratamiento térmico	Textura	Azúcar en masa blanca	pH de masa blanca	Trozos de fruta
T01	Estándar	Baja	6	4,6	NO
T02	Estándar	Alta	8	4,6	NO
T03	Estándar	Alta	6	4	Sí
T04	Estándar	Baja	8	4	Sí
T05	Proceso de invención	Alta	6	4,6	NO
T06	Proceso de invención	Baja	8	4,6	NO
T07	Proceso de invención	Baja	6	4	Sí
T08	Proceso de invención	Alta	8	4	Sí
T09	Óhmico	Alta	6	4,6	Sí
T10	Óhmico	Baja	8	4,6	Sí
T11	Óhmico	Baja	6	4	NO
T12	Óhmico	Alta	8	4	NO
T13	Proceso de invención	Baja	6	4,6	Sí
T14	Proceso de invención	Alta	8	4,6	Sí
T15	Proceso de invención	Alta	6	4	NO
T16	Proceso de invención	Baja	8	4	NO

Tabla 4

Ensayos	T01 y T13	T03 y T15	T08 y T12	T06 y T10	T07 y T11	T02 y T14	T05 y T09	T04 y T16
Características	Viscosidad baja pH bajo Bajo contenido de azúcar	Viscosidad alta pH alto Bajo contenido de azúcar	Viscosidad alta pH alto Azúcar alto	Viscosidad baja pH bajo Azúcar alto	Viscosidad baja pH alto Bajo contenido de azúcar	Viscosidad alta pH bajo Azúcar alto	Viscosidad alta pH bajo Bajo contenido de azúcar	Viscosidad baja pH alto Azúcar alto
Leche descremada líquida (%)	82	80,3	79	80,25	82	79	80,3	80,25
Crema (34 % de grasa)	10	10	9,45	9,8	10	9,45	10	9,8

(continuación)

Ensayos	T01 y T13	T03 y T15	T08 y T12	T06 y T10	T07 y T11	T02 y T14	T05 y T09	T04 y T16
Polvo de leche desnatada (%)	2	2	1,85	1,95	2	1,85	2	1,95
Azúcar (%)	6	6	8	8	6	8	6	8
Almidón de patata Etenia 457 (%)		1,7	1,7			1,7	1,7	
Total (%)	100	100	100	100	100	100	100	100
Adición de 0,40 ml de ácido láctico	X			X		X	X	

En la Tabla 4, “pH bajo” debe entenderse como “baja acidez”, es decir un pH de 4,6 como se muestra en la Tabla 3, y “pH alto” como “alta acidez”, es decir un pH de 4 como se muestra en la Tabla 3.

5

2.1.2. Pruebas sensoriales por panelista

12 panelistas capacitados evaluaron las 16 variantes. Fueron capacitados en la puntuación de diferentes muestras usando un glosario predefinido: el glosario de yogur de fresa descrito en la Tabla 5.

10

Durante las sesiones sensoriales, los panelistas evaluaron las muestras en pruebas monódicas usando el método de perfil. Este método consiste en puntuar el producto en cada atributo en una escala de 11 puntos, de 0 (carácter no percibido) a 10 (carácter intenso percibido intensamente). El diseño de muestra fue aleatorio. La adquisición de datos se realizó usando el software Fizz (Biosystèmes, Couternon, Francia versión 2.20E). Según la evaluación sensorial de buenas prácticas, las muestras identificadas con un número de tres códigos se sirvieron a temperatura ambiente. Los panelistas realizaron los perfiles en cabinas individuales y puntuaron los atributos directamente en la pantalla del ordenador.

15

Todos los análisis estadísticos se realizaron con el uso del módulo de cálculo de FIZZ (Biosystèmes, Couternon, Francia versión 2.20 E). Se realizaron los siguientes análisis:

20

- Análisis de varianza: se realizó un análisis de varianza con un nivel significativo a 5 % en los medios de datos de cada producto. Permite la evaluación de las diferencias significativas entre los productos. Este análisis de varianza se basa en el cálculo de la diferencia menos significativa. Forma grupos de muestra basados en las diferencias de medias cuadradas residuales.
- Análisis de componentes principales: el PCA (análisis de componentes principales) realizó un análisis factorial sobre los atributos discriminatorios resultantes del análisis de varianza. Se basa en la matriz de correlación de la media de muestra obtenida para cada atributo. Permite visualizar las relaciones entre descriptores sensoriales, para posicionar productos en el espacio sensorial y resalta las diferencias o similitudes entre los productos y los grupos de productos.

25

30

2.1.3. Análisis químico

El Brix, valor de pH y análisis de mediciones colorimétricos se realizaron en cada muestra.

35

- La medición del contenido de azúcar en grado Brix se realizó con un refractómetro de mano (modelo de bolsillo ATAGO). El refractómetro es preciso de 0 a 85 grados Brix con una precisión de 0,2 °Brix. La lectura se realizó a 20 °C. Cada lectura se repitió 2 veces y se registró el promedio.
- Los valores de pH se midieron mediante el uso de un medidor preciso de pH (Modelo Seven Multi de Mettler) a 0,05 unidad de pH. La calibración se realizó por referencia a las muestras tampón de 4 y 7 de pH. Cada lectura única se realizó a 20 °C
- La determinación del color se realizó con un colorímetro (Minolta CM5). Los resultados se expresaron en el sistema CIE L*a*t>*. L* es la luminosidad y varía entre 0 (negro) y 100 (blanco). Los colores con a*>0 poseen el atributo de enrojecimiento y aquellos con a*<0 de verdor; aquellos con b*>0 color amarillento y aquellos con b*<0 azul. La lectura se realizó a 20 °C. Cada lectura se repitió 2 veces y se registró el promedio. La precisión del método fue L*< 0,15; a*< 0,05 y b*< 0,05 Dos muestras se considerarían diferentes cuando:

40

45

$$\Delta E = \sqrt{\Delta A^2 + \Delta a^2 + \Delta b^2} > 2$$

- Cromatografía

5 Se contactó con dos laboratorios externos para determinar compuestos saborizantes volátiles en las muestras: el laboratorio A la primera vez y después el laboratorio B. La Tabla 6 a continuación muestra el protocolo de cromatografía usado por cada laboratorio.

