

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 460 668**

51 Int. Cl.:

A23L 2/02 (2006.01)

A23L 2/46 (2006.01)

A23L 2/56 (2006.01)

A23C 11/10 (2006.01)

A23L 2/38 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.12.2011** **E 11195982 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.02.2014** **EP 2476317**

54 Título: **Bebidas de almendra y métodos para su producción**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
14.05.2014

73 Titular/es:

ALPRO COMM. VA (100.0%)
Vlamingstraat 28
8560 Wevelgen, BE

72 Inventor/es:

CALLEWAERT, DANILO;
FESTJENS, GREET y
NEIRYNCK, NICO

74 Agente/Representante:

ARIAS SANZ, Juan

ES 2 460 668 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

Bebidas de almendra y métodos para su producción

Campo técnico

- 5 La presente invención se sitúa en el campo de la tecnología de alimentos. En particular, la invención se refiere a bebidas vegetales no lácteas, más particularmente a bebidas a base de almendra y a métodos para producirlas. Más particularmente, la invención proporciona bebidas de almendra de gusto suave. La invención también proporciona métodos para obtener tales bebidas de almendra.

Antecedentes

- 10 Las bebidas de almendra son bebidas nutritivas puesto que las almendras son ricas en proteínas y grasas. Las bebidas de almendra no lácteas comprenden esencialmente almendras trituradas mezcladas con agua y pueden usarse como una alternativa a la leche animal. Al no contener ningún producto animal, una bebida de almendra es adecuada para vegetarianos y vegetarianos estrictos. Además, a diferencia de los productos lácteos, se evitan problemas de salud asociados con lactosa, colesterol, altos niveles de grasas saturadas y trazas de hormonas del crecimiento.

- 15 Las bebidas de almendra existentes que están disponibles en el mercado hoy en día pueden clasificarse en dos grupos: 1) bebidas de almendra con un olor o gusto a mazapán característicos y 2) bebidas de almendra con un olor o gusto a frutos secos característicos.

- 20 Las bebidas de almendra con gusto a mazapán se realizan mediante el denominado "procedimiento en húmedo", es decir calentando las almendras trituradas en medio acuoso, y todas ellas tienen un alto contenido en benzaldehído, que puede explicar al menos en parte el gusto a mazapán, tal como se muestra en la presente solicitud. Estas bebidas están disponibles comercialmente en el mercado europeo (del sur) y se describen, entre otros, en la patente británica 2413932 y la patente europea 0776165. No es coincidencia que los inventores de estas solicitudes de patente sean residentes europeos, es decir del R.U. y de Francia, respectivamente.

- 25 Las bebidas de almendra con gusto a frutos secos se basan en almendras tostadas. Debido al procedimiento de tueste, se detectan concentraciones bastante altas de pirazinas en estas bebidas de almendra, tal como se muestra en la presente solicitud. Estas pirazinas pueden ser responsables del gusto a "frutos secos". Estas bebidas de almendra se venden históricamente en los EE.UU. y algunos detalles de las mismas se describen, por ejemplo, en la patente estadounidense 4639374, la solicitud de patente estadounidense 2011/0064862 y la solicitud PCT WO99/39591. Todos los inventores de estas solicitudes de patente son residentes de los EE.UU. o de Japón.

- 30 Las bebidas de almendra que están disponibles comercialmente en la actualidad tienen sabores pronunciados que limitan la facilidad para beber (las cantidades de una bebida que consumirá una persona media). Además, debido a los sabores pronunciados que ya están presentes en las bebidas de almendra existentes, se hace mucho más difícil saborizar clara y limpiamente estas bebidas de almendra. Puede desearse obtener bebidas con sabor claro a chocolate, vainilla, fresa, etc., beneficiándose al mismo tiempo de las propiedades nutritivas y el carácter no lácteo de las bebidas de almendra. Además, el color de las bebidas de almendra con gusto a frutos secos existentes es marrón claro o pardo. Para una bebida de este tipo, no es posible obtener un color que sea cercano al color de la leche semidesnatada.

- 35 Por consiguiente, sigue existiendo una necesidad en la técnica de bebidas de almendra de gusto neutro o suave. Además, sigue existiendo una necesidad de bebidas de almendra que sean fáciles de saborizar. También se desean particularmente bebidas de almendra que tengan un color más neutro, preferiblemente que se asemejen al color de la leche semidesnatada, y que por tanto sean fáciles de colorear (por ejemplo color amarillo claro y limpio para una bebida de almendra con sabor a vainilla). En general, existe una necesidad de bebidas de almendra mejoradas que también presenten una vida útil de almacenamiento y estabilidad adecuadas. Se desea además que tales bebidas de almendra mejoradas se obtengan mediante procedimientos sencillos.

Sumario de la invención

45 La presente invención aborda una o más de las necesidades comentadas anteriormente en la técnica.

- 50 Los inventores han encontrado que sometiendo las almendras a un tratamiento térmico en seco a entre 75°C y 120°C durante entre 5 y 120 minutos, seguido por una etapa de trituración en seco para obtener una pasta de almendra, puede obtenerse una bebida de almendra con un bajo contenido en benzaldehído y un bajo contenido en pirazinas. Una bebida de almendra de este tipo tiene normalmente un gusto suave y un color que se asemeja al de la leche semidesnatada.

Por tanto, la presente invención proporciona un método para producir una bebida de almendra, que comprende las etapas de:

- a) someter las almendras a un tratamiento térmico en seco a entre 75°C y 120°C durante entre 5 y 120 minutos,

b) triturar en seco el producto obtenido en la etapa a) tal como para formar una pasta de almendra, preferiblemente una pasta de almendra que tiene un diámetro de partícula promedio ponderado en volumen (D[4,3]) inferior a 30 µm,

c) dispersar la pasta de almendra obtenida en la etapa b) en un medio acuoso, añadir opcionalmente uno o más emulsionantes y/o uno o más espesantes,

5 d) someter opcionalmente el producto obtenido en la etapa c) a un tratamiento térmico, preferiblemente un tratamiento térmico a temperatura ultraalta (UHT), y

e) envasar opcionalmente el producto obtenido en la etapa d).

10 Preferiblemente, el tratamiento térmico en seco se realiza a una temperatura de entre 85°C y 110°C, más preferiblemente a una temperatura de entre 90°C y 105°C, lo más preferiblemente a una temperatura de entre 95°C y 100°C.

15 Debe observarse que el tiempo del tratamiento depende en gran parte de la temperatura a la que se lleva a cabo el tratamiento térmico en seco. En general, tardará más tiempo cuando el tratamiento térmico en seco se realiza a temperaturas inferiores. Preferiblemente, las almendras se tratan térmicamente en seco durante entre 10 y 60 minutos, más preferiblemente entre 20 y 40 minutos, lo más preferiblemente durante aproximadamente 30 minutos.

Preferiblemente, el tratamiento térmico en seco se realiza a una temperatura de entre 85°C y 110°C, durante un período de entre 5 y 60 minutos, preferiblemente durante entre 10 y 60 minutos, más preferiblemente durante entre 20 y 40 minutos, lo más preferiblemente durante aproximadamente 30 minutos.

20 Se prefiere adicionalmente un tratamiento térmico en seco a una temperatura de entre 85°C y 110°C, durante un período de entre 10 y 60 minutos, más preferiblemente de entre 20 y 40 minutos, lo más preferiblemente de aproximadamente 30 minutos.

25 Son combinaciones preferidas un tratamiento térmico en seco a entre 95°C y 100°C durante entre 10 y 60 minutos, preferiblemente durante entre 20 y 40 minutos, más preferiblemente durante aproximadamente 30 minutos. Se prefiere más un tratamiento térmico en seco a aproximadamente 100°C durante aproximadamente 30 minutos. Otras combinaciones preferidas son: un tratamiento térmico en seco a entre 85°C y 95°C durante entre 10 y 90 minutos, preferiblemente entre 40 y 70 minutos, un tratamiento térmico en seco a entre 75°C y 85°C durante entre 30 y 150 minutos, preferiblemente durante entre 70 y 120 minutos, un tratamiento térmico en seco a entre 100°C y 110°C durante entre 5 y 60 minutos, más preferiblemente durante entre 10 y 30 minutos o un tratamiento térmico en seco a entre 110°C y 120°C durante entre 5 y 60 minutos, preferiblemente entre 5 y 35 minutos, más preferiblemente entre 5 y 25 minutos.

