

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 692 222**

21 Número de solicitud: 201700617

51 Int. Cl.:

C12C 11/02 (2006.01)

C12C 5/00 (2006.01)

C12H 1/00 (2006.01)

C12N 1/18 (2006.01)

C12R 1/85 (2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A1

22 Fecha de presentación:

31.05.2017

43 Fecha de publicación de la solicitud:

30.11.2018

71 Solicitantes:

UNIVERSIDAD DE CÁDIZ (100.0%)
C/ Ancha, 16
11001 Cádiz ES

72 Inventor/es:

PALACIOS MACÍAS, Víctor Manuel;
MARTIN MINCHERO, Ricardo y
COBOS CHACÓN, Alejandro

74 Agente/Representante:

ESPIELL VOLART, Eduardo María

54 Título: **Formulación de cerveza de crianza biológica bajo velo de flor y procedimiento de elaboración**

57 Resumen:

Formulación de cerveza de crianza biológica bajo velo de flor y procedimiento de elaboración.

El área científica a la que corresponde la invención es el área de tecnología de alimentos, y el sector industrial en el que se puede aplicar es el cervecero, tanto en el ámbito de los elaboradores de cervezas artesanales como de las industriales.

En la formulación, la cerveza fermentada es sometida a un proceso de crianza biológica mediante el desarrollo en fase filmógena o en superficie de un cultivo de levaduras de velo de flor de origen vínico.

El procedimiento permite obtener diferentes gamas de productos según el grado alcohólico de partida y la intensidad o grado de crianza aplicado a la cerveza.

Una vez terminada la crianza, la cerveza debe ser sometida a una filtración y a una carbonatación final exógena o endógena.

ES 2 692 222 A1

DESCRIPCIÓN

Formulación de cerveza de crianza biológica bajo velo de flor y procedimiento de elaboración.

5 Objeto de la invención

El área científica a la que corresponde la invención es el área de Tecnología de Alimentos, y el sector industrial en el que se puede aplicar es el cervecero, tanto en el ámbito de los elaboradores de cervezas artesanales como de las industriales.

10

Antecedentes de la invención

La cerveza es una bebida fermentada de baja graduación alcohólica, cuyos ingredientes fundamentales son el agua, la cebada u otros cereales malteados y el lúpulo (Kunze, W. 1996. Technology Brewing and Malting. Westkreuz-Druckerei Ahrens KG, Berlín, Alemania). Para la obtención de la cerveza es necesario realizar el proceso de malteado, la cocción de la malta junto con la adición del lúpulo y por último la fermentación alcohólica. Después de este proceso, la cerveza se enfría hasta los 0°C y puede someterse a un proceso de clarificación y filtrado antes de su embotellado (Kunze, W. 1996. Technology Brewing and Malting. Westkreuz-Druckerei Ahrens KG, Berlin, Alemania).

Salvo determinadas especialidades, la cerveza comercial se pasteuriza o se filtra estérilmente para garantizar la estabilidad microbiológica del producto y se gasifica con carbónico antes del embotellado. En el caso de las cervezas artesanales, la carbonatación se produce de forma natural mediante una segunda fermentación en botella (Van Landschoot, A., Vanbeneden, N., Machtelinckx, M., Stals, I., Claeysens, M., 2005. Peculiarities of seven refermented Belgian strong ales and their corresponding industrial yeasts. Cerevisia 30, 181-188). Para ello, las botellas antes de su cierre se inoculan con levaduras y una fuente de energía, generalmente azúcar (Vanderhaegen, B., Neven, H., Coghe, S., Verstrepen, K.J., Derdelinckx, G., Verachtert, H., 2003. Bioflavoring and beer refermentation. Appl. Microbiol. Biotechnol. 62, 140-150). Para algunas especialidades como la cerveza tipo "Berliner Weisse" la refermentación se realiza mediante la co-inoculación con levaduras y bacterias lácticas (Verachtert, H., Iserentant, D., 1995. Properties of Belgian acid beers and their microflora. Part I. The production of gueuze and related refreshing acid beers. Cerevisia 20, 37-41). Una vez terminada esta segunda fermentación comienza el período de maduración y envejecimiento de la cerveza, en la cual se produce una modificación de los aromas dependiendo de la variedad de cerveza producida y de las condiciones de almacenamiento (Vanderhaegen, B., Neven, H., Verachtert, H., Derdelinckx, G., 2006. The chemistry of beer aging: a critical review. Food Chem. 95, 357-381).