10 El protocolo general usado por el Laboratorio A y el Laboratorio B consistió en una fase de extracción de las moléculas volátiles con un sistema SPME seguido de una separación en una columna GC y finalmente una detección de espectrometría de masas. La referencia y cada muestra se analizaron dos veces y los resultados fueron reproducibles. Se realizó un análisis "blanc" para identificar el "ruido de fondo" y eliminar los compuestos presentes en él.

15 Para tener en cuenta, la tecnología de GC/MS para sabores realizada en ambos laboratorios fue casi la misma con algunas diferencias en el protocolo que condujeron a algunas diferencias en los resultados.

Tabla 5

REALIZACIÓN	ATRIBUTO	DEFINICIÓN	ESCALA
APARIENCIA	Olor total	Intensidad del olor total	0= sin olor; 10= olor fuerte
	Olor a fresa	Intensidad del olor a fresa	0= sin olor a fresa; 10= fuerte olor a fresa
	Color	Intensidad del color	0= color claro; 10= color oscuro
	Cantidad de pulpa	Cantidad de pulpa de fruta visible en la superficie del producto	0= sin pulpa; 10= alta cantidad de pulpa
	Cantidad de aquenios	Cantidad de aquenios de fruta sobre la superficie del producto	0= sin aquenios 10= alta cantidad de aquenios
TEXTURA EN LA BOCA	Firme	Resistencia necesaria para deformar o penetrar el producto con una cuchara (media cuchara en el producto)	0= no firme; 10= muy firme
APARIENCIA	Cantidad de pulpa	Cantidad de pulpa de fruta en la mitad superior del producto	0= sin pulpa; 10= alta cantidad de pulpa
	Cantidad de aquenios	Cantidad de aquenios de fruta en la mitad superior del producto	0= sin aquenios 10= alta cantidad de aquenios

ES 2 979 276 T3

(continuación)

REALIZACIÓN	ATRIBUTO	DEFINICIÓN	ESCALA
SABORES	Ácido	Intensidad del sabor básico caracterizado por soluciones de ácidos tal como el ácido láctico	0= sin ácido, leve; 10= muy ácido
	Amargo	Intensidad del sabor básico caracterizado por soluciones de cafeína o quinina	0= no amargo; 10= muy amargo
	Dulce	Intensidad del sabor básico caracterizado por soluciones de sacarosa	0= no dulce 10= muy dulce
	Astringente	Endurecimiento de las papilas, sensación de sequedad que deja la lengua rasposa	0= no amargo; 10= muy amargo
	Sabor a fruta	Intensidad global del sabor	0= no astringente; 10= muy astringente
	Sabor a fresa	Intensidad global del sabor a fresa (identificación correcta de la fruta)	0= ningún sabor a fresa; 10= fuerte sabor a fresa
	Mermelada	Intensidad del sabor a fresa cocida/sabor mermelada	0= ningún sabor a mermelada; 10= fuerte sabor a mermelada;
	Verde	Intensidad de la nota de sabor a hierba cortada, sabor a hojas de fresa	0= sin sabor verde; 10= sabor verde fuerte
	Maduro	Intensidad del sabor a fresa madura	0= ningún sabor maduro; 10= fuerte sabor maduro
	Caramelo	Intensidad del sabor a azúcar moreno, sabor a caramelo	0= ningún sabor de caramelo; 10= fuerte sabor de caramelo
	Floral	Intensidad del sabor floral, nota de perfume	0= sin sabor floral; 10= sabor floral fuerte
	Golosina	Intensidad del sabor a caramelo, golosina arlequín	0= ningún sabor a golosina 10= fuerte sabor a golosina
	Vainilla	Intensidad del sabor a vainilla	0= sin sabor a vainilla; 10= fuerte sabor vainilla
	Fresa silvestre	Intensidad del sabor a fresa silvestre	= ningún sabor a fresa silvestre; 10= fuerte sabor a fresa silvestre
	Frambuesa	Intensidad del sabor a frambuesa	0= sin sabor a frambuesa; 10= fuerte sabor a frambuesa
	Cremoso lechoso	Intensidad del sabor específico de crema simple (no crema agria)	0= sin sabor cremoso lechoso; 10= fuerte sabor cremoso lechoso
Rancio	Intensidad de sabor rancio (p. ej., ácido butírico)	0= ningún sabor rancio; 10= fuerte sabor rancio	
Persistencia	Intensidad global del sabor después de tragar el producto	0= no durable; 10= muy durable	

ES 2 979 276 T3

(continuación)

REALIZACIÓN	ATRIBUTO	DEFINICIÓN	ESCALA
TEXTURA EN LA BOCA	Grueso	Fuerza necesaria para que la lengua mueva/apriete el producto en la boca contra la	0= no grueso; 10= muy grueso
	Adherente	Medida en que el producto se adhiere a los dientes o al paladar al morder y masticar o al moverse por la boca. Dureza necesaria para romper el producto	0= no pegajoso 10= muy pegajoso
	Pulverizado	Una sensación táctil en la boca provocada por la presencia de pequeñas partículas como polvo o harina sin disolver. Especialmente perceptible en la superficie de los dientes, los dientes frontales superiores y en la garganta al masticar	0= no en polvo; 10 muy en polvo
	Aquenios en la boca	Evaluar la cantidad de aquenios perceptibles en la boca	0= sin aquenios 10= alta cantidad de aquenios
	Recubrimiento de grasa	Percepción de exudación de grasa en el paladar después de tragar el producto	0= sin recubrimiento de grasa; 10= muy recubierto de grasa

Tabla 6

Laboratorio A

Laboratorio B

Fijación de lo volátil:

Fase 1:

SPME de extracción

	5 g	2 g
Cantidad de muestra	<u>Divinilbenceno/carboxeno/PDMS</u>	<u>Divinilbenceno/carboxeno/PDMS</u>
Tipo de cartucho SPME	10 min 60 °C	30 min 65 °C
Tiempo de incubación	15 min 60 °C	30 min 65 °C
Tiempo de extracción	1 min	3 min
Tiempo de desorción	15 min 60 °C	30 min 65 °C
Tiempo de extracción	15 min 60 °C	30 min 65 °C
Tiempo de extracción	Ninguno	<u>Paraldehído</u> <u>Ácido metanólico</u>
Estándares internos		