En una realización adicional, el método de la invención comprende homogeneizar el producto obtenido en la etapa c) antes del tratamiento térmico de la etapa d) u homogeneizar el producto obtenido en la etapa d) tras el tratamiento térmico.

35 En realizaciones preferidas de los métodos de la invención, se fragmentan las almendras antes de someter las almendras al tratamiento térmico en seco, lo que hace que la transferencia de calor a las almendras sea más eficaz.

En realizaciones preferidas adicionales de los métodos de la invención, las almendras son almendras blanqueadas.

En realizaciones preferidas adicionales de los métodos de la invención, las almendras son almendras dulces.

40 Preferiblemente, la trituración en seco en la etapa b) se realiza mediante varias etapas de corte y/o molienda. Puede reducirse el tamaño de las almendras de manera tosca en una primera etapa, preferiblemente mediante corte (por ejemplo en un cortador Stephan) o molienda (por ejemplo en un molino de bolas o molino de perlas), dando como resultado una primera pasta de almendra con sólo parte del aceite liberado. Pueden reducirse adicionalmente las partículas de almendra en una segunda etapa de trituración en seco de modo que casi todas las células de almendra se fragmentarán, preferiblemente mediante molienda (por ejemplo en un molino de bolas). El tamaño de partícula promedio resultante (D[4,3]) será normalmente inferior a 30 µm, más preferiblemente inferior a 20 µm. Por

45 consiguiente, en realizaciones preferidas de los métodos de la invención, la etapa b) comprende cortar y/o moler las almendras, preferiblemente cortar o moler las almendras en una primera etapa y moler las almendras cortadas o molidas en una segunda etapa, preferiblemente usando un molino de bolas o molino de perlas.

50 Triturar en seco las almendras hasta obtener una pasta de almendra que tiene un diámetro de partícula promedio ponderado en volumen (D[4,3]) inferior a 30 µm ofrece la ventaja de que la pasta de almendra puede dispersarse de manera estable en un líquido, preferiblemente un medio acuoso, más preferiblemente agua.

En realizaciones de los métodos de la invención, se añaden en la etapa c) uno o más ingredientes seleccionados del grupo que comprende: edulcorantes, saborizantes, complementos relacionados con la salud y sales.

En otro aspecto, la presente invención proporciona una bebida de almendra que tiene una concentración de

pirazinas inferior a 1 ppm y una concentración en benzaldehído inferior a 1 ppm.

Preferiblemente, la bebida de almendra de la invención tiene una concentración en benzaldehído inferior a 0,5 ppm y una concentración de pirazinas inferior a 0,5 ppm, más preferiblemente una concentración en benzaldehído inferior a 0,3 ppm y una concentración de pirazinas inferior a 0,2 ppm.

- 5 Debe observarse que estas bajas concentraciones de benzaldehído y pirazinas permiten distinguir la bebida de almendra de la invención de las bebidas de almendra disponibles comercialmente, que se caracterizan por o bien una baja concentración de pirazinas y una alta concentración de benzaldehído (bebidas de almendra con gusto a mazapán) o bien una baja concentración en benzaldehído y una alta concentración de pirazinas (bebidas de almendra con gusto a frutos secos). Evidentemente, saborizar las bebidas de almendra con gusto a frutos secos con benzaldehído (añadido como un saborizante separado), dará como resultado bebidas de almendra con gusto a frutos secos y a mazapán.

En otra realización, la bebida de almendra de la invención puede caracterizarse adicionalmente como que tiene una concentración en hexanal inferior a 0,02 ppm, más preferiblemente inferior a 0,01 ppm.

- 15 Preferiblemente, la bebida de almendra de la invención tiene una concentración en benzaldehído inferior a 0,5 ppm y una concentración de pirazinas inferior a 0,5 ppm, más preferiblemente una concentración en benzaldehído inferior a 0,3 ppm y una concentración de pirazinas inferior a 0,2 ppm, y preferiblemente una concentración en hexanal inferior a 0,02 ppm, más preferiblemente inferior a 0,01 ppm.

- 20 La concentración de benzaldehídos y pirazinas en la bebida de almendra de la invención se determina preferiblemente usando tecnologías de microextracción en fase sólida del espacio de cabeza (HS-SPME) y/o cromatografía de gases-espectrometría de masas (CG-EM) con el fin de alcanzar una medida (semi)cuantitativa.

En una realización preferida adicional de la invención actual, dicha bebida de almendra, tras el tratamiento térmico a UHT, se caracteriza adicionalmente por tener un valor de luminosidad (L) Hunter Lab superior a 75.

- 25 Aún otro aspecto de la presente invención proporciona el uso de una bebida de almendra producida mediante los métodos tal como se enseñan en el presente documento o la bebida de almendra tal como se enseña en el presente documento para la producción de productos alimenticios.

Breve descripción de los dibujos

- Figura 1, clasificación de bebidas de almendra usando análisis de componentes principales. Las bebidas de almendra de la invención (puntos 8 y 9) pueden distinguirse de las “bebidas de almendra con gusto a mazapán” con alta concentración en benzaldehído y baja concentración de pirazinas disponibles en el mercado europeo (puntos 4-7) y de las “bebidas de almendra tostada con gusto a frutos secos” con alta concentración de pirazinas y baja concentración de benzaldehído, disponibles normalmente en el mercado estadounidense (puntos 1-3). Leyenda: (punto 1): Pacific Almond organic/vanilla (EE.UU.), (punto 2): Silk Pure Almond original (EE.UU.), (punto 3): Hain - Almond Dream original (EE.UU.), (punto 4): almendra orgánica de EcoMil (ES), (punto 5): Latte di Mandorla gli Sciroppi del Chiosco (IT), (punto 6): Perl'Amande amandine (FR), (punto 7): Latte di Mandorla Condorelli (IT), (punto 8): bebida de almendra, antes del tratamiento a UHT, (punto 9): bebida de almendra, tras el tratamiento a UHT, (punto a): 2,6-dimetilpirazina, (punto b): 2-etil-3,5/6-dimetilpirazina, (punto c): 2-etil-3-metilpirazina, (punto d): benzaldehído.

Descripción detallada de la invención

- 40 Tal como se usa en el presente documento, las formas singulares “un”, “una” y “el/la” incluyen los referentes tanto singulares como plurales a menos que el contexto dicte claramente lo contrario.

Los términos “que comprende”, “comprende” y “comprender” tal como se usan en el presente documento son sinónimos de “que incluye”, “incluye” o “que contiene”, “contiene”, y son inclusivos o abiertos y no excluyen miembros, elementos o etapas de método adicionales, no indicados. El término también abarca “que consiste en” y “que consiste esencialmente en”.

- 45 La indicación de intervalos numéricos mediante puntos finales incluye todos los números y fracciones incluidos dentro de los intervalos respectivos, así como los puntos finales indicados.

- Se pretende que el término “aproximadamente” tal como se usa en el presente documento cuando hace referencia a un valor medible tal como un parámetro, una cantidad, una duración temporal y similares, abarque variaciones de y desde el valor especificado, en particular variaciones de +/-10% o menos, preferiblemente +/-5% o menos, más preferiblemente +/-1% o menos y todavía más preferiblemente +/-0,1% o menos de y desde el valor especificado, en la medida en que tales variaciones sean apropiadas para realizar en la invención dada a conocer. Debe entenderse que también se da a conocer en sí mismo específica y preferiblemente el valor al que se refiere el modificador “aproximadamente”.

