

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 700 957**

51 Int. Cl.:

A23J 3/04 (2006.01)

A23J 1/09 (2006.01)

A23B 5/005 (2006.01)

A23B 5/01 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **18.02.2016 PCT/IB2016/000158**

87 Fecha y número de publicación internacional: **01.09.2016 WO16135547**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.02.2016 E 16715861 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.10.2018 EP 3261453**

54 Título: **Proceso para el tratamiento de clara de huevo líquida**

30 Prioridad:

23.02.2015 IT RA20150002

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

20.02.2019

73 Titular/es:

**INTEROVO EGG GROUP B.V. (100.0%)
P.O. Box 20 Bonegraafseweg 15
4051 CG Ochten, NL**

72 Inventor/es:

DI CARLO, FRANCESCA

74 Agente/Representante:

STEPHANN, Valérie

ES 2 700 957 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Proceso para el tratamiento de clara de huevo líquida

5 La presente invención se refiere a un proceso para la producción industrial de clara de huevo líquida a partir de huevo de gallina.

10 La invención se aplica ventajosamente en el campo de los productos de huevo para el público en general y la distribución, por ejemplo, en supermercados, hipermercados, etc., o por distribuidores especializados para aplicaciones específicas como suplementos de proteínas para atletas, amantes del deporte y similares o alimentos para bebés.

15 En general, el mercado de la albúmina, también denominada comúnmente "clara de huevo" o simplemente "clara", ha mostrado recientemente un aumento significativo en la demanda que representa un aumento del precio de cuatro veces en los últimos meses.

20 Las dietas de moda, bajas en colesterol, han revolucionado las jerarquías internas de esta industria en la que la yema líquida ha sido considerada durante mucho tiempo como el compuesto noble y valioso del huevo, y considera que la albúmina de huevo es un producto de desecho.

Esta es la razón por la que la yema se ha vendido siempre a precios altos a diferencia de la clara.

25 Ya se han propuesto diversas técnicas para fabricar y suministrar clara de huevo líquida con características de almacenamiento y excelentes propiedades funcionales adecuadas para las mejores aplicaciones en horneado, como merengues, soufflés, mousses, etc.

30 Por ejemplo, el documento de patente US 6210740 (LIOT) propone aplicar un tratamiento especial de albúmina en un tanque, con un aumento lento de la temperatura (de 30 a 240 minutos) que se mantiene entre 40 °C y 48 °C durante varios días. El producto obtenido se pone en contenedores sellados para su comercialización.

La efectividad de este sistema de producción se basa únicamente en las características naturales del contenido de la clara de huevo, en particular la presencia, entre otras, de las proteínas conalbúmina u ovotransferrina y lisozima.

35 La conalbúmina u ovotransferrina tiene una función clara en la albúmina, que es la unión tenaz de iones metálicos (Fe, Cu, Mn, Zn), lo que reduce la cantidad libre de bacterias disponibles para su multiplicación.

40 La lisozima en cambio tiene la propiedad de lisar la pared celular de bacterias gram+, normalmente resistentes al calor y generalmente no patógenas que causan su muerte por choque osmótico, al mismo tiempo que la lisozima no tiene efectos contra las bacterias gram-, normalmente sensibles al calor, la mayoría de ellos patógenas como Salmonella, Escherichia coli, etc. (Manual internacional de pasteurización de huevos, página 6).

Por lo tanto, parece que las temperaturas de uso pueden no ser suficientes para obtener un producto higiénicamente seguro, especialmente en presencia de bacterias patógenas en la fase de retraso.

45 Se ha demostrado ampliamente que la bacteria patógena de referencia para la industria de los productos del huevo, Salmonella enteritidis, parece ser hasta 10 veces más resistente al calor en la fase estacionaria (fase de retraso) que en la fase de crecimiento exponencial (ICMSF n.º 6/2005).

50 Esta es la razón por la que en los EE.UU., el método oficialmente reconocido para la pasteurización de huevos sin la adición de aditivos químicos es de 56,7 °C durante 3,5 min o 55,6 °C durante 6,2 min. Desde el punto de vista práctico, el enfoque del sistema Liot demuestra estadísticamente que tiene un defecto del 10 al 15% de los envases no conformes y muchas veces ha sido necesario retirar el producto del mercado debido a la presencia de bacterias patógenas (por ejemplo, Notificación RASFF 2014.1647).

