



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 367 846**

51 Int. Cl.:  
**A23L 1/212** (2006.01)  
**A23C 21/08** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **06807570 .4**  
96 Fecha de presentación : **26.10.2006**  
97 Número de publicación de la solicitud: **1968398**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **17.09.2008**

54 Título: **Puré de frutas o de verduras microespumado y su procedimiento de preparación.**

30 Prioridad: **26.10.2005 FR 05 10926**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**10.11.2011**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**10.11.2011**

73 Titular/es: **COMPAGNIE GERVAIS DANONE**  
**17 Boulevard Haussmann**  
**75009 Paris, FR**

72 Inventor/es: **Vaslin, Sophie;**  
**Valentini, Céline y**  
**Balerin, Céline**

74 Agente: **Curell Aguilá, Marcelino**

**ES 2 367 846 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

Puré de frutas o de verduras microespumado y su procedimiento de preparación.

5 La presente invención se refiere a un puré de frutas o de verduras microespumado estable y a su procedimiento de preparación.

10 Los purés de frutas pueden tener una textura pegajosa pastosa en boca, con una ligera astringencia y una acidez marcada. Con vistas a mejorar las cualidades sensoriales del puré de frutas, y aligerar la aportación volúmica en azúcares, el microespumado del puré ha sido la tecnología considerada.

15 Los sistemas alimenticios espumados son complejos, puesto que están constituidos por fases dispersadas variadas en un medio continuo acuoso tales como las burbujas de aire o los cristales de azúcar. Con el fin de garantizar la robustez de las formulaciones desde un punto de vista industrial, manteniendo al mismo tiempo una buena organoléptica de estas espumas, se dedica una atención particular a la formulación con el fin de facilitar la aptitud al espumado de la espuma y garantizar su estabilidad a lo largo del tiempo.

20 Las espumas de frutas que tienen un fuerte porcentaje de espumado (50 a 100%) son ya conocidos en la técnica anterior. Sin embargo, el microespumado no proporciona el mismo resultado que un espumado clásico. En efecto, el microespumado consiste en inyectar una cantidad muy pequeña de aire (< 50% en volumen, preferentemente < 30% en volumen, todavía mejor 20% en volumen) con vistas a obtener unas burbujas de muy baja granulometría, casi invisibles a simple vista: tales como  $D_{3,2} \leq$  inferiores a 200  $\mu\text{m}$ . Este microespumado no tiene por objetivo modificar la textura macroscópica del puré de frutas o de verduras, tal como podría hacerlo un espumado clásico, que consiste en inyectar 50 a 100% en volumen de aire. Por el contrario, el interés de esta tecnología es modificar las propiedades sensoriales del puré de frutas o de verduras sin modificar su aspecto visual. El beneficio es aportar un tipo de "firma" del puré de frutas o de verduras, que permita su diferenciación.

30 Entre los ingredientes utilizados en la fabricación de espumas, el papel de los emulsionantes es determinante en los procesos de formación de la espuma, mientras que el de los agentes estabilizantes intervendrá esencialmente en la estabilización de ésta en el curso de su duración.

35 La gelatina ocupa un sitio privilegiado entre los emulsionantes y los agentes estabilizantes, teniendo en cuenta sus propiedades multifuncionales: en los sistemas ventilados, desempeña dos papeles fundamentales actuando como agente de espumado, y después permitiendo la estabilización de la textura ventilada. Sin embargo, se pone en cuestión regularmente su utilización, por cuestiones de seguridad alimentaria (problema de la BSE) o religiosas. Ahora bien, su sustitución no resulta sencilla.

40 En efecto, la selección del emulsionante es importante puesto que condiciona la aptitud al espumado del puré de frutas o de verduras.

45 La solicitud de patente WO 2004/04481 describe la utilización de proteínas séricas como emulsionante y en particular del Lacprodan<sup>®</sup>. Sin embargo, las proteínas séricas del Lacprodan<sup>®</sup> no están desgrasadas. Éstas contienen aproximadamente 4% en peso de materias grasas. Además, las proteínas séricas del Lacprodan<sup>®</sup> han sido desnaturalizadas porque han sido pasteurizadas. Según los ábacos de DANEBERG en caso de pasteurización, el porcentaje de desnaturalización de las proteínas séricas está comprendido en general entre 60 y 90%. Por otra parte, es conocido que la materia grasa permite estabilizar las espumas obtenidas. Además, el porcentaje de espumado utilizado en la espuma descrita en este documento está comprendido entre 50 y 130%. Existe por lo tanto, por razones nutricionales, una necesidad de espuma de frutas o de verduras estabilizada sin aportación de materias grasas.