Cuando se usa un valor numérico para indicar temperatura, dicho valor abarca el valor numérico exacto como tal, así

como todos los valores numéricos que se redondearían a dicho valor numérico exacto según regulaciones convencionales matemáticas y/o estadísticas. Por ejemplo, una temperatura de "95°C", abarca los valores de 94,5; 94,6; 94,7; 94,8; 94,9; 95,0; 95,1; 95,2; 95,3 y 95,4°C. Cuando esto se usa en combinación con el término "aproximadamente", dicha temperatura también abarca temperaturas que difieren de dicha temperatura exacta en 0,1, 0,2, 0,3, 0,4, 0,5, 0,6, 0,7, 0,8, 0,9 ó 1,0°C, tanto en el intervalo positivo como en el negativo.

De manera similar, cuando se indica un período de tiempo usando un valor numérico tal como "aproximadamente 1 hora" o "aproximadamente 60 minutos", dicho valor abarca el tiempo exacto indicado así como períodos que se desvían del mismo en, por ejemplo, menos de un minuto, medio minuto, o 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14 ó 15 minutos. De manera análoga, el término "aproximadamente 1 hora" abarca aproximadamente de 45, 50, 55 minutos a aproximadamente 65, 70 y 75 minutos, así como cualquier tiempo intermedio.

Tal como se usa a lo largo de la presente descripción, los términos "concentración" y "contenido" se usan de manera intercambiable y se refieren a la concentración en peso o fracción másica de un constituyente, es decir la masa de un constituyente dividida entre la masa total de todos los constituyentes, y se expresa en mg por kg o partes por millón (ppm).

Todos los documentos citados en la presente memoria descriptiva se incorporan en el presente documento como referencia en su totalidad.

A menos que se especifique lo contrario, todos los términos usados para dar a conocer la invención, incluyendo términos técnicos y científicos, tienen el significado entendido comúnmente por un experto habitual en la técnica a la que pertenece esta invención. A modo de orientación adicional, pueden incluirse definiciones de término para apreciar mejor la enseñanza de la presente invención.

El término "almendra" tal como se usa en el presente documento se refiere a la fruta del almendro *Prunus dulcis*. La almendra consiste en una cáscara, que es un recubrimiento verde grisáceo curtido grueso, y un tegumento marrón, denominado piel, con la semilla comestible, comúnmente denominada fruto seco o grano, en el interior. Generalmente, hay una semilla presente, pero en ocasiones hay dos.

El almendro produce almendras predominantemente dulces, pero pueden encontrarse algunas almendras amargas en cada árbol. Preferiblemente, las almendras que se procesan en los métodos enseñados en el presente documento son almendras dulces.

También preferiblemente, las almendras que se procesan en los métodos enseñados en el presente documento son almendras blanqueadas. Tal como se usa en el presente documento, el término "almendras blanqueadas" se refiere a almendras sin cáscara (también denominadas peladas) (es decir almendras de las que se ha eliminado la cáscara) de las que se ha eliminado el tegumento o piel. Por tanto, las almendras blanqueadas son almendras sin cáscara y sin piel. Las almendras blanqueadas pueden obtenerse mediante tratamiento de las almendras sin cáscara con agua caliente para ablandar el tegumento de modo que pueda eliminarse.

Procedimiento para producir una bebida de almendra

Un primer aspecto de la presente invención se refiere a un método para producir una bebida de almendra, que comprende las etapas de:

a) someter las almendras a un tratamiento térmico en seco a entre 75°C y 120°C durante entre 5 y 120 minutos,

b) triturar en seco las almendras obtenidas en la etapa a) tal como para formar una pasta de almendra, preferiblemente una pasta de almendra que tiene un diámetro de partícula promedio ponderado en volumen inferior a 30 µm,

c) dispersar la pasta de almendra obtenida en la etapa b) en un medio acuoso, añadir opcionalmente uno o más emulsionantes y/o uno o más espesantes,

d) someter opcionalmente el producto obtenido en la etapa c) a un tratamiento térmico, preferiblemente un tratamiento térmico a UHT, y

e) envasar opcionalmente el producto obtenido en la etapa d).

Las etapas de este método se acararán adicionalmente en los siguientes párrafos.

Etapa a) tratamiento térmico en seco

En una primera etapa del método tal como se enseña en el presente documento, las almendras se someten a un tratamiento térmico en seco que comprende calentar las almendras en condiciones secas durante entre 5 minutos y 120 minutos. La temperatura del tratamiento térmico en seco está normalmente comprendida entre 75°C y 120°C, preferiblemente entre 85°C y 110°C, más preferiblemente entre 90°C y 105°C, lo más preferiblemente entre aproximadamente 95°C y aproximadamente 100°C, incluyendo 93, 93,5, 94, 94,5, 95, 95,5, 96, 96,5, 97, 97,5, 98,

98,5, 99, 99,5, 100, 100,5, 101, 101,5 y 102°C.

Estas temperaturas permiten distinguir el tratamiento térmico en seco del tueste, que normalmente se lleva a cabo a temperaturas más elevadas.

- 5 El tiempo de tratamiento está inherentemente vinculado a la temperatura de calentamiento o, en otras palabras, la temperatura de calentamiento determina el tiempo de tratamiento. El tiempo y la temperatura de calentamiento están inversamente vinculados, por ejemplo puede reducirse el tiempo de tratamiento aumentando la temperatura de calentamiento.

Preferiblemente, dicho tratamiento térmico en seco se realiza durante un tiempo de entre 10 minutos y 60 minutos, más preferiblemente de entre 20 minutos y 40 minutos, lo más preferiblemente de aproximadamente 30 minutos

- 10 Son combinaciones preferidas un tratamiento térmico en seco a entre 95°C y 100°C durante entre 20 y 40 minutos, más preferiblemente a aproximadamente 100°C durante aproximadamente 30 minutos. Otras combinaciones preferidas son un tratamiento térmico en seco a entre 85°C y 95°C durante entre 40 y 70 minutos, un tratamiento térmico en seco a entre 75°C y 85°C durante entre 70 y 120 minutos, un tratamiento térmico en seco a entre 100°C y 110°C durante entre 10 y 30 minutos o un tratamiento térmico en seco a entre 110°C y 120°C durante entre 5 y 15 25 minutos.

Tal como se indicó el tratamiento térmico en seco se lleva a cabo en condiciones secas, lo que significa que se usa calor seco. Dispositivos típicos que pueden usarse para el tratamiento térmico en seco son hornos, tales como un horno de convección u horno de aire caliente. El calentamiento de las almendras en condiciones secas permite distinguir el tratamiento térmico en seco de la cocción, que normalmente se lleva a cabo en condiciones húmedas.

- 20 Mediante tratamientos térmicos en húmedo (tal como se conocen en la técnica), tales como cocción, no puede evitarse la formación de cantidades sustanciales de benzaldehído en la bebida de almendra final. Los inventores se han dado cuenta sorprendentemente de que sometiendo las almendras a un tratamiento térmico en seco, seguido por una etapa de trituración en seco con el fin de obtener una pasta de almendra, y dispersando esta pasta de almendra en un medio acuoso, puede obtenerse una bebida de almendra con una concentración de benzaldehído 25 muy limitada. Una bebida de almendra de este tipo no tiene gusto u olor a "mazapán". Sin querer restringirse a ninguna teoría, es posible que durante el tratamiento térmico en seco no haya agua suficiente disponible para activar las enzimas implicadas en la formación de benzaldehído, tales como, por ejemplo, amigdalina que se sabe que puede convertir amigdalina en glucosa, cianuro de hidrógeno y benzaldehído. En otras palabras, la movilidad de las 30 enzimas es demasiado limitada. Además, un tratamiento térmico en seco puede desnaturalizar (en parte) tales enzimas. A continuación del tratamiento térmico en seco, la etapa de trituración en seco también puede ser esencial para evitar la formación de benzaldehído. Durante la trituración, y especialmente la trituración fina, no hay contacto con agua o es muy limitado, lo que también puede limitar la movilidad y el funcionamiento de las enzimas.

Opcionalmente, pueden fragmentarse las almendras antes de someter las almendras a un tratamiento térmico en seco.

- 35 El término "fragmentación" tal como se usa en el presente documento indica el procedimiento de reducir el tamaño de las almendras en un factor de 4, 8, 16 ó 32. La fragmentación puede realizarse usando cilindros corrugados o cilindros de fisuración o cilindros de fragmentación (por ejemplo en un molino de machacado OLCB de Bühler).