55 Además, un tratamiento tan largo podría dañar algunas características del producto, lo que dificulta la obtención de buenas propiedades de batido y una buena estabilidad de la espuma para la fabricación de productos como la mousse de chocolate.

60 El propósito de la presente invención es superar los problemas y los inconvenientes de la técnica anterior descritos anteriormente.

El objeto de esta invención es proporcionar un proceso capaz de permitir obtener clara de huevo líquida en condiciones microbiológicas de esterilidad, en cualquier tipo de envasado aséptico y con propiedades funcionales excepcionales.

65

Otro objeto de la presente invención es proporcionar un procedimiento óptimo capaz de eliminar la mayor parte del aire disuelto en la clara de huevo líquida haciendo que el oxígeno no esté disponible para el crecimiento de bacterias aeróbicas.

5 Las características estructurales y funcionales de la presente invención y sus ventajas serán aún más claras y evidentes a partir de las siguientes reivindicaciones, y en particular a partir de un examen de la descripción que sigue, con referencia a la figura adjunta, que muestra un esquema de bloques de una realización preferida pero no limitada del proceso para la producción industrial de clara de huevo líquida.

10 De acuerdo con el diagrama de bloques adjunto, el método de producción de clara de huevo líquida permite obtener líquido en condiciones microbiológicas de esterilidad, en cualquier tipo de envasado aséptico con propiedades funcionales excepcionales.

El proceso de producción se puede resumir en las siguientes fases:

- 15
- Descascarillar los huevos obteniendo clara de huevo y yema líquida más una "cantidad técnica mínima" de huevo entero;
 - La filtración y el enfriamiento inmediato a una temperatura en el intervalo entre 0 °C y 4 °C, seguido por el almacenamiento en un tanque cerrado, agitado, refrigerado y aislado para mantener dicho intervalo de temperatura;
 - 20 - La pasteurización térmica a 54-57 °C durante 2,5-3 min de clara de huevo líquida lo antes posible, en cualquier caso, dentro de las 48 horas posteriores a la rotura, y que también incluye las etapas de desaireación mediante un sistema de vacío, preferiblemente utilizando un calentador óhmico en la última fase de aumento de la temperatura;
 - 25 - La adición de dióxido de carbono al final del tratamiento térmico para alcanzar un pH de 7,6-8,5 y el preenfriamiento rápido a 38-50 °C;
 - El tratamiento bioquímico en condiciones de temperatura controlada constante (38-50 °C) en el tanque de almacenamiento aséptico seguido por o directamente en el paquete final durante un tiempo entre 6 y 48 horas;
 - 30 - El enfriamiento natural y el almacenamiento final a temperatura ambiente.

Por lo tanto, el proceso se caracteriza por una breve pasteurización por calor convencional, preferiblemente utilizando un calentador óhmico para elevar la temperatura final, y que incluye la desaireación del producto por vacío de aproximadamente -0,25/-0,5 bar (-25 a -50 kPa).

35 La inactivación por calor de los microorganismos es un proceso de inactivación exponencial, la reducción de microbios también aumenta al incrementar la temperatura de tratamiento, y esto debe hacerse cuidando las características específicas de la albúmina y/o el tiempo de residencia del líquido a una temperatura dada (Pflug y Schmidt, 1968).

40 No debe subestimarse la modificación de la sensibilidad térmica de las bacterias patógenas inducida por el aumento del contenido de grasa y los sólidos totales y, de todas las fracciones de huevo, la clara de huevo es la más protegida contra la contaminación microbiana pero también la más sensible al calor (Garibaldi 1960).

45 En la industria del huevo, las bacterias se clasifican en dos familias principales: enterobacterias (principalmente patógenas, sensibles al calor y gram-) y bacterias aeróbicas mesófilas (principalmente resistentes al calor no patógenas, degenerativas y gram-).

Esta clasificación puede extenderse buscando otras cepas bacterianas.

50 Por lo tanto, la presente invención sugiere un tratamiento a 54-57 °C durante 2,5-3 minutos, lo que permite un rendimiento significativo de descontaminación bacteriana y al mismo tiempo mantiene inalteradas las características naturales de la albúmina, en particular la conalbúmina y la lisozima.