50 La patente US n° 2.131.650 describe una espuma de frutas o de verduras que contiene la parte sólida del suero de leche obtenida mediante la precipitación de la caseína a partir de la leche. Esta parte sólida contiene por lo tanto caseína así como sólo un poco de proteínas lactoséricas, habiendo sido estas proteínas desnaturalizadas durante la precipitación.

55 La solicitud de patente EP 1 166 655 describe una espuma de frutas obtenida con la ayuda de proteínas desnaturalizadas. A la vista del tratamiento térmico aplicado en el párrafo [0021] del documento, se obtiene un porcentaje de desnaturalización comprendido entre 93 y 100%. En el caso del ejemplo 1, las proteínas son totalmente desnaturalizadas (porcentaje de desnaturalización de 100%). Así, ninguno de los documentos de la técnica anterior describe ni sugiere la utilización de proteínas séricas desgrasadas y nativas para obtener una espuma estable mediante un procedimiento de microespumado.

65 Ahora bien, de manera sorprendente, los inventores han descubierto que las proteínas séricas "desgrasadas", desprovistas de materias grasas, y nativas (es decir, no desnaturalizadas como lo están los sub-productos de la industria quesera) tal como los obtenidos mediante un procedimiento de microfiltración o de intercambio por cromatografía de iones son unos excelentes candidatos para el microespumado de los purés de frutas o de

verduras. Estas proteínas siguen siendo nativas a pesar del espumado, es decir que no están desnaturalizadas por dicho tratamiento mecánico. En efecto, según el libro de Philippe Cayot y Denis Lorient, «les structures et technofonctions des protéines du lait» (Arlait recherches, Edición Lavoisier 1998, 2ª parte, páginas 105-203), sólo los tratamientos térmicos y las modificaciones de pH pueden desnaturalizar las proteínas séricas de la leche. Esto se confirma por otra parte por la solicitud de patente EP 1 284 106, párrafo [0017] que explica que la desnaturalización de las proteínas en la espuma tiene lugar sólo después del espumado.

Además, los inventores de la presente solicitud se han dado cuenta de manera sorprendente que en el caso en el que las proteínas séricas se utilizan como agente espumante, no siempre es necesario utilizar asimismo un agente de textura para mantener la estabilidad del producto microespumado estable y evitar un aumento del tamaño de las burbujas. En efecto, la cantidad de pectinas presente en la mayoría de los purés de frutas o de verduras es suficiente para mantener la textura microespumada en el curso de la duración de conservación del producto.

La presente invención se refiere por lo tanto a un puré de frutas o de verduras microespumado que contiene unas proteínas séricas solubles desgrasadas nativas y eventualmente un agente de textura, siendo el porcentaje de espumado inferior o igual a 50%, siendo el diámetro medio de las burbujas inferior a 200  $\mu\text{m}$  y siendo el puré de frutas o de verduras microespumado estable durante por lo menos 28 días a una temperatura comprendida entre 1 y 10°C.

En el sentido de la presente invención, se entiende mediante el término "microespumado" la inyección de una cantidad muy pequeña de gas (<50% en volumen, preferentemente <30% en volumen, ventajosamente = 20% en volumen) con vistas a obtener, después del espumado, unas burbujas de muy baja granulometría, casi invisibles a simple vista: siendo el diámetro medio de las burbujas inferior a 200  $\mu\text{m}$ . Ventajosamente, el gas inyectado se selecciona tradicionalmente de entre el aire y el nitrógeno pero puede asimismo contener protóxido de  $\text{N}_2$  ( $\text{N}_2\text{O}$ ) o  $\text{CO}_2$ .

En el sentido de la presente invención, se entiende mediante la expresión "puré de frutas o de verduras microespumado", el puré obtenido tras el microespumado según la presente invención.