Las almendras fragmentadas ofrecen la ventaja de tener un área superficial aumentada en comparación con almendras no fragmentadas, lo que puede ser ventajoso para la eficacia posterior del tratamiento térmico en seco.

40 Etapa b): trituración

Los métodos tal como se enseñan en el presente documento abarcan triturar en seco las almendras que se han sometido a un tratamiento térmico en seco para obtener una pasta de almendra que tiene un tamaño de partícula adecuado, preferiblemente una pasta de almendra que tiene un diámetro de partícula promedio ponderado en volumen (D[4,3]) inferior a 30 µm, más preferiblemente inferior a 20 µm. Opcionalmente, pueden añadirse otros 45 componentes, preferiblemente componentes en forma de polvo, antes o durante esta etapa de trituración.

El término "trituración" tal como se usa en el presente documento indica el procedimiento de machacar almendras hasta obtener partículas de almendra con un tamaño de partícula adecuadamente pequeño. El término "trituración en seco" tal como se usa en el presente documento se refiere particularmente a la trituración en condiciones secas.

- 50 La trituración de las almendras puede lograrse usando aparatos disponibles y técnicas conocidas para producir pastas de almendra, por ejemplo, pero sin limitación, usando un cortador Stephan, un molino de corte de tipo SCS-4 de Bühler, un molino de bolas tal como un molino de bolas Nova(TM) 2000 de Bühler o similares o cualquier combinación de los mismos.

En realizaciones preferidas de los métodos de la invención, la etapa b) comprende cortar y/o moler las almendras, preferiblemente cortar o moler las almendras en una primera etapa y moler las almendras cortadas o molidas en una

segunda etapa. Preferiblemente, la trituración en seco se realiza mediante varias etapas de corte y/o molienda. Puede reducirse el tamaño de las almendras de manera tosca en una primera etapa, preferiblemente mediante corte (por ejemplo en un cortador Stephan) o mediante molienda (por ejemplo en un molino de bolas o molino de perlas), dando como resultado una primera pasta de almendra con sólo parte del aceite liberado. En una segunda etapa de trituración en seco puede reducirse adicionalmente el tamaño de partícula de modo que se fragmentan casi todas las células de almendra. Esto puede realizarse mediante molienda (por ejemplo en un molino de bolas). El tamaño de partícula promedio resultante (D[4,3]) será normalmente inferior a 30 µm, más preferiblemente inferior a 20 µm.

Triturar las almendras hasta obtener dimensiones inferiores a las dimensiones de una célula de almendra, preferiblemente inferiores a un D[4,3] de 30 µm, liberará el contenido de la célula de almendra, que está principalmente compuesto por aceite de almendra.

Triturar las almendras hasta obtener una pasta de almendra que tiene un D[4,3] inferior a 30 µm, preferiblemente inferior a 20 µm, ofrece la ventaja de que la pasta de almendra puede dispersarse de manera estable en un líquido, preferiblemente un medio acuoso, más preferiblemente agua. Opcionalmente, pueden añadirse emulsionantes y/o espesantes antes de, durante o tras la dispersión de la pasta de almendra en el medio acuoso, con el fin de mejorar adicionalmente la estabilidad de la bebida de almendra. Además, tal trituración fina ofrece la ventaja de que no necesitan llevarse a cabo etapas de filtración o centrifugación adicionales para eliminar partículas gruesas.

Etapas c): dispersión

En una etapa adicional de los métodos tal como se enseñan en el presente documento, se dispersa la pasta de almendra en un líquido, preferiblemente un medio acuoso, más preferiblemente agua y opcionalmente se mezcla con uno o más ingredientes adicionales.

El término “dispersar” se refiere de manera general al procedimiento de disolver partículas en una fase continua de una composición (o estado) diferente. Tal como se usa en el presente documento, el término “dispersar” se refiere específicamente al procedimiento de disolver pasta de almendra en un medio acuoso.

La pasta de almendra puede dispersarse en el líquido agitando o mezclando, por ejemplo usando una mezcladora de alta cizalladura, una mezcladora de laboratorio, un instrumento Liquiverter, una mezcladora de tipo rotor-estator, una licuadora, etc.

Etapas d): tratamiento térmico

Entonces puede pasteurizarse o esterilizarse opcionalmente (a una alta temperatura) el producto durante el tiempo necesario para obtener el valor de pasteurización o de esterilización deseado, dando como resultado un producto que tiene una vida útil de almacenamiento mayor. Por consiguiente, en una etapa siguiente de los métodos tal como se enseñan en el presente documento, puede someterse el producto a un tratamiento térmico.

Preferiblemente, se somete el producto a un tratamiento térmico a temperatura ultraalta de corto tiempo (UHT-ST) o a temperatura ultraalta (UHT), denominado para abreviar tratamiento UHT o UHT. Los términos “tratamiento UHT-ST”, “tratamiento UHT” y “procesamiento a temperatura ultraalta” son sinónimos e indican la esterilización del alimento calentándolo durante un período extremadamente corto, preferiblemente de entre 1 y 10 segundos, a una temperatura que supera los 135°C, tal como por ejemplo a una temperatura de entre 140°C y 150°C, que es la temperatura requerida para destruir cualquier espora residente.

Preferiblemente, se aplica esterilización térmica en húmedo para esterilizar el producto, es decir esterilización utilizando inyección de vapor.

En un ejemplo preferido, se aplica UHT directa para esterilizar el producto, más preferiblemente UHT de inyección de vapor directa. Tal UHT directa puede comprender inyectar directamente vapor en el producto. Normalmente, el vapor que se añade al producto (y que puede diluir el producto), se elimina después en un recipiente de evaporación instantánea de modo que la materia seca entrante es más o menos igual a la materia seca saliente. En el recipiente de evaporación instantánea, no solo se eliminará vapor de agua, sino también otros componentes volátiles, tales como aldehídos, benzaldehído, pirazinas, etc., tal como se muestra en la presente solicitud.

Etapas e): envasado

El producto final, en particular la bebida de almendra, puede envasarse finalmente en cualquier tipo de recipiente, botella o envase. Ejemplos no limitativos son, por ejemplo, los envases de cartón Tetrapak®, botellas, latas o frascos de plástico, de PET o de vidrio, para distribución y venta a los consumidores.

Homogeneización

Para reducir adicionalmente el tamaño de partícula de los glóbulos de aceite u otras partículas o células de almendra, puede llevarse a cabo opcionalmente una etapa de homogeneización.

La homogeneización puede llevarse a cabo haciendo pasar el producto a alta presión a través de un orificio

pequeño. Por ejemplo, el producto puede exponerse a una presión de homogeneización de entre 50 y 200 bar (5 y 20 MPa, respectivamente). Dicha homogeneización puede lograrse en una fase o usando dos fases, cada una con una presión diferente, por ejemplo exponiendo el producto a una presión de homogeneización de por ejemplo 50 bar en la segunda fase y de por ejemplo 200 bar en la primera fase. En otro ejemplo, puede usarse una presión de homogeneización ultraalta, mediante lo cual puede exponerse el producto a una presión de homogeneización de aproximadamente 2000 bar (o 200 MPa). Con este fin, puede usarse un homogeneizador de alta presión, tal como un homogeneizador vendido con las marcas comerciales Rannie, Stork o Gaulin.

Dicha etapa de homogeneización puede llevarse a cabo antes de o tras el tratamiento térmico a UHT del producto.

La bebida de almendra de la invención

En otro aspecto, la presente invención se refiere a una bebida de almendra.

Tal como se usan en el presente documento, los términos “bebida de almendra” o “leche de almendra” se refieren a una bebida a base de almendra. Tal bebida de almendra puede comprender una pasta de almendra mezclada con agua, o una bebida a base de agua, tal como té, café o zumo de fruta. Preferiblemente, se mezcla la pasta de almendra con un medio acuoso no lácteo, preferiblemente agua, dando como resultado una bebida de almendra no láctea.