Existen una gran diversidad, tipos y estilos de cerveza en el mundo, más de 100 variedades, según las materias primas empleadas, las variaciones en el proceso de elaboración y la incorporación de nuevas tecnologías (Back, W. (ed.), 2005. Ausgewählte Kapitel der Brauereitechnologie. Fachverlag Hans Carl, Nürnberg, Alemania; Bamforth, C.W., 2004. Beer: Health and Nutrition. Blackwell Science, Oxford, Reino Unido). Todas estas variaciones tanto de ingredientes como de procedimiento pretenden conseguir una mejora o cambio de las propiedades sensoriales y funcionales de la cerveza, y en todo caso ampliar la gama o tipologías de productos en el mercado. Algunos estudios recientes, han desarrollado elaboraciones de cerveza con alta capacidad antioxidante mediante el uso de bayas goji (Ducruet, J., Rébénaque, P., Diserens, S., Kosinska-Cagnazzo, A., Héritier, I., Andlauer, W., 2017. Amber ale beer enriched with goji berries - The effect on bioactive compound content and sensorial properties. Food Chemistry, 226, 109-118); o la patente metodológica que establece un procedimiento para mantener la levadura en suspensión durante todo el proceso de fermentación, mejorando con ello el sabor, el aroma y la textura de la cerveza (Tang Y., Qin, Q., Liu, W., Xi, Y., 2014. Patente. A poppet yeast suspension performance indicators to improve

the flavor of the finished beer brewing methods and Products. Referencia: CN104560478, China). En algunos casos, se implantan nuevas tecnologías como el uso de membranas cerámicas para la esterilización de la cerveza, mejorando su aspecto visual, y permitiendo la recuperación y la concentración de las levaduras para su posterior reutilización en el proceso (Guihua, Z., Wenbo, P., Fujun, X., Hengxia, C., Qin, K., Jian, J., Wei, W., 2012. Patente. Membrane-process beer sterilization and yeast recovery method. Referencia: CN102899234, China). Asimismo empiezan a implantarse en muchas cerveceras, sobre todo artesanales, el uso de barricas procedentes de vino, para la maduración y crianza de la cerveza, lo que ha derivado en el desarrollo de nuevas tipologías sobre todo en los países de gran tradición vitivinícola como España. Sin embargo, en este tipo de crianza la cerveza puede perder calidad sensorial debido fundamentalmente a fenómenos de oxidación (Vanderhaegen, B., Neven, H., Verachtert, H., Derdelinckx, G., 2006. The chemistry of beer aging: a critical review. Food Chem. 95, 357-381).