Fase 2:

Separación por GC

Inyección

Columnas

Temperatura inicial

Temperatura final

índice de calentamiento

Flujo de gas

Fase 3: Detección

MS cuádruple simple

Masa baja

Masa alta

Fuente de MS

MS cuádruple

Sin saliva
Shimadzu WAX SN/52191-04A
30 m±250 µm *0,25 µm

60 °C

240 °C

8 °C/min

1,3 ml/min

30

400

230 °C

150 °C

Sin saliva
HP-FFAP
5 0 m±200 µm±0,3 µm

36 °C

250 °C

4 °C/min

1,5 ml/min

30

400

230 °C

150 °C

2.2. Resultados

Los resultados de las diferentes mediciones se detallan en la Tabla 7.

5

Tabla 7

	Tratamiento térmico	Viscosidad (cm)	D° Brix	pH	Acidez Dornic	L	a	b	Contenido de grasa (%)
T01	Estándar	15	14,4	4,09	93	77,2	10,1	7,3	2,8
T02	Estándar	3,25	14	4,08	93	76,7	9,6	8	2,8
T03*	Estándar*	3,5	15,8	3,92	104	75,7	10,5	6,5	2,8
T04*	Estándar*	15	16,3	3,86	112	76,7	12,2	7,8	2,8
T05	Invencción	3,5	15,7	4,11	93	76	10,3	7,1	2,8
T06	Invencción	14,75	14,7	4,06	94	74,1	11,3	7,3	2,8
T07*	Invencción*	14	13,4	3,87	114	72,4	12,2	7,2	2,8
T08*	Invencción*	3	16,3	3,88	109	76,7	11,1	7,2	2,8
T09*	Óhmico*	3,75	16,1	4,12	90	78,1	10,1	7,3	2,8
T10*	Óhmico*	15,5	14,4	4,08	91	74,9	10	6,8	2,8
T11	Óhmico	14,25	13,2	3,88	109	75,9	12,4	8,2	2,8
T12	Óhmico	3,5	16,3	3,92	105	75,3	12,9	7,6	2,8
T13	Invencción*	13,9	14,5	4,05	95	72,8	10,9	5,9	2,8
T14	Invencción*	2,5	14,2	4,07	95	76,6	10,4	7,2	2,8
T15	Invencción	3,75	17,3	3,88	108	75,2	12,3	7,4	2,8
T16	Invencción	15,75	16,2	3,82	115	74,9	13,1	7,7	2,8

* Variantes con trozos de fruta

Estos resultados y los resultados de GC-MS se usaron para realizar la evaluación estadística del plan experimental.

- Mapa sensorial con respecto a los atributos de apariencia: en el mapeo sensorial de la Figura 5, las etiquetas de las diferentes muestras se colorean de acuerdo con el proceso de tratamiento de la fruta que se usó. El proceso de acuerdo con la invención pareció preservar la cantidad de akenio y con dicho tratamiento la cantidad de pulpa fue mayor. El color también era más intenso cuando las fresas habían pasado por el tratamiento de la invención.
- Mapa sensorial con respecto a los atributos del gusto: en el mapeo sensorial de la Figura 6, las etiquetas de las diferentes muestras se colorean de acuerdo con el nivel de pH de la base blanca. La alta acidez del producto terminado (pH de aproximadamente 3,80-3,92) ha mejorado los atributos verde, amargo, ácido, independientemente del tratamiento de la fruta. Las etiquetas eran amarillo oscuro en la figura original. La baja acidez del producto terminado (pH de aproximadamente 4,05-4,12) aumenta la percepción dulce. Las etiquetas eran amarillo claro en la figura original. Los atributos de fruta y fresa obtuvieron la puntuación más alta para las muestras tratadas con el proceso de la invención, ya sea baja acidez T14 o alta acidez T16.
- Mapa sensorial con respecto a GC-MS (abundancia absoluta de la molécula de aroma en los productos T01 a T16): en el mapeo sensorial de la Figura 7, las etiquetas de las diferentes muestras se colorean según el tipo de tratamiento térmico. La Tabla 8 a continuación es una lista de las moléculas y sus atributos:

25

Tabla 8

Molécula	Atributo	
C1	2-heptanona	Queso, afrutado, coco, ceroso, verde
C2	Ácido butanoico	Dulce, fresco, afrutado, ligeramente graso
C3	Ácido hexanoico	Queso, afrutado, graso, fenólico, caprino
C4	4-metoxi-2,5-dimetil-3(2H)-furanona	Dulce caramelizado cocido carnosos y afrutado

(continuación)

Molécula		Atributo
C5	Etilo éster de ácido hexanoico	Dulce, piña, afrutado, ceroso y plátano con un matiz verde
C6	Butanoato de etilo	Acídico, afrutado, tropical con un sabor residual cremoso
C7	2-metilo ácido butanoico	Afrutado, sucio, acídico con un matiz de queso y mantecoso
C8	Hexanol	Verde, afrutado, piel de manzana y aceitoso
C9	Óxido de cis-linalool	Olor a tierra
C10	Acetato de butilo	Dulce, plátano maduro, tropical y parecido a golosina con matices verdes
C11	4 penten 2-ol	Olor afrutado
C12	Butano-2,3-diona (diacetilo)	Dulce, mantecoso, cremoso, lechoso
C13	Benzaldehído	Dulce, oleoso, almendra, cereza, nuez y madera
C14	5 hexildihidro 2,(3H) fruranona	Afrutado, cremoso, melocotón y albaricoque con un jarabe, matiz graso
C15	Ácido decanoico	Afrutado ceroso jabonoso
C16	Ácido octanoico	Acídico, afrutado, tropical con un sabor residual cremoso

La abundancia absoluta de la mayoría de los compuestos es mucho mayor en las muestras procesadas con el proceso de la Invención:

- 5
- Las mayores diferencias relativas se encuentran para el butanoato de etilo (C6: acídico, afrutado, tropical con un sabor residual cremoso), acetato de butilo (C10: dulce, plátano maduro, tropical y parecido a golosina con matices verdes) y etil éster de ácido hexanoico (C5: dulce, piña, afrutado, ceroso y plátano con un matiz verde)
 - 10 Solo un par de compuestos muestran una tendencia opuesta: 2 (3H) furanona, 5-hexildihidro (C14: afrutado, cremoso, melocotón), ácido decanoico (C15: Jabonoso, ceroso, afrutado) y ácido octanoico (C16: rancio, jabonoso, de queso).