Tal como se usa en el presente documento, el término “pasta de almendra” se refiere a cualquier forma triturada o licuada de almendra y abarca, por ejemplo, pero sin limitación, manteca de almendra, crema de almendra o cualquier combinación de las mismas.

Análisis de componentes químicos en la bebida de almendra de la presente invención

La bebida de almendra de la presente invención se caracteriza porque tiene tanto una baja concentración de benzaldehído como una baja concentración de pirazinas.

Benzaldehído

El benzaldehído es un aldehído aromático que consiste en un anillo de benceno con un sustituyente formilo. Este líquido incoloro tiene un olor característico similar al mazapán o similar a la almendra. El benzaldehído es el componente principal del aceite de almendra amargo (es decir aceite de almendras amargas, tomadas normalmente del almendro amargo), pero también puede extraerse de varias otras fuentes naturales o puede producirse química o sintéticamente mediante varios procedimientos conocidos en la técnica. Se usa comúnmente para conferir un sabor a mazapán o almendra, por ejemplo, a productos alimenticios o cosméticos. Junto a las rutas enzimáticas para la formación de benzaldehído, también existen rutas químicas para la formación de benzaldehído.

La bebida de almendra de la presente invención tiene una concentración en benzaldehído inferior a 1 ppm, preferiblemente inferior a 0,5 ppm, más preferiblemente inferior a 0,3 ppm, tal como inferior a 0,2 ppm o 0,1 ppm, aún más preferiblemente inferior a 0,05 ppm.

Pirazinas

En general, el término “pirazina” se refiere a un compuesto orgánico aromático heterocíclico, que tiene una estructura de anillo de 6 miembros que consiste en cuatro átomos de carbono y dos átomos de nitrógeno.

Tal como se usa en el presente documento, los términos “concentración en pirazinas” o “concentración de pirazinas” indican la suma de las concentraciones individuales de 2,6-dimetilpirazina; 2-etil-3-metilpirazina; 2-etil-3,5-dimetilpirazina y 2-etil-3,6-dimetilpirazina. Estas pirazinas alquiladas (o alquilpirazinas) consisten en un anillo de pirazina con sustituyentes alquilo unidos al anillo. Normalmente, tales pirazinas alquiladas pueden formarse como compuestos volátiles durante la reacción de Maillard que se produce con el (sobre)calentamiento de alimentos (por ejemplo mediante tueste de almendras o mediante tratamiento térmico a UHT indirecto de la bebida de almendra) y estas pirazinas alquiladas pueden conferir el olor y el sabor a “tostado” a los alimentos calentados.

La bebida de almendra de la presente invención tiene una concentración de pirazinas inferior a 1 ppm, tal como inferior a 0,9 ppm, 0,8 ppm, 0,7 ppm, 0,6 ppm, 0,5 ppm, 0,4 ppm, 0,3 ppm, 0,2 ppm o 0,1 ppm. Normalmente, dichas pirazinas son pirazinas alquiladas.

En una realización preferida de la bebida de almendra de la presente invención, la bebida de almendra tiene una concentración en benzaldehído inferior a 1 ppm y una concentración de pirazinas inferior a 1 ppm, preferiblemente una concentración en benzaldehído inferior a 0,5 ppm y una concentración de pirazinas inferior a 0,5 ppm, más preferiblemente una concentración en benzaldehído inferior a 0,3 ppm y una concentración de pirazinas inferior a 0,2 ppm, lo más preferiblemente una concentración en benzaldehído inferior a 0,2 ppm y una concentración de pirazinas inferior a 0,1 ppm.

Hexanal

El hexanal o hexanaldehído es un alquilaldehído. Este compuesto volátil puede ser indicativo de la descomposición de ácidos grasos de la bebida de almendra.

- 5 La bebida de almendra de la presente invención puede caracterizarse además como que tiene una concentración en hexanal inferior a 0,02 ppm, preferiblemente inferior a 0,015 ppm, más preferiblemente inferior a 0,01 ppm, aún más preferiblemente inferior a 0,005 ppm.

Aldehídos ramificados

El término “aldehídos ramificados” o “aldehídos de cadena ramificada” se refiere de manera general a aldehídos que tienen una cadena lateral de alquilo.

- 10 Tal como se usa en el presente documento, el término “concentración de aldehídos ramificados” indica la suma de las concentraciones individuales de 2-metilpropanal, 2-metilbutanal y 3-metilbutanal.

La bebida de almendra de la presente invención puede caracterizarse además porque tiene una concentración de aldehídos ramificados inferior a 0,02 ppm, preferiblemente inferior a 0,015 ppm, más preferiblemente inferior a 0,01 ppm, aún más preferiblemente inferior a 0,005 ppm.

Sabor

- 15 Tal como se usa en el contexto de la presente invención, el término “sabor” tiene su significado común en la técnica, que puede describirse como la impresión sensitiva de un alimento u otra sustancia, determinada principalmente mediante los sentidos químicos del gusto y el olor. Someter el sabor a prueba se realiza normalmente por un panel de un determinado número (por ejemplo cinco) de individuos que tienen que indicar una puntuación evaluada en un sistema de puntos de desde 0 hasta 5 para cada tipo diferente de sensación de sabor, gusto u olor. Una alta
20 puntuación en una categoría indica una fuerte intensidad de un sabor particular. Sensaciones típicas sometidas a prueba son: “dulzura”, “rancidez”, “acidez”, “amargura”, “astringencia”, “carácter salado”, “alcalinidad”, “gusto asado/tostado”, “gusto afrutado”, “gusto aromático”, “gusto a vino”, “gusto terroso”, “gusto a moho”, “gusto ahumado”, “gusto a heno/madera”, “gusto a mazapán”, “gusto a frutos secos”, “gusto crudo”, o que tiene un gusto “suave” o “neutro”, etc. El gusto “suave” o “neutro” a la vista de la presente invención implica la ausencia de un gusto a
25 “mazapán” o “tostado” fuerte.

Por tanto, la bebida de almendra de la presente invención puede caracterizarse además como que tiene una puntuación de 0 para el sabor “mazapán” y una puntuación de 0 ó 1 para el sabor “tostado”. Por consiguiente, puede indicarse la bebida de almendra de la presente invención como de gusto “suave”, lo cual puede ser ventajoso si se pretende añadir saborizantes específicos a la bebida de almendra.

- 30 Color

El color de los productos alimenticios se define a menudo usando el sistema de espacio de color Hunter “L a b” desarrollado, el cual se basa en un esquema de color tridimensional (www.hunterlab.com). El valor de “L” representa la luminosidad y cambia desde 0 (negro) hasta 100 (blanco). El valor de “a” cambia desde -a (verdoso) hasta +a (rojizo) mientras que el valor de “b” es de desde -b (azulado) hasta +b (amarillento).

- 35 Normalmente, la bebida de almendra de la presente invención tiene el aspecto de leche semidesnatada y puede tener un valor de “L” superior a 75, lo cual es mayor que, por ejemplo, las bebidas de almendra tostada conocidas.

Los valores representados en el presente documento se consideran simplemente valores a modo de ejemplo, basándose en los datos experimentales disponibles. No debe considerarse que los valores limiten explícitamente el alcance de la presente invención.

- 40 Ingredientes adicionales

Pueden mezclarse ingredientes adicionales con la pasta de almendra con la dispersión de la pasta de almendra en el medio acuoso. Estos ingredientes pueden añadirse a la pasta de almendra o a los medios acuosos.

- 45 Aunque la pasta de almendra en sí misma contiene emulsionantes, puede añadirse preferiblemente un emulsionante cuando se dispersa la pasta de almendra en el medio acuoso. Este emulsionante puede añadirse al medio acuoso o a la pasta de almendra. Tal como se usa en el presente documento, el término “emulsionante” indica una sustancia que estabiliza una emulsión, es decir una mezcla de dos o más líquidos. Un emulsionante puede dispersar la grasa liberada de las almendras trituradas en un medio acuoso, preferiblemente agua, en la forma de una emulsión de aceite en agua.

- 50 Se conoce una clase de emulsionantes como sustancias tensioactivas o surfactantes. Los ejemplos no limitativos de emulsionantes adecuados incluyen lecitina y mono y diglicéridos de ácidos grasos.