Así, el porcentaje de espumado de un puré de frutas o de verduras microespumado según la presente invención es <50%, preferentemente >30%, ventajosamente = 20%. El porcentaje de espumado se define como la fracción volúmica de gas en el producto microespumado y se define de la manera siguiente:

$$\text{Porcentaje de espumado} = \frac{(\text{masa del bote de producto no espumado} - \text{masa del bote de producto espumado}) \times 100}{\text{masa del bote de producto no espumado}}$$

El diámetro medio de una burbuja  $D_{3,2}$  responde a la ecuación siguiente:

$$D_{3,2} = \text{suma } (i = 1 \text{ a } n)d_i^3 / \text{suma } (i = 1 \text{ a } n)d_i^2$$

Ventajosamente, el diámetro medio  $D_{3,2}$  de las burbujas está comprendido entre 50 y 200  $\mu\text{m}$ , de manera ventajosa comprendido entre 80 y 180  $\mu\text{m}$ , de manera todavía más ventajosa comprendido entre 100 y 150  $\mu\text{m}$ .

En el sentido de la presente invención, se entiende por el término "nativa" cualquier proteína nada o muy poco desnaturalizada (el porcentaje de desnaturalización de las proteínas puede ser calculado por la cuantificación del porcentaje de proteínas séricas no solubilizadas a su pH isoeléctrico). Por lo tanto, no se trata de un sub-producto de la industria quesera. Además, el tratamiento térmico que se le aplica si es necesario debe ser realizado a una temperatura que no provoca la desnaturalización de la proteína y durante un tiempo suficiente pero limitado. Ventajosamente, las proteínas séricas nativas solubles desgrasadas se obtienen mediante un procedimiento de desmineralización y/o de ultrafiltración y/o microfiltración de la leche libre de calor o mediante un tratamiento químico o enzimático de la leche. Ventajosamente, el porcentaje de desnaturalización de las proteínas séricas es inferior a 5%, de manera ventajosa, inferior a 2%, de manera aún más ventajosa, es de aproximadamente 1%. Estos procedimientos permiten preservar la calidad natural y la bioactividad de las proteínas séricas obtenidas. Ventajosamente, las proteínas séricas según la presente invención contienen por lo menos 50% en peso de beta-lactoglobulina, de manera ventajosa, 57% en peso y ventajosamente menos de 20% en peso de  $\alpha$ -lactoalbúmina, ventajosamente 18% en peso.

En el sentido de la presente invención, se entiende por el término "desgrasada" cualquier proteína que contiene menos de 1% en peso de materia grasa, ventajosamente menos de 0,5% en peso, de manera ventajosa aproximadamente 0,4% en peso de materia grasa. Ventajosamente, estas proteínas séricas nativas solubles desgrasadas proceden de aislados de proteínas séricas nativas solubles desgrasadas cuyo contenido en proteínas séricas solubles desgrasadas nativas es ventajosamente superior a 80% en peso, de manera ventajosa superior a 90% en peso.

Ventajosamente, estos aislados contienen poca lactosa, ventajosamente menos de 10%, de manera ventajosa

menos de 4% en peso, de manera aún más ventajosa aproximadamente 3% en peso.

Ventajosamente, los aislados de proteínas séricas nativas solubles desgrasadas son el Prolacta 90 comercializado por la compañía Lactalis, el Ultra whey-99 comercializado por la compañía Volactive o Promilk 852 FB comercializado por la compañía Ingredia.

Ventajosamente, el puré de frutas o de verduras microespumado según la presente invención contiene entre 0,08 y 2% en peso de proteínas séricas solubles desgrasadas nativas con respecto al peso total del puré de frutas o de verduras, ventajosamente entre 0,09% y 2% en peso de proteínas séricas solubles desgrasadas nativas con respecto al peso total del puré de frutas o de verduras, de manera aún más ventajosa entre 0,1% y 2% en peso de proteínas séricas solubles desgrasadas nativas con respecto al peso total del puré de frutas o de verduras.

En el sentido de la presente invención, se entiende mediante la expresión "puré de frutas o de verduras" un producto fermentable pero no fermentado obtenido mediante tamizado u otro procedimiento similar de la parte comestible de frutas o de verduras enteras o peladas sin eliminación de zumo. El puré puede ser concentrado y en este caso se obtiene a partir de puré de frutas o de verduras mediante eliminación física de una parte determinada del agua de constitución.