Para evitar este inconveniente, se propone una nueva formulación de cerveza elaborada mediante un proceso de crianza biológica bajo velo de flor en el cual se preserva del oxígeno y de los fenómenos de oxidación. En actualidad no existe ningún antecedente bibliográfico o registro de patente donde se haga mención a la aplicación de la crianza biológica en cerveza. La "crianza biológica" o "crianza bajo velo de flor" es un fenómeno caracterizado por el desarrollo de un cultivo filmógeno de algunas especies de levaduras del género *Saccharomyces* sobre la superficie del vino (Alexandre, H. (2013). Flor yeasts of *Saccharomyces cerevisiae*—Their ecology, genetics and metabolism. International Journal of Food Microbiology, 167, 269-275). De manera tradicional este proceso solo se realiza en algunas elaboraciones especiales de vinos (manzanillas, finos, "jaunes", etc.). Durante la crianza biológica, la levadura de velo desarrolla un metabolismo aerobio muy activo, en el que consume oxígeno, etanol, glicerina, etc., para dar lugar a otros compuestos como el acetaldehído, acetoína, diacetal, etc., produciendo unas modificaciones sensoriales muy significativas en la naturaleza del vino (Martínez de la Ossa, E., Pérez, L., & Caro, I. (1987). Variations of the major volátiles through ageing of sherry. American Journal of Enology and Viticulture, 38, 293-297; Martínez, P., Valcárcel, M.J., Pérez, L., & Benítez, T. (1998). Metabolism of *Saccharomyces cerevisiae* flor yeasts during fermentation and biological aging of fino sherry: by products and aroma compounds. American Journal of Enology and Viticulture, 49, 240-250). Durante el proceso, el vino está protegido de las oxidaciones, presentando concentraciones de oxígeno disuelto inferiores a 0,2 ppm (Martínez, P., Valcárcel, M.J., Pérez, L., & Benítez, T. (1998). Metabolism of *Saccharomyces cerevisiae* flor yeasts during fermentation and biological aging of fino sherry: by products and aroma compounds. American Journal of Enology and Viticulture, 49, 240-250).

Descripción de la invención

Estudios recientes por parte del equipo de investigación solicitante, han constatado que la crianza biológica bajo velo de flor es viable en la cerveza, independientemente del tipo o categoría empleada "ale" o "lager", y que se desarrolla tras la adición de un cultivo iniciador en la cerveza, o bien mediante siembra en superficie ("injerto") de un cultivo filmógeno. Se pueden emplear tanto cultivos industriales como seleccionados procedentes de vinos de 15% v/v que estén en fase de crianza biológica activa. Al igual que ocurre en los vinos, durante la crianza biológica la levadura consume etanol y glicerina de forma significativa, produciéndose entre otros compuestos acetaldehído y acetoína, que modifican el perfil sensorial de la cerveza: nariz punzante con ligeras notas a manzana, camomila y almendras, con un paso de boca muy fino y ligero y con final ligeramente cítrico. Para que se pueda desarrollar el proceso es necesario por un lado, dejar un volumen o espacio de aire de aproximadamente 1/3 del volumen total para facilitar la respiración de la levadura y su desarrollo en fase filmógena sobre la superficie de la cerveza, y por otro, que la temperatura del proceso se sitúe en un rango entre los 16 y 20°C, lo que hace necesario un control y mantenimiento de las condiciones ambientales de la sala de

crianza. Según el grado de crianza biológica que se quiera adquirir en la cerveza, así se establece el grado alcohólico final que debe de alcanzarse en la fermentación alcohólica del mosto. Se ha podido constatar experimentalmente, mediante paneles de cata, que al menos es necesario un consumo de etanol correspondiente a un 0,5% v/v de grado alcohólico en la crianza biológica, para que sean detectables y apreciables los cambios sensoriales asociados a este proceso, otorgando tipicidad a la cerveza. Por tanto, para el desarrollo de la formulación es necesario que la cerveza tenga inicialmente una graduación alcohólica entre 6-8% v/v, y que durante la crianza se produzca una reducción de la graduación alcohólica en un intervalo comprendido entre 0,5 y 3% v/v, para que finalmente se sitúe la graduación de la cerveza en el rango de 5 a 7% v/v. De este modo, se pueden obtener varias gamas de cerveza dentro de esta tipología con diferentes grados y/o tiempos de crianza biológica. Los tiempos de crianza van a ser variables según la actividad de las levaduras, la relación superficie/volumen de la cerveza y el grado de crianza que se quiera establecer. Durante la crianza biológica la cerveza presenta niveles de oxígeno inferiores a 0,1 ppm. Finalizada la crianza biológica, las cervezas obtenidas pueden ser sometidas a una filtración por placas con objeto de separar y eliminar de forma parcial o total las levaduras del medio, o bien someterse a una clarificación por frío, ya que la presencia de agregados de levaduras en la superficie de la cerveza puede afectar negativamente a su calidad visual. Finalmente la cerveza debe ser carbonatada de manera exógena, o bien mediante una segunda fermentación alcohólica en botella.