También preferiblemente, pueden añadirse uno o más espesantes. El espesante puede mantener en dispersión la mayor parte de los glóbulos de aceite de almendra y/u otras partículas de almendra. Además, un espesante puede

proporcionar un grado de viscosidad y una sensación en la boca más rica a la dispersión.

Los ejemplos no limitativos de espesantes adecuados incluyen:

(I) polisacáridos de alga, tales como agar, carragenanos y alginato de sodio;

(II) mucílagos de semilla, tales como goma de semilla de algarroba, goma guar y goma de tamarindo;

5 (III) mucílagos, tales como goma arábica, goma tragacanto y goma karaya;

(IV) mucílagos de fruta, tales como pectina y arabinogalactano;

(V) mucílagos bacterianos, tales como goma xantana, pululano y curdlano;

(VI) almidones y almidones procesados, tales como almidón modificado, dextrina, carboximetilalmidón (CMS) y fosfatos de almidón;

10 (VII) mucílagos celulósicos, tales como celulosa microcristalina, carboximetilcelulosa (CMC), metilcelulosa (MC) y glicolato sódico de celulosa;

Los espesantes anteriores pueden usarse solos o en combinación dependiendo de las características del producto final deseado.

15 Pueden mezclarse opcionalmente edulcorantes y/u otros saborizantes con la pasta de almendra. El término "saborizante" tal como se usa en el presente documento se refiere de manera general a cualquier sustancia que puede usarse de manera segura en alimentos, cuya función es conferir sabor. Ejemplos no limitativos de edulcorantes y/o saborizantes son azúcar, incluyendo sacarosa, glucosa, fructosa, maltosa, azúcar invertido o cualquier otro monosacárido o disacárido dulce, o alcohol polihidroxilado dulce, jugo de caña de azúcar, extracto de estevia, saborizante de vainilla, saborizante de fresa, saborizante de fruta, saborizante de chocolate (por ejemplo polvo de cacao) y/o algún otro edulcorante y/o saborizante adecuado.

20 Otro ingrediente opcional que puede mezclarse con la pasta de almendra es un complemento relacionado con la salud, es decir un aditivo alimentario que se pretende que confiera un beneficio de salud al consumidor.

25 Los ejemplos no limitativos de complementos relacionados con la salud incluyen carbonato de calcio (CaCO_3), vitamina A, vitamina B2, vitamina B12, vitamina D, vitamina E, zinc, fibra, proteína, potasio, fósforo, ácidos grasos (por ejemplo omega 3, omega 6), oligosacárido y/o cualquier otro complemento relacionado con la salud adecuado. Preferiblemente, dicho complemento relacionado con la salud puede seleccionarse basándose al menos en parte en una calidad de gusto neutro que puede tener poco o ningún impacto en el gusto global del producto final.

También opcionalmente, puede mezclarse un agente de sal con la pasta de almendra. Dicho agente de sal puede tener un efecto saborizante, estabilizante y/o de tamponamiento.

30 Los ejemplos no limitativos de agentes de sal adecuados incluyen: sal de mar (por ejemplo cloruro de sodio), un fosfato de potasio (por ejemplo fosfato de monopotasio (KH_2PO_4), fosfato de dipotasio (K_2HPO_4), fosfato de tripotasio (K_3PO_4)), un fosfato de sodio (por ejemplo fosfato de disodio (Na_2HPO_4)) o un fosfato de calcio (por ejemplo fosfato de tricalcio $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$).

35 Preferiblemente, puede formularse una mezcla de los ingredientes descritos anteriormente como una combinación seca que puede mezclarse con la pasta de almendra. Tal combinación seca puede ser una mezcla en polvo de dos o más de los ingredientes descritos anteriormente.

A continuación se describirá la presente invención en mayor detalle con la ayuda de los siguientes ejemplos. Sin embargo, no hace falta decir que estos ejemplos se facilitan a modo de ilustración de la invención y no constituyen de ninguna manera una limitación de la misma.

40 Ejemplos

Ejemplo 1: Preparación de una bebida de almendra

Se preparó una bebida de almendra según el método de la invención.

45 En particular, se fragmentaron 30 kg de almendras blanqueadas en aproximadamente 8 trozos usando cilindros corrugados (molino de machacado OLCB de Bühler). Se sometieron 200 g de las almendras fragmentadas a un tratamiento térmico en seco en un horno de aire caliente a 100°C durante aproximadamente 30 minutos. Después de eso, se trituraron hasta obtener una pasta de almendra usando un cortador Stephan de mesa (instrumento Primecut UM5 de Stephan), que cortaba a velocidad máxima mientras se raspaba la superficie interna. Se midió el tamaño de partícula usando un instrumento Mastersizer S de Malvern (principio dispersión de luz estática, se diluyó la muestra 20 veces con alcohol isopropílico antes de la medición) y se midió que el diámetro de partícula promedio ponderado

en volumen D[4,3] era de aproximadamente 51 μm . Se trituró la pasta de almendra hasta obtener diámetros más pequeños usando un molino de perlas de laboratorio Dispermat SL50, tras lo cual se midió un D[4,3] de aproximadamente 16 μm . A continuación, se combinaron 125 g de pasta de almendra con 2,5 g de lecitina de soja, tras lo cual se dispersó la combinación en 4689 g de agua usando una mezcladora de alta cizalladura. En una siguiente etapa, se mezcló una combinación seca en la dispersión usando un instrumento T50 basic Ultra-Turrax. Esta combinación seca contenía 150 g de azúcar blanco, 20 g de fosfato de tricalcio, 8 g de sal de mar, 4 g de goma guar y 1,5 g de goma xantana. Se sometió la bebida de almendra resultante a un tratamiento térmico a UHT a 142°C durante aproximadamente 5 segundos usando inyección de vapor directa, tras lo cual se homogeneizó la bebida de manera aséptica a 200 bar (o 20 MPa) y se llenó en depósitos pequeños. Se realizaron el tratamiento térmico y la homogeneización en un sistema de UHT de inyección de vapor FT74DI de Armfield.

Tal como se muestra en los ejemplos a continuación, se analizaron estas bebidas de almendra, tanto antes de cómo tras el tratamiento térmico a UHT, para determinar su composición química (por el centro analítico: Laboratory of Enzyme, Fermentation and Brewing Technology (EFBT), KAHO Sint-Lieven, Gent, Bélgica), sabor y color y compararlos con los análisis de bebidas de almendra que están disponibles comercialmente (Silk Pure Almond original (EE.UU.), Hain - Almond Dream original (EE.UU.), Pacific Almond organic/vanilla (EE.UU.), almendra orgánica de EcoMil (ES), Latte di Mandorla gli Sciroppi del Chiosco (IT), Latte di Mandorla Condorelli (IT) y Perl'Amande amandina (FR)).

Ejemplo 2: Determinación de aldehídos (acetaldehído, 2-metilpropanal, 2-metilbutanal, 3-metilbutanal, diacetilo, hexanal, furfural, metional, benzaldehído y fenilacetaldéhid) en leche de almendra mediante microextracción en fase sólida del espacio de cabeza (HS-SPME) y cromatografía de gases-espectrometría de masas (CG-EM)

Preparación de la muestra

Se llevaron 4 ml de leche de almendra a un vial de extracción CombiPal y se añadió benzaldehído deuterado como patrón interno (la concentración en el vial de extracción fue de 1 $\mu\text{g/l}$). Se selló el vial de extracción con un tapón doblado bimetalico magnético con un septo de silicona/teflón.

Extracción

La extracción selectiva de aldehídos a partir de leche de almendra mediante HS-SPME se basa en cargar la fibra de extracción con agente de derivatización PFBOA [o-(2,3,4,5,6-pentafluorobencil)-hidroxilamina] y se realizó de una manera automatizada mediante el uso de un inyector automático CombiPal (CTC Analytics, Zwingen, Suiza).