Ventajosamente, la fruta se selecciona de entre las frutas conocidas por el experto en la materia tales como, por ejemplo, la manzana, el plátano, la frambuesa, la pera, el mango, la fresa, el melocotón y el albaricoque.

Ventajosamente, la verdura se selecciona de entre las verduras conocidas por el experto en la materia tales como, por ejemplo, la zanahoria, la remolacha y el tomate.

En el sentido de la presente invención, mediante la expresión "agente de textura" se entiende cualquier aditivo concebido para dar una estructura y una consistencia determinada al puré según la presente invención. Ventajosamente, se selecciona de entre el agar agar, los caragenanos y la pectina.

Ventajosamente, se trata de la pectina que es una sustancia gelificante que se encuentra habitualmente en el reino vegetal y que se utiliza frecuentemente para espesar las confituras y las gelatinas. La concentración en agente de textura está ventajosamente comprendida entre 0,1 y 2% en peso con respecto al peso total del puré de frutas o de verduras microespumado según la presente invención.

Ventajosamente, el puré de frutas o de verduras microespumado según la presente invención no contiene gelatina.

De manera ventajosa, el puré de frutas o de verduras microespumado según la presente invención se pasteuriza, se congela o no. De manera todavía más ventajosa, el puré de frutas o de verduras microespumado según la presente invención tiene un valor Brix comprendido entre 10° y 35°.

Los purés de frutas o de verduras microespumados según la presente invención tienen las cualidades organolépticas de textura ligeramente ventilada, fundente en boca y de disminución de la astringencia y de la acidez percibidas. Por otra parte, el sabor del puré no está modificado con respecto a un puré no microespumado y el sabor y percepción de las frutas o verduras está intacto.

Además, el microespumado del puré de frutas o de verduras según la presente invención hace realzar el sabor azucarado de este puré. Así, ventajosamente, el puré de frutas o de verduras microespumado según la presente invención contiene unos contenidos en azúcares naturales y no contiene ningún azúcar añadido. Ventajosamente, el contenido en azúcar está comprendido entre 4 y 40% en peso con respecto al peso total del puré de frutas o de verduras microespumado según la presente invención.

La presente invención se refiere además a un producto multicapa alimenticio fresco, ventajosamente bicapa, que comprende por lo menos una capa de producto lácteo fresco ácido o neutro, ventajosamente fermentado, y por lo menos una capa de puré de frutas o de verduras microespumado según la presente invención.

Ventajosamente, la capa de puré de frutas o de verduras microespumado según la presente invención está situada en la superficie del producto lácteo fresco ácido o neutro.

De manera ventajosa, la capa de puré de frutas o de verduras microespumado según la presente invención está recubierta por una capa de producto lácteo fresco ácido o neutro.

Así, por ejemplo, es posible obtener:

- un producto multicapa que comprende las capas sucesivas siguientes (desde el fondo del bote hacia la superficie): una capa de producto lácteo fresco ácido o neutro, una capa de puré de frutas o de verduras microespumado según la presente invención y una capa de producto lácteo fresco ácido o neutro;

- o un producto bicapa que comprende las capas sucesivas siguientes (desde el fondo del bote hacia la superficie): una capa de producto lácteo fresco ácido o neutro, una capa de puré de frutas o de verduras microespumado según la presente invención;

5 - un producto bicapa que comprende las capas sucesivas siguientes (desde el fondo del bote hacia la superficie): una capa de puré de frutas o de verduras microespumado según la presente invención y una capa de producto lácteo fresco ácido o neutro.

10 La invención se refiere asimismo a un producto alimenticio fresco que comprende una mezcla de un producto lácteo fresco ácido o neutro y de un puré de frutas o de verduras microespumado según la presente invención.