Realización preferente de la invención

Para la formulación de cerveza de crianza biológica bajo velo de flor y su procedimiento de elaboración, se puede emplear cualquier cerveza que haya terminado la fermentación alcohólica ya sea tipo "ale" o "lager", que tenga una graduación alcohólica comprendida entre 6 y 8 % v/v. Las cervezas de más grado (8%) serán susceptibles de ser sometidas a un mayor tiempo de crianza biológica que las de menos grado (6%), lo que permitirá elaborar diferentes gamas de productos dentro de esta tipología o formulación. Las etapas del procedimiento para la obtención de la formulación de cerveza de crianza biológica son:

- a) Llenado de un recipiente con una elevada relación superficie/volumen con una cerveza que haya terminado su fermentación alcohólica.
- b) Inoculación de las levaduras de velo de flor en la cerveza.
- c) Mantenimiento del proceso de crianza biológica a una temperatura entre 16- 20°C, durante el tiempo necesario para que las levaduras metabolicen entre 0,5-3% v/v del grado inicial de la cerveza para obtener las características sensoriales que tipifican dicha formulación.
- d) Eliminación parcial o total de las levaduras del medio
- e) Carbonatación de la cerveza obtenida.

Los requerimientos técnicos y el modo de elaboración de la formulación son los siguientes:

El proceso se puede realizar, bien en depósitos de acero inoxidable con una relación altura/diámetro igual o aproximada a 1, o bien en barricas de madera de diferentes capacidades (botas, bocoyes, etc.). En todo caso se establece una elevada relación superficie/volumen para facilitar el crecimiento filmógeno de las levaduras de velo. Tanto el depósito como la barrica deben disponer de una tapa de acero inoxidable o tapón de corcho respectivamente, para evitar la entrada de insectos u otros contaminantes durante el proceso. El cierre no será hermético para permitir la entrada de aire al interior del envase.

El recipiente debe llenarse con la cerveza hasta 2/3 del volumen total del envase, para dejar un volumen de aire suficiente y una superficie adecuada para el desarrollo de las levaduras de velo de flor.

5 A continuación se debe inocular la levadura de velo, bien mediante “injerto” sobre la superficie de la cerveza, empleando un asa de siembra, espátula u otra herramienta similar, o bien en el volumen de la cerveza, mediante pipeta. Las levaduras de velo de flor, tanto de cultivo industrial como seleccionada, deben de proceder inicialmente de una bota o depósito con vino a una graduación alcohólica de 15 %, que esté realizando la crianza biológica, y no tenga
10 ningún indicio de contaminación o alteración microbiana (acidez volátil < 0,2 g/L). Es necesario inocular una población de levaduras del orden de 10⁶ cel/mL para asegurar el inicio y desarrollo de la crianza biológica de una manera rápida y consistente.

15 El proceso de crianza biológica debe realizarse a una temperatura entre 16-20°C, para ello es necesario disponer en la sala de un sistema de control y mantenimiento de la temperatura.

Durante la crianza biológica las levaduras deben metabolizar entre 0,5-3% v/v del grado inicial de la cerveza para obtener las características sensoriales que tipifican dicha formulación. Durante el proceso, la cerveza está protegida de las oxidaciones, presentando concentraciones
20 de oxígeno disuelto inferiores a 0,1 ppm.

Al final del proceso la graduación alcohólica de la cerveza debe situarse entre 5-7 % v/v.

25 El tiempo de duración del proceso variará según el grado de crianza pretendido, la actividad metabólica de las levaduras de velo y la relación superficie/volumen de la cerveza.

A continuación hay que realizar una filtración por placas o clarificación por frío para la eliminación parcial o total de las levaduras del medio.

30 Finalmente la cerveza debe ser sometida a una carbonatación bien exógena antes del embotellado mediante el uso de gas carbónico, o bien después del embotellado mediante una segunda fermentación.