Los factores de la receta tuvieron un impacto limitado en las abundancias absolutas compuestas:

- 15
- Las muestras con una base blanca de baja acidez muestra mayores abundancias en 2,3-butanediona (C12: dulce, mantecoso, cremoso, lechoso) y 4-penten-2-ol (C11: olor afrutado).
 - Las muestras con una alta cantidad de azúcar agregada muestran abundancias ligeramente mayores en hexanol (C8: verde, afrutado, piel de manzana, oleosa) y ácido butanoico (C2: dulce, fresco, afrutado, ligeramente graso).

20 2.3. Conclusión

Se logró una muy buena discriminación sensorial para la mayoría de los descriptores sensoriales, en particular para aquellos relacionados con la textura y las dimensiones de los trozos de fruta. Las modulaciones del perfil de sabor fueron de menor amplitud, pero aún significativas para la mayoría de los descriptores. Este resultado abrió la puerta a la modelización del impacto de las configuraciones de producción en las características del producto, y también confirmó que la elección de factores experimentales (y niveles asociados) era relevante.

El trabajo de modelado estadístico (modelos basados en ANOVA) mostró que tanto el proceso como los factores de receta tuvieron un impacto en las características del producto. El proceso tuvo principalmente un impacto en el olor y el color del producto, mientras que el impacto de la receta fue visible en múltiples ejes como el sabor básico (afectado por la acidez de la base blanca), la textura (impactada por el grosor de la base blanca) o los trozos de fruta (impactados por la adición en trozos de fruta).

Con respecto a los compuestos químicos, a pesar de su alto número presente en el sabor a fresa, solo unos pocos contribuyen significativamente al sabor general. Por lo tanto, a partir de la literatura, los tres aromas de fresa más importantes son el DMHF (2,5-dietilo-4-metoxi-eH-furan-3-ona), el butanoato de etilo y el hexanoato de etilo.

Un compuesto aromático en una concentración por debajo de su valor umbral de olor todavía puede contribuir al aroma "general".

Aunque la invención se ha descrito a manera de ejemplo, se debe apreciar que pueden realizarse variaciones y modificaciones sin apartarse del alcance de la invención tal como se define en las reivindicaciones.

45 Ejemplo 3: Proceso en bolsas para frutas diferentes

- Fresa:

Se cerraron individualmente 200 g de fresas *Senga sengana* enteras de IQF en 8 bolsas al vacío (barrera blanca Steriflex® PET-O/PP* de Coveris). La etapa de maduración se realizó calentando las bolsas en una estufa durante 120 minutos a una temperatura de 50 °C seguido de mantener las bolsas a 50 °C durante 60 minutos. Después de la maduración, la etapa de pasteurización se realizó en un autoclave a 93-97 °C durante 10 minutos.

• Otros ejemplos de frutas:

Para cada fruta de la Tabla 9, 200 g de frutas congeladas (IQF o congeladas) se cierran en bolsas al vacío (barrera blanca Steriflex® PET-O/PP* de Coveris). La etapa de maduración se realizó al calentar las bolsas que contienen las frutas en una estufa. Las parejas de tiempo/temperatura usadas para cada fruta durante la etapa de maduración se indican en la Tabla 9.

La etapa de pasteurización es la misma para todas las frutas. La etapa de pasteurización se realizó en un autoclave a 93-97 °C durante 10 minutos.

Tabla 9

Frutas	Variedad	Característica	Temperatura de maduración	DT (minutos)	D1 (minutos)	D2 (minutos)
Albaricoque	-	Cubitos de IQF 10*10 mm	55 °C	240	136	104
Arándano	Salvaje	Frutas enteras de IQF	55 °C	480	120	360
Mirabelle de Lorraine	-	Mitades de IQF	55 °C	300	120	180
Piña	MG3	Trozos de IQF	35 °C	480	60	420
Frambuesa	Meeker o Willametta	Frutas enteras congeladas	35 °C	480	60	420
DT = duración total de maduración (minutos), D1 = duración del aumento de temperatura (minutos), D2 = duración para mantener la temperatura (minutos)						

Ejemplo 4: Proceso industrial con atmósfera neutra

• Fresas: se usaron 40 kg de fresas enteras *Senga sengana* de IQF procedentes de Polonia calibradas con un diámetro entre 15 y 25 mm. Las frutas se almacenaron durante la noche a -6 °C. Después del almacenamiento, las frutas se cortaron usando un dispositivo de corte Urschel para obtener una preparación de fresa que consiste en frutas IQF con un diámetro de 10 mm.

Posteriormente, se introdujeron 40 kg de preparación de fresa en un tanque de 60 litros con doble revestimiento del proveedor de ingeniería Goavec. El vapor circula en el doble revestimiento del tanque. La preparación de fresa se descongeló después a una temperatura que varió entre 10 °C y 15 °.

Para evitar el contacto entre las frutas y el oxígeno, se enjuagó nitrógeno en la superficie de la preparación de fresa con una presión entre 0,2 y 0,4 bares.

La preparación de fresa se calentó para alcanzar una temperatura de 50 °C. La etapa de maduración se realizó manteniendo la preparación de fresa a 50 °C durante 104 minutos con una presión de vapor de 0,5 bares. Después de la etapa de maduración, la preparación de fresa se pasteurizó a 93 °C durante 150 segundos con una presión de vapor de 1,5 bares. Después de la pasteurización, la preparación de fresa se enfrió a 25 °C y se envasó en bolsas estériles.