Algunos detalles: fibra de extracción: 65 μm de PDMS/DVB (Supelco, Bellefonte, PA, EE.UU.). Carga de la fibra de extracción con PFBOA: 10 minutos a 30°C. Extracción y derivatización de los aldehídos: 30 minutos a 50°C. Agitador (inyector automático): 250 revoluciones por minuto.

Detalles y condiciones de la CG-EM

CG: cromatógrafo de gases Ultra Trace (Interscience, Louvain-la-Neuve, Bélgica). Desorción térmica de aldehídos derivatizados: inyector con fraccionamiento/sin fraccionamiento, 250°C, 3 minutos, razón de fraccionamiento: 1/10. Columna capilar: RTX-1 (Restek Corporation, Bellefonte, PA, EE.UU.).

Programa del horno: 50°C (2 minutos a 50°C), velocidad de aumento de la temperatura: 6°C/minuto, temperatura final: 250°C.

EM: cuádrupolo de doble fase (DSQII, Interscience, Louvain-la-Neuve, Bélgica); ionización electrónica (IE: 70 eV); temperatura de la fuente: 240°C; multiplicador electrónico: 1445 V; monitorización de iones seleccionados: m/z=181; ancho de SIM: 1,0; tiempo de permanencia: 100 ms.

Determinación cuantitativa de aldehídos

Se sometieron concentraciones conocidas de componentes de referencia de aldehído (por ejemplo benzaldehído) al mismo procedimiento de extracción y detección que una muestra de leche de almendra. Para una determinación cuantitativa de benzaldehído en muestras de leche de almendra se realizó una curva de calibración de 8 puntos externa (intervalo de concentración: de 50 a 1500 μg de componente de referencia de aldehído por l de agua mQ) (eje X: concentración de benzaldehído; eje Y: benzaldehído de superficie dividido entre el patrón interno de superficie).

Resultados

En la tabla 1 se resumen las concentraciones en aldehído de las bebidas de almendra.

La bebida de almendra de la invención se caracteriza por una baja concentración en benzaldehído, similar a las "bebidas de almendra estadounidenses", en comparación con la "bebidas de almendra europeas", que se caracterizan por una alta concentración en benzaldehído.

Se caracteriza además por concentraciones más bajas de hexanal y aldehídos ramificados (2-metilpropanal, 2-metilbutanal y 3-metilbutanal) especialmente en comparación con las concentraciones medidas en bebidas de almendra disponibles comercialmente en los EE.UU.

- 5 Cuando se compara la bebida de almendra antes de y tras el tratamiento térmico a UHT, parece que tras la inyección de vapor, cuando se elimina el vapor de agua en el recipiente de evaporación instantánea, también se elimina una parte de los aldehídos, tal como se indica por la medición de concentraciones más bajas de aldehídos tras el tratamiento térmico a UHT.

Tabla 1: Constitución química de las bebidas de almendra (valores en partes por millón (ppm))

	Acetaldehído	2-metilpropanal	2-metilbutanal	3-metilbutanal	diacetilo	hexanal	furfural	metional	benzaldehído	fenilacetaldehído	2,6-dimetilpirazina	2-etil-3-metilpirazina	2-etil-3(5 ó 6)-dimetilpirazina	Suma de aldehídos ramificados	Suma de pirazinas
Bebida de almendra – tras el tratamiento UHT	2,090	0,001	0,001	0,001	0,008	0,002	0,005	0,010	0,032	0,001	0,000	0,016	0,006	0,003	0,022
Bebida de almendra – antes del tratamiento UHT	2,661	0,003	0,005	0,003	0,013	0,010	0,005	0,005	0,253	0,004	0,000	0,034	0,084	0,011	0,118
Silk Pure Almond original (EE.UU.)	1,595	0,011	0,010	0,005	0,010	0,045	0,008	0,002	0,010	0,003	0,835	0,308	0,933	0,026	2,076
Hain - Almond Dream original (EE.UU.)	1,350	0,012	0,009	0,006	0,017	0,034	0,008	0,005	0,013	0,002	0,609	0,257	0,951	0,027	1,817
Pacific Almond organic / vanilla (EE.UU.)	1,373	0,016	0,014	0,007	0,016	0,066	0,017	0,005	0,013	0,004	0,869	0,343	1,620	0,038	2,832
Almendra orgánica de EcoMil (ES)	1,482	0,008	0,005	0,004	0,007	0,022	0,008	0,004	6,532	0,003	1,215	0,000	0,055	0,017	1,270
Latte di Mandorla gli Sciroppi del Chiosco (IT)	1,245	0,002	0,001	0,002	0,009	0,004	0,007	0,005	21,955	0,003	0,067	0,000	0,000	0,004	0,067
Latte di Mandorla Condorelli (IT)	1,455	0,011	0,001	0,002	0,007	0,018	0,004	0,006	13,776	0,004	0,000	0,000	0,000	0,014	0,000
Perl'Amande amandina (FR)	2,267	0,010	0,007	0,007	0,017	0,269	0,016	0,005	19,873	0,003	0,000	0,000	0,000	0,024	0,000

Las bebidas de almendra de la invención se presentan en negrita

Ejemplo 3: Determinación de pirazinas (2,6-dimetilpirazina; 2-etil-3-metilpirazina y 2-etil-3,(5 ó 6)dimetilpirazina) en leche de almendra mediante microextracción en fase sólida del espacio de cabeza (HS-SPME) y cromatografía de gases-espectrometría de masas (CG-EM)

Preparación de la muestra

- 5 Se pipetearon 10 ml de leche de almendra en un vial de extracción CombiPal, en el que ya estaban presentes 2,0 g de NaCl (NaCl para análisis, Merck, Darmstadt, Alemania). Se añadieron 20 µl de n-dodecano (26,22 µg/ml; Sigma-Aldrich, San Louis, MO, EE.UU.) como patrón interno, como un control para la extracción. Después, se selló inmediatamente el vial de extracción con un tapón doblado bimetálico magnético con un septo de silicona/teflón.

Extracción

- 10 La extracción de los componentes volátiles se realizó mediante HS-SPME y se automatizó mediante el uso de un inyector automático CombiPal (CTC Analytics, Zwingen, Suiza).

Algunos detalles: fibra de extracción: 65 µm de PDMS/DVB (Supelco, Bellefonte, PA, EE.UU.). Tiempo y temperatura de extracción: 60 minutos a 80°C. Agitador (inyector automático): 250 rpm.

Detalles y condiciones de la CG-EM

- 15 CG: cromatógrafo de gases Ultra Trace (Interscience, Louvain-la-Neuve, Bélgica). Desorción térmica: 250°C, 3 minutos, inyección sin fraccionamiento. Columna capilar: RTX-1 (Restek Corporation, Bellefonte, PA, EE.UU.).

Programa del horno: 40°C (3 minutos a 40°C), velocidad de aumento de la temperatura: 6°C/minuto, temperatura final: 250°C

- 20 EM: Cuadrupolo de doble fase (DSQI, Interscience, Louvain-la-Neuve, Bélgica); ionización electrónica (IE: 70 eV); temperatura de la fuente: 240°C; multiplicador electrónico: 1400 V; detección de barrido completo (40-250), 3,5 barridos/s; monitorización de iones seleccionados: m/z=108, 121, 122, 136; ancho de SIM: 1; tiempo de permanencia: 100 ms.

Determinación semicuantitativa de pirazinas

- 25 Se sometieron concentraciones conocidas de componentes de referencia de pirazina (2,6-dimetilpirazina (96 µg/l), 2-etil-3-metilpirazina (40 µg/l) y 2-etil-3(5 ó 6)-dimetilpirazina (120 µg/l)) al mismo procedimiento de extracción y detección que una muestra de leche de almendra. Se determinaron concentraciones semicuantitativas de las pirazinas en las muestras de leche de almendra según lo siguiente: $C_x = C_{RC} \cdot A_x / A_{RC}$ (C_x : concentración de la pirazina que va a determinarse; C_{RC} : concentración del componente de referencia de pirazina; A_x : área de pico de la pirazina que va a determinarse; A_{RC} : área de pico del componente de referencia de pirazina). Se determinaron las áreas de pico basándose en el extracto de m/z=108 (2,6-dimetilpirazina); m/z=121, 122 (2-etil-3-metilpirazina); m/z=136 [2-etil-3,(5 ó 6)-dimetilpirazina] de los cromatogramas de SIM.