55 Este es un asunto de particular importancia para permitir obtener un buen resultado en el siguiente tratamiento bioquímico y, no menos importante, reconocido como el más efectivo según las pautas de los EE.UU. A través de un tratamiento térmico de esta entidad es posible desactivar toda la flora enterobacteriana y hasta el 99,99% de la flora aerobia mesófila.

60 La bibliografía informa que las bacterias normales que sobreviven a la pasteurización térmica son principalmente Micrococcus y Streptococcus faecalis (Egg Science and Technology p. 295-296), así como el "legendario" Bacillus cereus que es una de las pocas bacterias aerobias patógenas gram-positiva, formadoras de esporas y psicrófilas.

65 De lo anterior queda claro que una primera ventaja de este proceso innovador de la presente invención se refiere a la eliminación del aire de la clara de huevo líquida, lo que hace que no esté disponible oxígeno disuelto para el crecimiento de bacterias aeróbicas.

Tanto los micrococos aeróbicos como el *Cereus* son aeróbicos, mientras que *Streptococchi faecalis* prefieren el crecimiento en presencia de oxígeno, pero también pueden crecer en un entorno anaeróbico, aunque con una susceptibilidad muy reducida.

5 Como se informa, por ejemplo, en el documento de patente US3404008, al someter el producto a una desaireación al vacío, a una temperatura de pasteurización constante, la muerte microbiana general es mayor y al mismo tiempo reduce el efecto de coagulación del producto en la superficie de los intercambiadores de calor.

10 El uso de un calentador óhmico para aumentar la temperatura final, con los mismos parámetros de proceso, se muestra particularmente efectivo porque combina dos tecnologías de inactivación diferentes y, por lo tanto, se prefiere un sistema clásico a la superficie de intercambio de calor. En general, el calentamiento mediante un dispositivo de calentamiento óhmico es ventajoso desde el punto de vista de la optimización de la inversión inicial, que presenta una eficiencia más alta que los sistemas convencionales y los costes de mantenimiento muy reducidos debido a la casi ausencia de piezas móviles.

15 Como se acaba de desvelar, la inactivación microbiana se debe principalmente a un efecto térmico del sistema, pero además se ha encontrado un efecto microbicida debido a la aplicación del campo eléctrico directamente al alimento líquido.

20 Todas las células vivas, tanto procariotas como eucariotas, contienen una membrana celular constituida por lípidos y proteínas.

25 Las células procariotas, que incluyen las bacterias de interés para la presente invención, tienen una capa adicional en el exterior, conocida como "doble membrana de fosfolípidos", que sometida a una alta tensión utilizada por el sistema de calentamiento óhmico crea puntos de ruptura o "poros" y la daña (Destinee R. Anderson 2003).

30 Este efecto conocido como "electroporación" es causado por el campo eléctrico de la membrana celular en condiciones fisiológicas, al alterar las funciones de transporte a través de la misma: de esta manera abre canales que pueden causar la muerte de la célula bacteriana o causar daños irreversibles.

La clara de huevo tratada térmicamente de este modo sobre la base de la relación anterior de tiempo-temperatura, se somete a una primera etapa de enfriamiento a una temperatura de aproximadamente 54-57 °C a 38-50 °C para posteriormente someterse a un tratamiento denominado "bioquímico", detallado en la descripción siguiente.

35 La efectividad de esta metodología innovadora se basa exclusivamente en las características naturales que presenta la clara de huevo, en particular la presencia de conalbúmina u ovotransferrina y lisozima.

40 Como ya se ha explicado, la primera proteína tiene la capacidad de unirse tenazmente a los iones metálicos (Fe, Cu, Mn, Zn) reduciendo así la cuota libre para las bacterias para su multiplicación.

45 La segunda proteína, en cambio, tiene la propiedad de lisar la pared celular de bacterias gram+, normalmente resistentes al calor y generalmente no patógenas que causan su muerte por choque osmótico pero actúa con poco o casi ningún efecto sobre bacterias gram- normalmente termolábiles y que comprende principalmente microorganismos patógenos, incluidas *Salmonella* y *Escherichia coli* (Manual internacional de pasteurización de huevos p. 6) que, en este punto, han sido eliminadas por completo en la etapa previa de pasteurización térmica.

50 La actividad de la lisozima, como la mayoría de los procesos bioquímicos, depende en gran medida de las condiciones ambientales como el pH, la fuerza iónica de la matriz en la que está contenida, la temperatura, etc. (Keener et al. 2009).