15 En el sentido de la presente invención, mediante la expresión "producto lácteo" se entiende cualquier producto lácteo ácido o neutro y por lo tanto cualquier producto lácteo fermentado o acidificado a través de los ingredientes (ventajosamente, mediante el ácido láctico, cítrico o fosfórico) de pH ácido (ventajosamente su pH es inferior a 4,8, de manera ventajosa está comprendido entre 3 y 4,8) o neutro (ventajosamente su pH está comprendido entre 4,8 y 7,3, de manera ventajosa entre 5,5 y 6,8), en particular, puede tratarse de un queso fresco o de un producto fermentado que contiene fermentos vivos (por ejemplo crema ácida, kéfir u otros) y en particular de un yogur o de especialidades lácteas fermentadas asimiladas (fermentadas por unas bacterias lácticas, tal como el *bifidus* activo o *L. casei*). En el marco de la presente invención, se preferirán los productos lácteos ácidos, ventajosamente fermentados, de manera ventajosa de tipo yogur. Ventajosamente, se trata de un yogur de tipo batido. De manera ventajosa, el producto está fermentado mediante la adición de fermentos vivos tales como, por ejemplo, *Lactobacillus bulgaricus*, *Streptococcus thermophilus* y/o *Lactobacillus acidophilus* y/o *bifidus*. Ventajosamente, la leche utilizada en el producto lácteo es leche de vaca, sin embargo, se pueden utilizar otras leches en sustitución total o parcial de la leche de vaca, tales como, por ejemplo, leche de cabra, de oveja, de búfala o de yegua, o de manera menos ventajosa leches de origen vegetal tales como la leche de soja, de coco o de avena.

25 El producto lácteo ácido o neutro pasteurizado o esterilizado y eventualmente fermentado se obtiene según unos métodos bien conocidos por el experto en la materia. En particular, el procedimiento para obtener un producto lácteo ácido pasteurizado fermentado comprende las etapas sucesivas siguientes:

30 - homogeneización del producto lácteo,  
 - pasteurización del producto lácteo,  
 - enfriamiento del producto lácteo,  
 - inoculación,  
 35 - fermentación hasta la acidez deseada.

Brevemente, el procedimiento empieza con leche cruda que puede contener asimismo una combinación de leche entera, leche desnatada, leche condensada, leche en polvo (extracto seco desgrasado de leche o equivalente), lactosuero de categoría A, nata y/o otros ingredientes de fracción de la leche tales como por ejemplo el suero de 40 leche de vaca, el lactosuero, la lactosa o el lactosuero modificado por extracción parcial o total de la lactosa y/o de los minerales, u otros ingredientes lácteos para aumentar el contenido en sólido desgrasado, que son mezclados para suministrar los contenidos en materia grasa y en sólido deseados. Aunque no se prefiere en el marco de la presente invención, el producto lácteo puede contener un componente lácteo de relleno, es decir un ingrediente lácteo del que una porción está constituida por un ingrediente no lácteo, tal como por ejemplo un aceite o leche de 45 soja. De manera ventajosa, el producto lácteo fresco según la presente invención es un producto aligerado en materia grasa, es decir que contiene de 0 a 15% en peso, ventajosamente de 0 a 5% en peso de materias grasas con respecto al peso total del producto lácteo, aparte del puré de frutas o de verduras.

50 Ventajosamente, el producto lácteo fresco según la presente invención no contiene gelatina.

En un modo particular de realización, el producto alimenticio fresco según la presente invención aparte del puré de frutas o de verduras, contiene otros ingredientes, ventajosamente seleccionados de entre los siropes azucarados, la nata, los trozos de frutas o el cacao.

55 Ventajosamente, los productos alimenticios frescos según la presente invención son estables durante por lo menos una duración comprendida entre 12 y 28 días, a una temperatura comprendida entre 1 y 10°C.

La presente invención se refiere además a un procedimiento de preparación de un puré de frutas o de verduras microespumado según la presente invención, comprendiendo el procedimiento las etapas sucesivas siguientes:

60 a) mezclar 90 a 98% en peso, ventajosamente 95% en peso, de un puré de frutas o de verduras y 2 a 10% en peso, ventajosamente 5% en peso de una disolución acuosa espumante no espumada que comprende las proteínas séricas solubles desgrasadas nativas y eventualmente un agente de textura,

65 b) microespumar la mezcla, y

c) recuperar el puré de frutas o de verduras microespumado.

Ventajosamente, la mezcla procedente de la etapa (a) tiene una viscosidad comprendida entre 0,5 y 8 Pa.s a 100 s<sup>-1</sup>.