Resultados

En la tabla 1 se resumen las concentraciones en pirazinas de las bebidas de almendra.

- 35 La bebida de almendra de la invención se caracteriza por una baja concentración en pirazina, similar a las “bebidas de almendra europeas”, en contraste con las “bebidas de almendra estadounidenses”, que se caracterizan por una alta concentración en pirazina.

- 40 Cuando se compara la bebida de almendra antes de y tras el tratamiento térmico a UHT, parece que tras la inyección de vapor, cuando se elimina el vapor de agua en el recipiente de evaporación instantánea, también se elimina una parte de las pirazinas, tal como se indica por la medición de concentraciones más bajas de pirazinas tras el tratamiento térmico a UHT.

- 45 Cuando se combinan los resultados de los análisis de benzaldehído y pirazinas, puede concluirse que la bebida de almendra se caracteriza por una baja concentración en benzaldehído y una baja concentración en pirazinas. Esta característica permite distinguir la bebida de almendra de la invención de las bebidas de almendra disponibles comercialmente que tienen o bien una baja concentración en benzaldehído y una alta concentración en pirazinas (“bebidas de almendra estadounidenses”) o bien una baja concentración en pirazinas y una alta concentración en benzaldehído (“bebidas de almendra europeas”) (figura 1).

Ejemplo 4: Evaluación del sabor de las bebidas de almendra

- 50 Se evaluó el sabor de las bebidas de almendra mediante un panel de gusto entrenado al que se le pidió que facilitara una puntuación de desde 0 (baja intensidad del sabor sometido a prueba) hasta 5 (fuerte intensidad del sabor sometido a prueba) a las muestras de las bebidas de almendra para sabor a “mazapán” y sabor a “frutos secos”.

En la tabla 2 se resumen las diferentes puntuaciones. Los resultados indican que la bebida de almendra de la invención puede caracterizarse como de gusto suave. Este resultado corresponde con los análisis químicos que muestran que la bebida de almendra de la invención tiene tanto una baja concentración en benzaldehído como una baja concentración en pirazina. En contraste, las bebidas de almendra disponibles en los EE.UU. saben y huelen a frutos secos, mientras que las “bebidas de almendra europeas” tienen un sabor y gusto a mazapán.

Tabla 2: Sabor de las bebidas de almendra

	Gusto a “mazapán”	“Gusto a frutos secos”
Bebida de almendra – tras el tratamiento UHT	0	0
Bebida de almendra – antes del tratamiento UHT	0	0
Silk Pure Almond original (EE.UU.)	0	3
Hain - Almond Dream original (EE.UU.)	0	2
Pacific Almond organic / vanilla (EE.UU.)	0	3
Almendra orgánica de EcoMil (ES)	4	0
Latte di Mandorla gli Sciroppi del Chiosco (IT)	3	0
Latte di Mandorla Condorelli (IT)	5	0
Perl'Amande amandina (FR)	4	0

Las bebidas de almendra de la invención se presentan en negrita.

Ejemplo 5: Evaluación del color de las bebidas de almendra

Se midió el color de las bebidas de almendra con un espectrofotómetro CM-600D de Konica Minolta y se describe mediante el sistema L a b, en el que L representa la luminosidad y varía desde 0 hasta 100 es decir desde oscuro hasta claro, “a” representa la diferencia entre verde (-128) y rojo (128) y “b” representa la diferencia entre azul (-128) y amarillo (128).

En la tabla 3 se resumen los valores de L a b de las bebidas de almendra.

Tabla 3: Color de las bebidas de almendra

	L	a	b
Bebida de almendra – tras el tratamiento UHT	75,93	-2,61	8,29
Bebida de almendra – antes del tratamiento UHT	60,47	-2,67	5,23
Silk Pure Almond original (EE.UU.)	71,81	-0,18	8,09
Hain - Almond Dream original (EE.UU.)	73,79	-0,06	7,11
Pacific Almond organic / vanilla (EE.UU.)	67,80	0,67	13,50
almendra orgánica de EcoMil (ES)	76,19	0,82	8,15
Latte di Mandorla gli Sciroppi del Chiosco (IT)	79,12	-0,15	6,93
Latte di Mandorla Condorelli (IT)	81,85	-0,30	4,43
Perl'Amande amandina (FR)	79,63	-0,05	6,96

Las bebidas de almendra de la invención se presentan en negrita.

La evaluación visual de las bebidas de almendra revela que la bebida de almendra de la invención, tras un tratamiento térmico a UHT, tiene un color más claro que por ejemplo las bebidas comerciales producidas a partir de almendras tostadas (por ejemplo productos estadounidenses en la tabla 3). En particular, el valor de L de la bebida de almendra de la invención, tras someterse a un tratamiento térmico a UHT, es mayor que 75.

REIVINDICACIONES

1. Método para producir una bebida de almendra, que comprende las etapas de:
 - a) someter almendras a un tratamiento térmico en seco a entre 75°C y 120°C durante entre 5 y 120 minutos,
 - 5 b) triturar en seco las almendras obtenidas en la etapa a) tal como para formar una pasta de almendra, preferiblemente una pasta de almendra que tiene un diámetro de partícula promedio ponderado en volumen inferior a 30 µm,
 - c) dispersar la pasta de almendra obtenida en la etapa b) en un medio acuoso, añadir opcionalmente uno o más emulsionantes y/o uno o más espesantes,
 - 10 d) someter opcionalmente el producto obtenido en la etapa c) a un tratamiento térmico, preferiblemente un tratamiento térmico a temperatura ultraalta (UHT), y
 - e) envasar opcionalmente el producto obtenido en la etapa d).
2. Método según la reivindicación 1, que comprende además homogeneizar el producto obtenido en la etapa c) antes del tratamiento térmico de la etapa d) u homogeneizar el producto obtenido en la etapa d) después de dicho tratamiento térmico.
- 15 3. Método según la reivindicación 1 ó 2, en el que se fragmentan dichas almendras antes de someterlas al tratamiento térmico en seco de la etapa a).
4. Método según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que dichas almendras son almendras blanqueadas.
- 20 5. Método según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que dichas almendras son almendras dulces.
6. Método según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que la etapa b) comprende cortar y/o moler las almendras, preferiblemente en el que las almendras se someten a corte o molienda en una primera etapa y posteriormente a molienda adicional en una segunda etapa.
- 25 7. Método según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en el que en la etapa c) se añaden uno o más ingredientes seleccionados del grupo que comprende: edulcorantes, saborizantes, complementos relacionados con la salud y sales.
8. Método según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en el que dicho tratamiento térmico en seco se realiza a una temperatura de entre 85°C y 110°C, más preferiblemente de entre 90°C y 105°C, lo más preferiblemente de entre 95°C y 100°C.
- 30 9. Método según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en el que dicho tratamiento térmico en seco se realiza durante un tiempo de entre 10 minutos y 60 minutos, más preferiblemente de entre 20 minutos y 40 minutos, lo más preferiblemente de aproximadamente 30 minutos.
10. Bebida de almendra que tiene una concentración de pirazinas inferior a 1 ppm y una concentración en benzaldehído inferior a 1 ppm.
- 35 11. Bebida de almendra según la reivindicación 10, que tiene una concentración en hexanal inferior a 0,02 ppm.
12. Bebida de almendra según la reivindicación 10 u 11, en la que dicha concentración de benzaldehídos y pirazinas se determina usando microextracción en fase sólida del espacio de cabeza (HS-SPME) y/o cromatografía de gases-espectrometría de masas (CG-EM).
- 40 13. Bebida de almendra según una cualquiera de las reivindicaciones 10 a 12, en la que dicha bebida de almendra, tras el tratamiento térmico a UHT, está caracterizada además por tener un valor de luminosidad (L) Hunter Lab superior a 75.
14. Uso de una bebida de almendra producida mediante el método según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, o bebida de almendra según una cualquiera de las reivindicaciones 10 a 13, para la producción de productos alimenticios.
- 45