55 Es importante subrayar que, bajo un punto de vista térmico, estas dos proteínas no resultan mínimamente desnaturadas ni dañadas por la primera etapa del proceso de pasteurización porque sus temperaturas de desnaturación son de 61 y 75 °C, respectivamente, para la conalbúmina y la lisozima (Manual internacional de pasteurización de huevos).

El intervalo de temperatura de 38-50 °C tiende a simular la temperatura corporal de la gallina que resulta ser en promedio de 40-42 °C dependiendo de la hora del día, las condiciones del plumaje (durante la muda o menos), las actividades que la gallina está realizando en ese momento y hora del día (WorldPoultry art. 29/03/2010).

60 Esta condición térmica similar a la natural actúa, por tanto, como catalizador para la acción de estas dos proteínas activando y mejorando su actividad microbiana, principalmente de la lisozima contra bacterias gram-positivas o aquellas que sobrevivieron al proceso de tratamiento térmico.

65 En esta etapa, es muy importante la adición de dióxido de carbono (CO₂) para mejorar aún más los efectos microbicidas de la lisozima y aumentar las propiedades funcionales de la albúmina.

ES 2 700 957 T3

Una albúmina de huevo recién puesto está completamente saturada con dióxido de carbono con un pH que varía de 7,6 a 8,5 y una cantidad de CO₂ de aproximadamente 0,15 mg/g de clara de huevo.

5 Sin embargo, después de unos pocos días, el valor del pH aumenta a 9 y 9,3 debido a la pérdida externa de dióxido de carbono a través de la cáscara.

Mientras que la clara de huevo contiene aproximadamente un 89% de agua, este cambio de pH se justifica por la siguiente reacción con la producción de ácido carbónico: CO₂ + H₂O = H₂CO₃ y, en consecuencia, lleva la albúmina a valores de pH más ácidos.

10 Se ha demostrado que a pH 8, para un intervalo de temperatura entre 5 y 22 °C, la adición de dióxido de carbono produce un aumento de la actividad lítica de la lisozima del 155 al 138% superior, respectivamente, lo que demuestra que el CO₂ que interactúa con la lisozima crea un efecto sinérgico.

15 Estos resultados sugieren que la adición de dióxido de carbono y un pH más bajo a valores iguales a los del huevo recién puesto (valor promedio igual a 8) aumenta la actividad de la lisozima en la clara y, por consiguiente, aumenta la actividad lítica y el efecto bactericida (Keener et al. 2009, Banerjee et al. 2011).

20 El tratamiento "bioquímico" descrito de este modo puede completarse en un tanque aséptico seguido de un envasado en condiciones estériles, o realizarse directamente en el paquete final.

En ambas soluciones, es importante que el paquete final esté protegido de la luz, con una barrera completa al oxígeno en el exterior, realizado en condiciones estériles, como el material Tetra Pak Packaging Aseptic® y el sistema de llenado.

25 Otro aspecto a destacar es el momento adecuado de adición de CO₂ que debe implementarse al final del tratamiento térmico de pasteurización que se realiza antes o al mismo tiempo que el enfriamiento previo.

30 Esto debe respetarse estrictamente para evitar un aumento en la resistencia al calor de las bacterias Salmonellae spp. (Egg Science and Technology p. 297) incluyendo lo que ocurre al incrementar el pH. En resumen, se puede argumentar que la adición de clara de huevo líquida con dióxido de carbono que alcanza un valor de pH entre 7,6 y 8,5 restaura las condiciones naturales de la defensa inmunológica y las propiedades del huevo recién puesto.

35 La corrección del pH también proporciona un efecto secundario.

Es posible imaginar proteínas de clara de huevo individuales como salas de lana suspendidas en un océano de agua (la proporción es de aproximadamente 1000 moléculas de agua por proteína).

40 Cuando se montan en proteínas planetarias parcialmente desnaturalizadas, se acumulan alrededor de las burbujas de aire, estabilizándolas: las áreas hidrófobas giran hacia el aire y las hidrófilas hacia el agua.

La adición de ácido ayuda a la funcionalidad de batido porque permite que las proteínas cargadas negativamente se acerquen.

45 El volumen final aumenta, así como la estabilidad de la espuma y esto permite que el calor penetre y provoque la coagulación de proteínas durante la cocción sin el colapso de las burbujas de aire.