5 Se puede utilizar un espumador estático durante la etapa (b) del procedimiento según la presente invención. Su inconveniente es la desestructuración mayor del puré de frutas o de verduras durante la realización de esta etapa (b). Además, las burbujas obtenidas con la ayuda de este tipo de espumador son ciertamente de tamaño más pequeño pero son menos estables. Así, ventajosamente, la etapa (b) se realiza con la ayuda de un espumador dinámico, por ejemplo de tipo Mandomix®.

10 De manera ventajosa, las etapas (a) de mezcla entre el puré de frutas o de verduras y la disolución acuosa espumante y (b) de microespumado se realizan simultáneamente en una sola etapa.

15 Ventajosamente, el procedimiento según la presente invención comprende una etapa suplementaria (d) de acondicionamiento del puré de frutas o de verduras microespumado.

20 En un modo de realización particular, el procedimiento según la presente invención comprende una etapa previa ( $\alpha$ ) de preparación de la disolución acuosa espumante. Ventajosamente, la preparación de la disolución acuosa espumante no espumada comprende las etapas siguientes:

(1) mezclar las proteínas séricas solubles desgrasadas nativas, ventajosamente en forma de aislados, agua y eventualmente un agente de textura sin incorporación de aire, ventajosamente bajo fuerte agitación;

25 (2) acidificar, ventajosamente con el ácido cítrico o málico, de manera ventajosa hasta un pH comprendido entre 4 y 4,8, ventajosamente de 4,6,

(3) tratar térmicamente, ventajosamente a una temperatura comprendida entre 60 y 72°C durante un tiempo de 10 a 1 minuto, de manera ventajosa durante 1 minuto a 72°C.

30 (4) homogeneizar la mezcla obtenida, ventajosamente a una presión comprendida entre 3.10<sup>6</sup> Pa y 10.10<sup>6</sup> Pa.

De manera ventajosa, la mezcla de los ingredientes en el agua es seguida de una etapa (1a) de hidratación, ventajosamente durante entre 30 minutos y 1 hora, antes de la etapa (2) de acidificación.

35 Ventajosamente, la disolución acuosa espumante contiene entre 0,2 y 1% en peso de proteínas séricas nativas solubles desgrasadas con respecto al peso total de la disolución acuosa espumante, de manera ventajosa entre 0,5 y 0,8% en peso de proteínas séricas nativas solubles desgrasadas con respecto al peso total de la disolución acuosa espumante.

40 Ventajosamente, el agua utilizada durante la etapa (1) ha sido esterilizada y después enfriada a 70-72°C para permitir la introducción de las proteínas séricas y del eventual agente de textura.

45 La presente invención se refiere además a un procedimiento de preparación de un producto multicapa alimenticio fresco, ventajosamente bicapa, por inyecciones sucesivas, ventajosamente directamente en un bote, de las capas del producto multicapa según la presente invención.

50 El dominio del procedimiento de microespumado pasa por un buen conocimiento de los parámetros del procedimiento, tales como la presión en el cabezal de espumado, la temperatura de espumado en relación con unos parámetros de formulación, tales como por ejemplo la concentración en proteínas séricas nativas solubles desgrasadas.

Los ejemplos siguientes se proporcionan a título indicativo no limitativo.

### **Ejemplo 1: Preparación de un puré de manzanas microespumado según la presente invención**

55 El puré de manzanas se realiza a partir de frutas frescas reducidas en puré mediante un tamizado fino, y concentradas por evaporación. No contiene ningún otro ingrediente o aditivo. El puré de manzanas se concentra después al vacío 3x y a un brix comprendido entre 30° y 32° (el brix traduce más o menos la cantidad de azúcares naturales). Tiene un pH de 3,7 y una densidad de 1,12.

60 *1 - Ensayo preliminar: Ensayo de aptitud al espumado con una batidora doméstica KitchenAid*

65 En un primer tiempo, se ha evaluado la aptitud al espumado del puré de manzanas, es decir su capacidad para incorporar aire durante el batido (batidor, velocidad 8, continuado durante 5 minutos) y su capacidad para estabilizar las burbujas de aire dispersadas en las horas siguientes al batido.

Resultado: Solo una baja cantidad de aire ha podido ser incorporada durante los 5 minutos de batido, y las burbujas formadas son muy gruesas y coalescen rápidamente: la incorporación del aire se debe *a priori* sólo a la viscosidad del puré, y no está nada estabilizada. Conclusión: el puré de manzanas no puede espumarse sin la adición de agentes tensioactivos para formar y estabilizar las interfaces aire/puré.