• Albaricoque: se usaron 40 kg de una preparación de albaricoque. La preparación de albaricoque consistió en cubitos de albaricoque de IQF de 25*38 mm de Marruecos. La preparación de albaricoque se almacenó primero durante la noche a -6 °C.

Los 40 kg de la preparación de albaricoque se introdujeron después en un tanque de 60 litros con doble revestimiento del proveedor de ingeniería Goavec. El vapor circula en el doble revestimiento del tanque. La preparación de albaricoque se descongeló después a una temperatura que varió entre 10 °C y 15 °.

Para evitar el contacto entre la preparación de albaricoque y el oxígeno, se purgó nitrógeno en la superficie de la preparación de albaricoque con una presión entre 0,2 y 0,4 bares.

La preparación de albaricoque se calentó para alcanzar una temperatura de 55 °C. La etapa de maduración se realizó

manteniendo la preparación de albaricoque a 55 °C durante 104 minutos con una presión de vapor de 0,5 bares. La preparación de albaricoque se pasteurizó después a 92 °C durante 150 segundos con una presión de vapor de 1,5 bares. Después de la pasteurización, la preparación de albaricoque se enfrió a 35 °C y se envasó en bolsas estériles.

5 **Ejemplo 5: Liofilización del material vegetal**

10 Se preparó una preparación de fresa de acuerdo con el proceso para fresas del Ejemplo 3. La preparación de fresa se congeló a una temperatura de -20 °C. La preparación de fresa congelada se liofilizó durante 96 horas con los siguientes parámetros: temperatura del producto: -40 °C, temperatura en estante: 20 °C, vacío: 0,100 mbar, presión de seguridad: 2,170 mbar. Después, el polvo liofilizado de fresa se almacenó a temperatura ambiente.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un proceso para elaborar una composición vegetal que comprende las etapas de proporcionar un material vegetal que tiene un tamaño de 10 a 50 mm, añadir hasta 5 % en peso de agua basado en el peso del material vegetal, y realizar una maduración del material vegetal que comprende a) una etapa para calentar el material vegetal a una temperatura de 35 °C a 55 °C, seguido de b) una etapa para mantener el material vegetal a una temperatura entre 35 °C a 55 °C durante 60 a 480 minutos, para obtener la composición vegetal, en donde la composición vegetal no se homogeneiza antes de la maduración, en donde al menos la maduración se realiza al vacío o bajo una atmósfera neutra, obteniéndose dicha atmósfera neutra mediante el uso de gas inerte de grado alimenticio en un sistema cerrado, y en donde después de la maduración al vacío, dicha composición vegetal se pasteuriza.
- 10
2. El proceso de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la etapa de calentamiento se realiza a un índice de 0,10 °C a 1,00 °C por minuto.
- 15
3. El proceso de acuerdo con la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en donde la maduración comprende las siguientes etapas consecutivas:
- calentar el material vegetal durante 30 a 50 minutos para alcanzar una temperatura entre 35 °C y 43 °C, después
 - 20 - calentar el material vegetal durante 10 a 20 minutos para alcanzar una temperatura entre 43 °C y 48 °C, después
 - calentar el material vegetal durante 45 a 90 minutos para alcanzar una temperatura entre 48 °C y 55 °C,
 - mantener el material vegetal a una temperatura entre 48 °C y 55 °C, durante 45 minutos a 80 minutos.
- 25
4. El proceso de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en donde la composición vegetal se pasteuriza después de la maduración bajo la atmósfera neutra.
5. El proceso de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en donde la composición vegetal se enfría a una temperatura entre 5 °C y 25 °C después de la maduración o, cuando sea pertinente, después de la pasteurización.
- 30
6. El proceso de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en donde el material vegetal consiste en frutas enteras, trozos de fruta, vegetales enteros, trozos de vegetales, o mezclas de estos.
- 35
7. El proceso de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en donde el material vegetal consiste en una única especie vegetal.
8. El proceso de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en donde el material vegetal se coloca en una bolsa, y la bolsa se sella antes de la maduración.
- 40
9. El proceso de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en donde el material vegetal se concentra o seca después de la maduración o después de la pasteurización.
10. El proceso de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en donde el material vegetal se proporciona congelado antes de la maduración.