Además, ayuda a mantener la espuma blanca porque captura los iones metálicos presentes, lo que haría que la formación de coloración reaccionara con la conalbúmina (Bressanini en "The Science of Pastry" 2014).

50 El Reglamento de la UE n.º 1129/2011 Parte E p. 33 reconoce el dióxido de carbono como un aditivo alimentario al identificarlo con el código E 290 y permite su uso en todas las categorías de alimentos, independientemente de la dosis. De acuerdo con la Directiva Europea 95/2/EC, esta aplicación puede ser declarada como MAP (Envasado en Atmósfera Modificada) o envasado en atmósfera modificada.

55 Esto define una tecnología de envasado que, gracias a la sustitución del aire por una mezcla de gases, permite aumentar la vida útil (vida en almacenamiento) de los productos alimenticios, en particular de los perecederos.

60 En este caso, el gas utilizado, el dióxido de carbono, se define como un "gas de envase" o uno de los "gases distintos al aire, introducido en un recipiente antes, durante o después de poner en ese recipiente un producto alimenticio".

65 En la UE no se permiten otros aditivos, pero en otros países, incluido los EE.UU., se permite el EDTA u otros productos químicos quelantes-secuestrantes, cuya adición ha demostrado tener efectos de esterilización, en particular a temperatura ambiente, por lo que debe esperarse su uso junto con la presente invención, con lo que se reduce en gran medida el tiempo del tratamiento bioquímico (Garibaldi et al. 1969).

ES 2 700 957 T3

Este aditivo (EDTA) está clasificado por la FDA como GRAS (generalmente reconocido como seguro n.º 152, 178, 363) que por tanto puede usarse en alimentos.

5 Al final del tratamiento bioquímico de aproximadamente 6-48 horas, puede ser útil y ventajoso, pero no estrictamente necesario, enfriar el producto a temperatura ambiente.

REIVINDICACIONES

1. Proceso para el tratamiento de clara de huevo líquida a partir de huevos de gallina o similar, que comprende las etapas de
- 5 descascarillar dichos huevos para obtener una cantidad específica de clara de huevo líquida;
 filtrar y enfriar inmediatamente dicha clara de huevo líquida a una temperatura en un intervalo determinado
 manteniendo dicho líquido dentro de un tanque cerrado y agitado;
 tratar térmicamente mediante pasteurización de dicha clara de huevo líquida dentro de un intervalo de tiempo
10 determinado mediante dicha etapa de descascarillado con desaireación de dicho líquido y con adición de dióxido de
 carbono; y
 realizar un tratamiento bioquímico de dicha clara de huevo líquida en condiciones de temperatura controlada dentro
 de un tanque estéril con posterior almacenamiento final a temperatura ambiente;
 caracterizado por que
15 dicha etapa de tratamiento térmico se lleva a cabo a una temperatura de 54-57 °C durante aproximadamente 2,5-3
 minutos; y
 dicha etapa de tratamiento bioquímico comprende una etapa de estacionar dicha clara de huevo líquida a una
 temperatura entre 38 y 50 °C durante un período de tiempo entre 6 y 48 horas dentro de un tanque aséptico o
 directamente en un paquete final, con su posterior enfriamiento a temperatura ambiente.
- 20 2. Proceso según la reivindicación 1, caracterizado por que dicha etapa de tratamiento térmico se realiza a través de
 un calentador óhmico.
3. Proceso según la reivindicación 1 o 2, caracterizado por que dicha etapa de filtrado se realiza a una temperatura
 entre 0 y 4 °C.
- 25 4. Proceso según una o más de las reivindicaciones anteriores 1 a 3, caracterizado por que dicha etapa de
 tratamiento térmico se lleva a cabo dentro de las 48 horas posteriores a dicha etapa de descascarillado.
- 30 5. Proceso según una o más de las reivindicaciones anteriores 1 a 4, caracterizado por que dicha etapa de
 desaireación se lleva a cabo al vacío a aproximadamente -0,25/-0,3 bar (-25 a -30 kPa).
6. Proceso de acuerdo con una o más de las reivindicaciones anteriores 1 a 5, caracterizado por que dicho
 estacionamiento se hace mediante la adición de CO₂ para la corrección de pH.
- 35 7. Proceso según la reivindicación 6, en el que la corrección del pH sirve para alcanzar un valor de pH de 7,6 a 8,5.