5

## 2 - Preparación de un puré de manzanas microespumado

El objetivo es ventilar el puré, con pequeñas burbujas estables: para ello, dos factores de formulación son determinantes, a saber la reología y las propiedades interfaciales del medio.

10

Desde un punto de vista reológico, el puré de manzanas ofrece una viscosidad suficiente para mantener las burbujas durante la dispersión, y sobre todo, un umbral de flujo que permite limitar la desestabilización de la espuma en reposo: la adición de un agente texturante o gelificante no resulta necesario, puesto que la cantidad de pectinas presentes en el puré de manzanas parece ser suficiente para texturar el producto. Se limitará simplemente la dilución del puré para conservar un nivel de viscosidad elevado.

15

Desde un punto de vista interfacial, tal como se ha demostrado durante el ensayo preliminar, la adición de tensioactivos es indispensable para formar y estabilizar las interfaces gas/puré. Por otra parte, es necesario asegurar una elasticidad importante de las interfaces para limitar los riesgos de coalescencia y de maduración: las burbujas deben de hecho permanecer estables un mínimo de 28 días, en una matriz de suspensión concentrada (puré de frutas = suspensión de pulpas en un suero).

20

La formulación utilizada es la siguiente: 95% en peso de puré de manzanas + 5% en peso de una disolución acuosa espumante no espumada que contiene agua y Prolacta90 de Lactalis. Se obtiene así una concentración final en Prolacta90 de 1,11% en peso, es decir una proporción en peso de proteínas séricas de 1%.

25

La ventilación de la mezcla se ha realizado con una herramienta piloto de espumado dinámico: el Mini Mondomix®.

La geometría del cabezal de la espumadora es de tipo "erizo" (rotor y estator con dientes, de tipo Mondomix®), con un volumen de batido de 500 ml y unos entrehierros de 2,5 mm. La velocidad del cabezal es de 240 rpm.

30

La presión en el cabezal de espumado se fija a  $4 \times 10^5$  Pa absolutos.

El caudal utilizado es de 4,4 kg/h.

35

Resultado: El espumado realizado en continuo, con unos caudales de materia y de gas dominados, sobre la formulación descrita anteriormente, ha conducido a la obtención de espumas homogéneas y estables.

La aptitud al espumado de la fórmula y la estabilidad de las espumas han sido demostradas con un procedimiento de tipo industrial, pero a escala de laboratorio.

40

Tamaño de las burbujas: burbujas visibles, alrededor de 180  $\mu\text{m}$  el D1.

Estabilidad: evolución fuerte de D0 a D1, y después estabilidad clara (validada hasta 28D).

45

Los ajustes del procedimiento ensayado permiten la obtención de una espuma homogénea y estable, con pequeñas burbujas visibles. Se debe observar que el color y la presencia de partículas en el puré convierten las burbujas en "poco visibles"; por otra parte, una optimización de la velocidad del cabezal de la espumadora debería permitir disminuir el tamaño de las burbujas.

50

### **Ejemplo 2: Preparación de un puré de fresa microespumado según la presente invención.**

El puré de fresa utilizado es un puré de fresas concentrado 3x obtenido como el puré de manzanas según el ejemplo 1 (21° Brix; pH 3,1).

55

Para evitar la baja viscosidad del puré ( $< 0,4 \text{ Pa}\cdot\text{s}$  a  $100 \text{ s}^{-1}$ ) se ha añadido un agente texturante: 0,8% en peso de pectina. La adición de este agente texturante permite aumentar el nivel de viscosidad de la mezcla y asegurar la estabilidad del puré microespumado en 28 días. El procedimiento de fabricación y la formulación son los mismos que en el ejemplo 1.

60

El tamaño de las burbujas el D0 es de aproximadamente 150  $\mu\text{m}$ . Este tamaño evoluciona poco en el periodo estudiado (28 días).