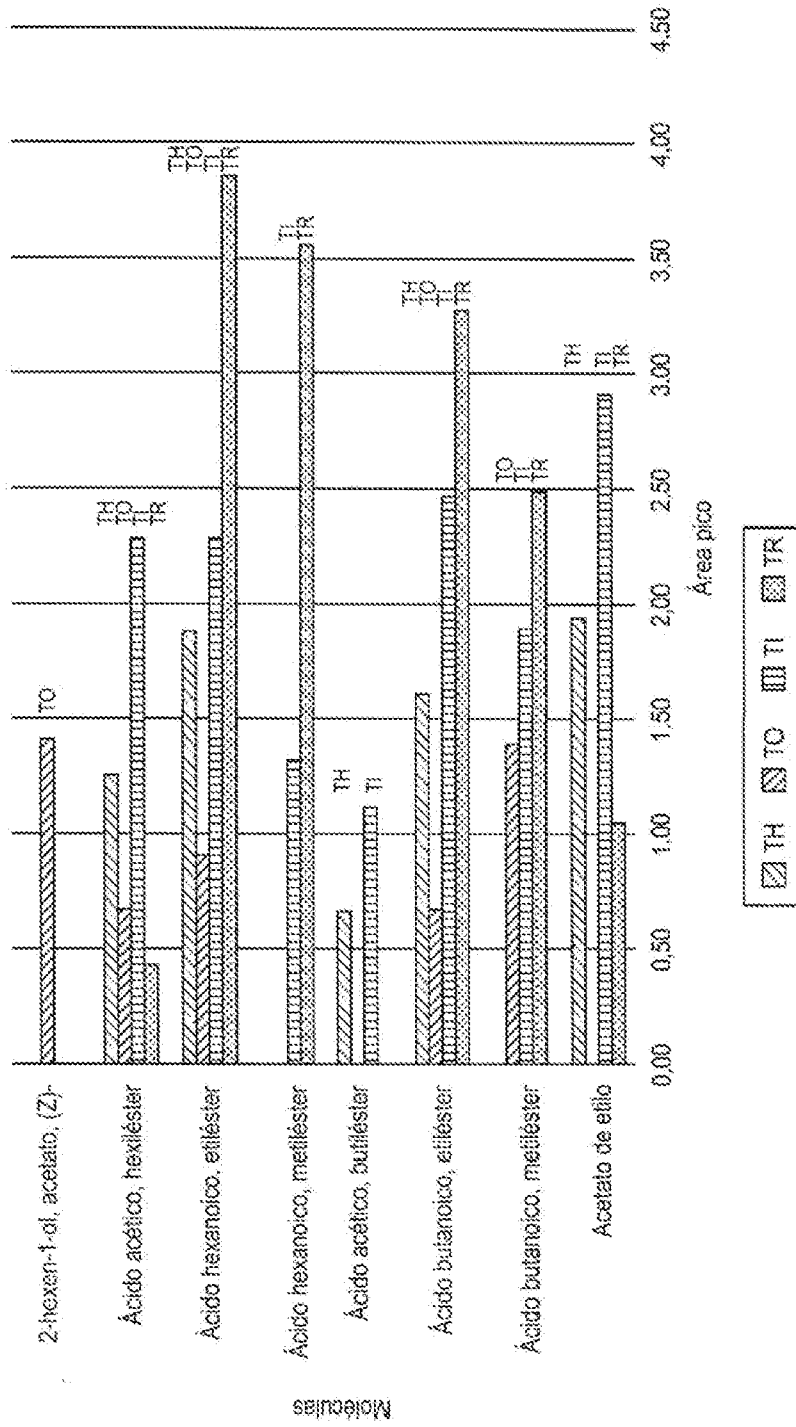


FIG. 1

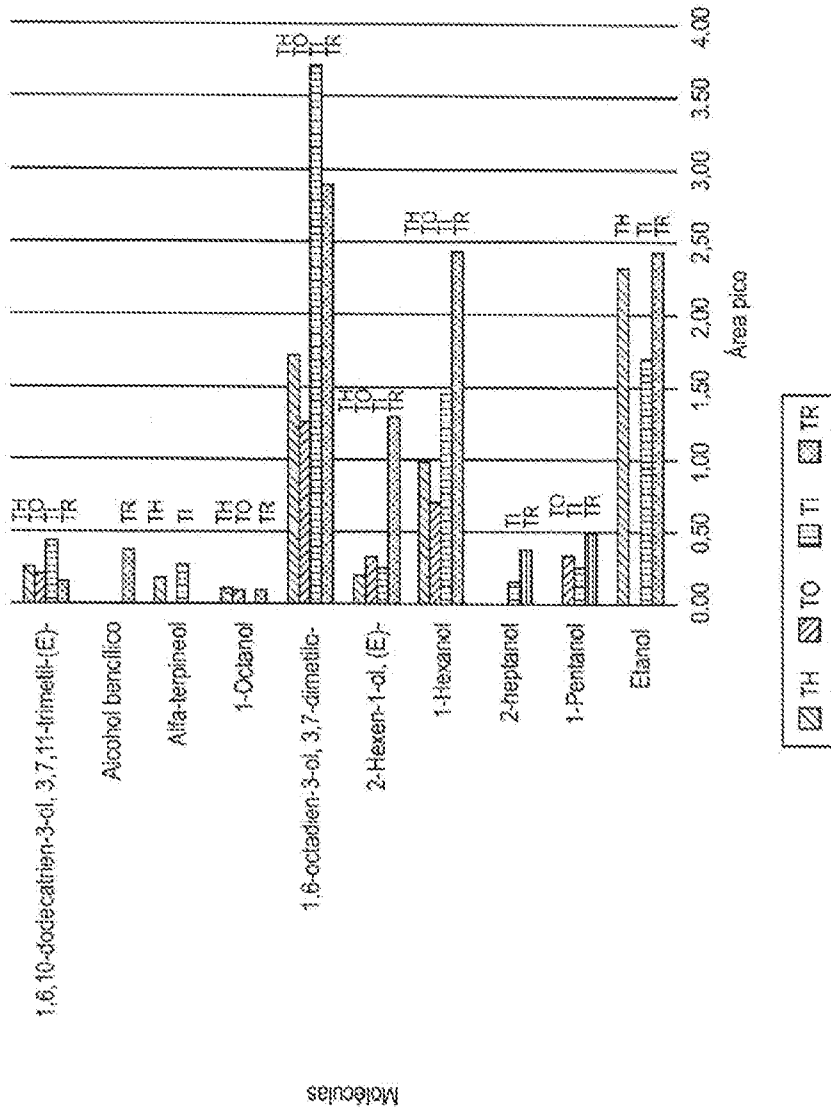


FIG. 2

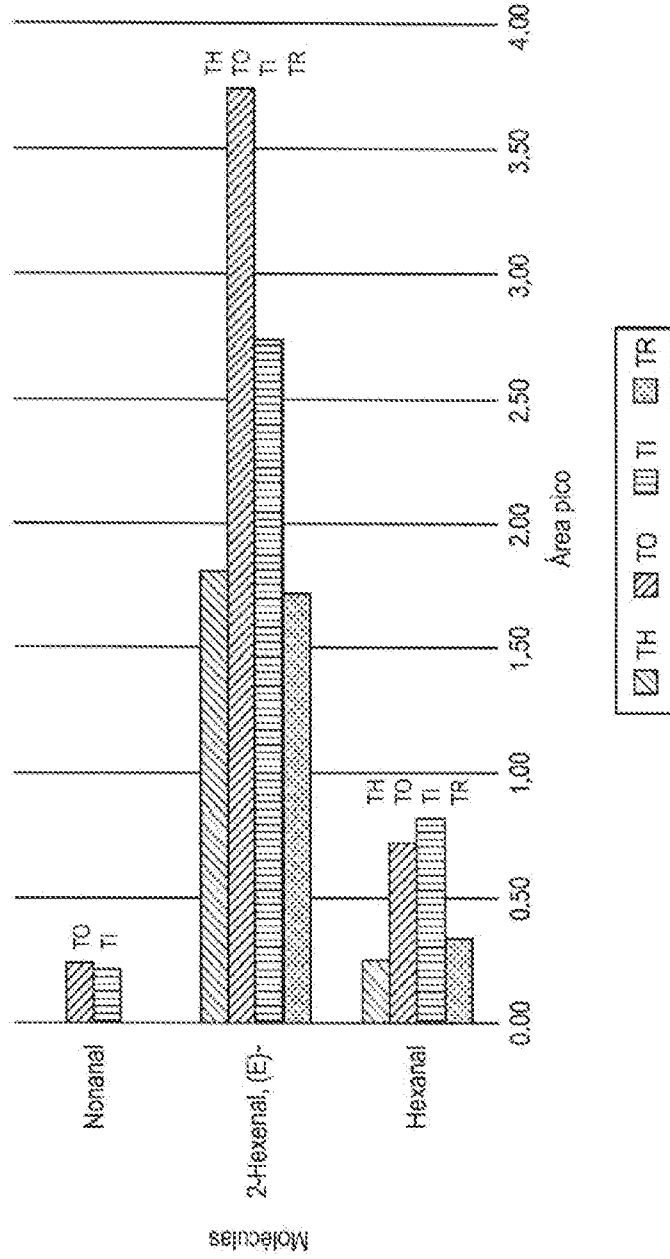


FIG. 3

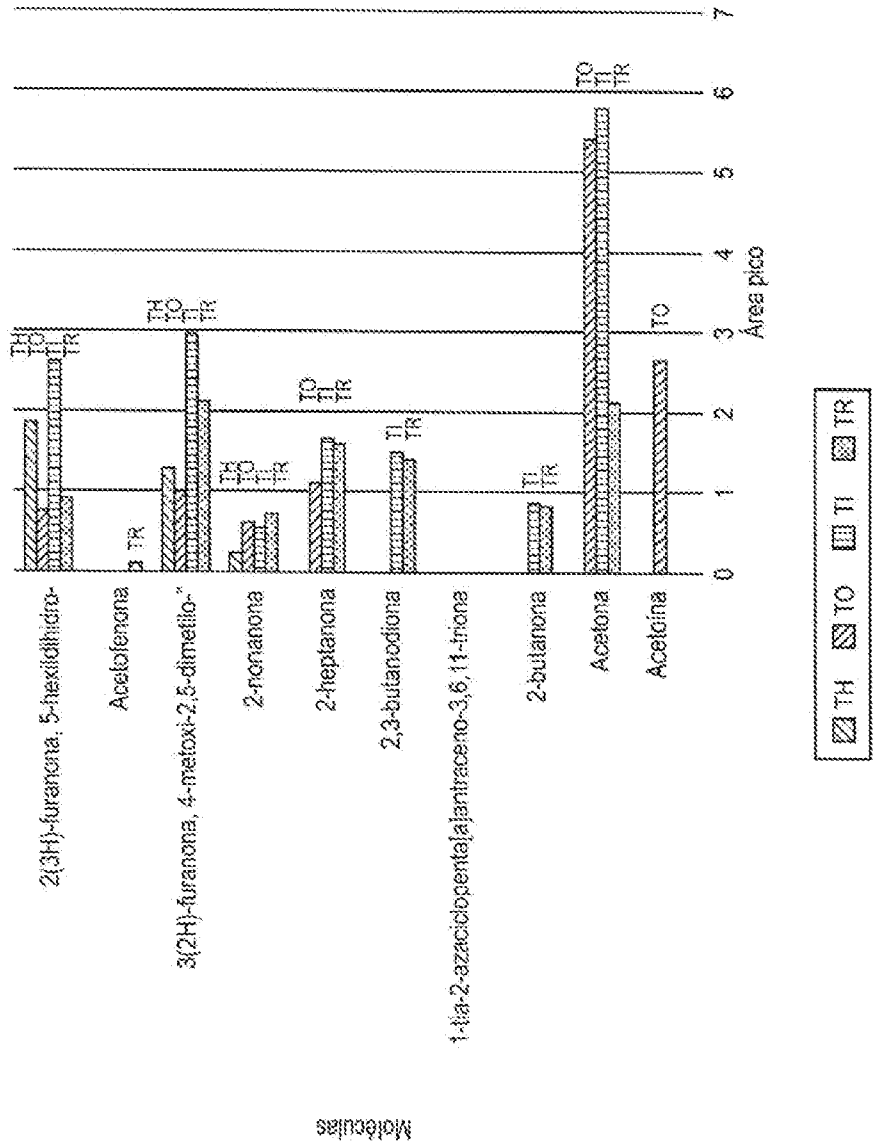


FIG. 4

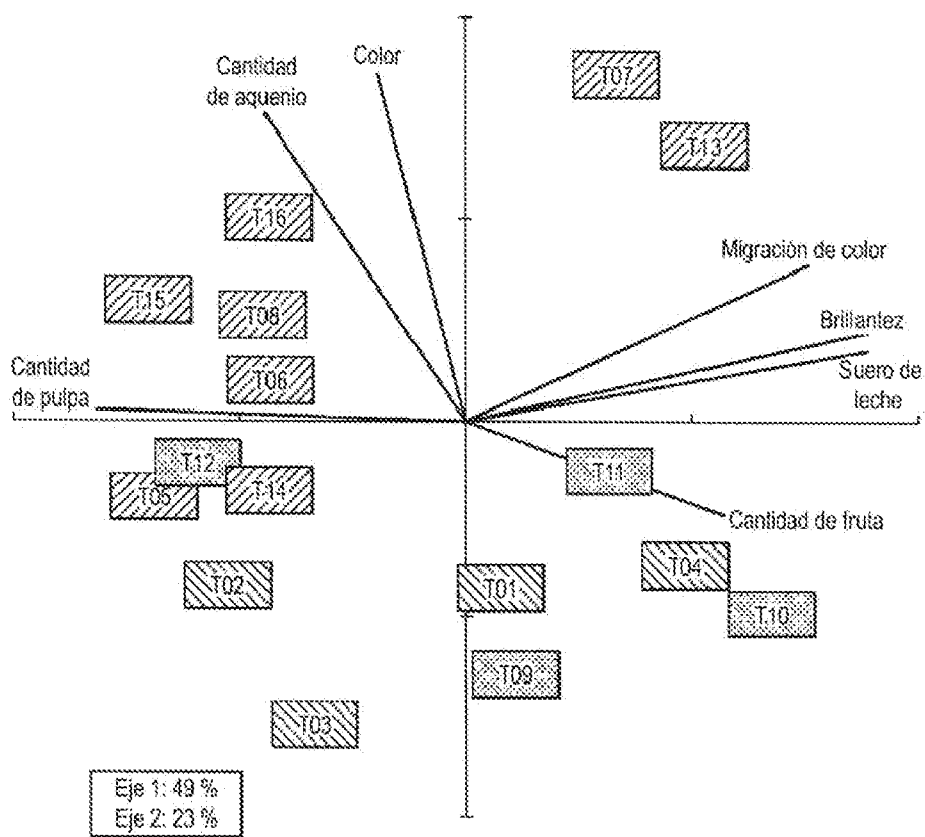