**Ejemplo 3: Preparación de un producto bicapa que contiene una capa de puré de manzanas microespumado según el ejemplo 1 y una capa de yogur aligerado natural batido**

5 Los productos se fabrican a partir de 50% en peso de Taillefine natural batido (% de materia grasa = 0,15%, Proteínas = 4,35%, Glúcidos = 0, Extracto seco = 11-12) (capa en el fondo del bote) y 50% en peso del puré de manzanas microespumado según el ejemplo 1 (capa encima del yogur). Cada una de las capas se dosifica directamente en el bote mediante la utilización de un aparato de tipo Dosys<sup>®</sup>.

10 El producto bicapa obtenido es asimismo estable (sin transferencia de color) durante 28 días. Desde un punto de vista organoléptico, el contraste color/textura/sabor es muy interesante, desapareciendo la pegajosidad del puré de frutas gracias al microespumado.



## REIVINDICACIONES

- 5 1. Puré de frutas o de verduras microespumado que contiene unas proteínas séricas solubles desgrasadas nativas y eventualmente un agente de textura, siendo el porcentaje de espumado inferior o igual a 50%, siendo el diámetro de las burbujas inferior a 200  $\mu\text{m}$  y siendo el puré de frutas o de verduras microespumado estable durante por lo menos 28 días a una temperatura comprendida entre 1 y 10°C.
- 10 2. Puré de frutas o de verduras microespumado según la reivindicación 1, caracterizado porque la fruta se selecciona de entre la manzana, el plátano, la frambuesa y la fresa.
3. Puré de frutas o de verduras microespumado según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque contiene entre 0,08 y 2% en peso de proteínas séricas solubles desgrasadas nativas con respecto al peso total del puré de frutas o de verduras.
- 15 4. Puré de frutas o de verduras microespumado según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el agente de textura es la pectina.
- 20 5. Puré de frutas o de verduras microespumado según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque no contiene gelatina.
6. Puré de frutas o de verduras microespumado según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque las proteínas séricas solubles desgrasadas nativas contienen por lo menos 50% en peso de beta-lactoglobulina.
- 25 7. Puré de frutas o de verduras microespumado según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque se congela o se pasteuriza y porque tiene un valor Brix comprendido entre 10° y 35°.
- 30 8. Producto multicapa alimenticio fresco que comprende por lo menos una capa de producto lácteo fresco ácido o neutro, ventajosamente fermentado, y por lo menos una capa de puré de frutas o de verduras microespumado según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7.
- 35 9. Producto alimentario fresco que comprende una mezcla de un producto lácteo fresco ácido o neutro y de un puré de frutas o de verduras microespumado según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7.
10. Procedimiento de preparación de un puré de frutas o de verduras microespumado según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, que comprende las etapas sucesivas siguientes:
- 40 a) mezclar 90 a 98% en peso, ventajosamente 95% en peso, de un puré de frutas o de verduras y 2 a 10% en peso, ventajosamente 5% en peso de una disolución acuosa espumante no espumada que comprende las proteínas séricas solubles desgrasadas nativas y eventualmente un agente de textura;
- b) microespumar la mezcla, ventajosamente mediante un espumador dinámico; y
- 45 c) recuperar el puré de frutas o de verduras microespumado.
11. Procedimiento según la reivindicación 10, caracterizado porque la mezcla procedente de la etapa (a) tiene una viscosidad comprendida entre 0,5 y 8 Pa.s a 100 s<sup>-1</sup>.
- 50 12. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 10 u 11, caracterizado porque las proteínas séricas nativas desgrasadas solubles están en forma de aislados.
13. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 10 a 12, caracterizado porque comprende una etapa previa ( $\alpha$ ) de preparación de la disolución acuosa espumante no espumada.
- 55 14. Procedimiento según la reivindicación 13, caracterizado porque la preparación de la disolución acuosa espumante no espumada comprende las etapas siguientes:
- 60 (1) mezclar las proteínas séricas solubles desgrasadas nativas, ventajosamente en forma de aislados, agua y eventualmente agente de textura sin incorporación de aire,
- (2) acidificar, ventajosamente con ácido cítrico, de manera ventajosa hasta un pH comprendido entre 4 y 4,8,
- (3) tratar térmicamente, ventajosamente a 72°C durante 1 minuto,
- 65 (4) homogeneizar la mezcla obtenida.

15. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 10 a 14, caracterizado porque comprende una etapa suplementaria (d) de acondicionamiento del puré de frutas o de verduras microespumado.