FIG. 5

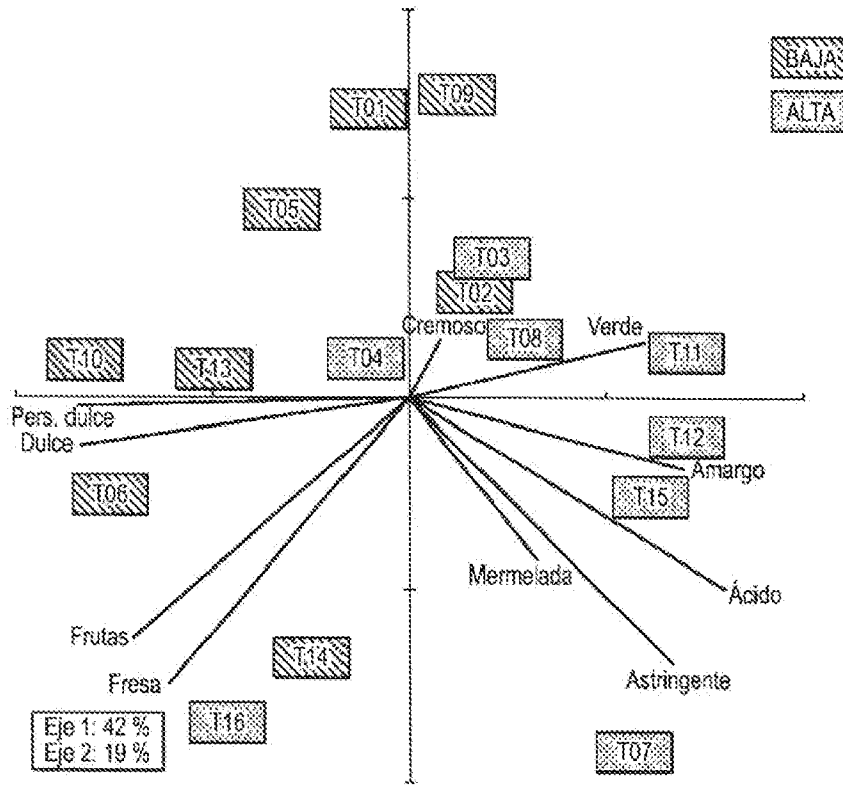


FIG. 6

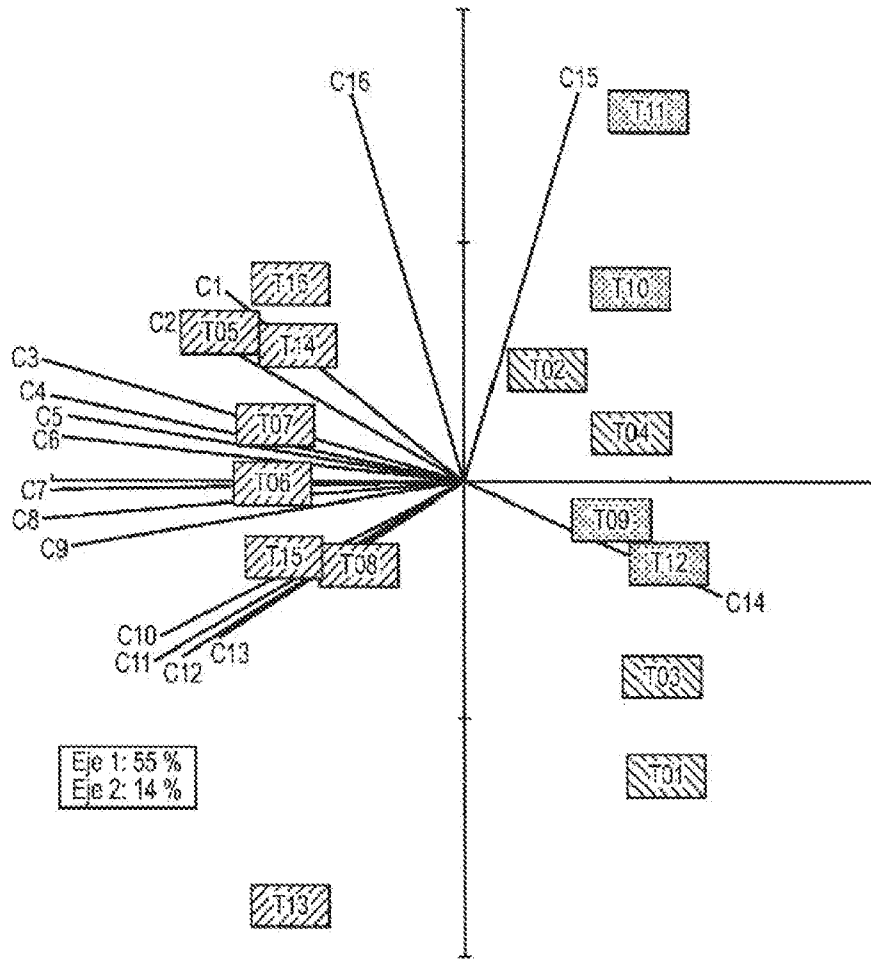


FIG. 7