35

REIVINDICACIONES

- 5 1. Formulación de cerveza de crianza biológica bajo velo de flor, obtenida a partir de una cerveza fermentada, sometida a un proceso de crianza biológica dirigido bajo velo de flor de origen vínico, en el cual las levaduras se desarrollan en fase filmógena sobre la superficie de la cerveza con un metabolismo aerobio.
- 10 2. Formulación de cerveza de crianza biológica bajo velo de flor, según reivindicación 1, cuyas materias primas son:
- a) Cerveza tipo "ale" o "lager" con una graduación alcohólica comprendida entre 6 y 8% v/v
 - b) Inoculo de levadura de velo de flor industrial o seleccionada.
- 15 3. Formulación de cerveza de crianza biológica bajo velo de flor, según reivindicación 2 caracterizada por que durante el proceso de crianza biológica las levaduras deben metabolizar entre 0,5% y 3 % v/v del grado inicial de la cerveza para obtener las características sensoriales que tipifican dicha formulación.
- 20 4. Formulación de cerveza de crianza biológica bajo velo de flor, según reivindicación 3, caracterizada por que la cerveza obtenida posee una graduación alcohólica comprendida entre 5*7 % v/v.
- 25 5. Formulación de cerveza de crianza biológica bajo velo de flor, según reivindicaciones 4, caracterizado por que las cervezas de alta graduación inicial (8%) serán susceptibles de ser sometidas a un mayor tiempo de crianza biológica que las de bajo grado (6%), lo que permitirá elaborar diferentes gamas dentro de esta tipología.
- 30 6. Procedimiento de elaboración de cerveza de crianza biológica bajo velo de flor, caracterizado porque una cerveza fermentada es sometida a un proceso de crianza biológica dirigido bajo velo de flor de origen vínico, en el cual las levaduras se desarrollan en fase filmógena sobre la superficie de la cerveza con un metabolismo aerobio.
- 35 7. Procedimiento de elaboración de cerveza de crianza biológica bajo velo de flor, según reivindicación 6, que comprende las siguientes etapas:
- a. Llenado de un recipiente con una elevada relación superficie/volumen con una cerveza que haya terminado su fermentación alcohólica.
 - 40 b. Inoculación de las levaduras de velo de flor en la cerveza.
 - c. Mantenimiento del proceso de crianza biológica a una temperatura entre 16-20°C, durante el tiempo necesario para que las levaduras metabolicen entre 0,5-3% v/v del grado inicial de la cerveza para obtener las características sensoriales que tipifican dicha formulación.
 - 45 d. Eliminación parcial o total de las levaduras del medio.
 - e. Carbonatación de la cerveza obtenida.
- 50 8. Procedimiento de elaboración de cerveza de crianza biológica bajo velo de flor, según reivindicación 7, donde el recipiente puede seleccionarse entre el conjunto formado por un depósito de acero inoxidable con una relación altura/diámetro igual o aproximada a 1, o una

barrica de madera de diferentes capacidades, ambos con cierre no hermético para permitir la entrada de aire al interior del envase.

- 5 9. Procedimiento de elaboración de cerveza de crianza biológica bajo velo de flor, según reivindicación 7, caracterizado porque el llenado del recipiente con cerveza se realiza hasta los 2/3 del volumen del depósito.
- 10 10. Procedimiento de elaboración de cerveza de crianza biológica bajo velo de flor, según reivindicación 7, donde el procedimiento de inoculación puede realizarse sobre la superficie ("injerto") o en el seno de la cerveza.
- 15 11. Procedimiento de elaboración de cerveza de crianza biológica bajo velo de flor, según reivindicación 10, donde la población de levaduras a inocular debe ser del orden de 10⁶ cel/mL para asegurar el inicio y desarrollo de la crianza biológica.
- 20 12. Procedimiento de elaboración de cerveza de crianza biológica bajo velo de flor, según reivindicación 10, donde la población de levaduras a inocular, deben proceder inicialmente de una bota o depósito con vino a una graduación alcohólica de 15 %, que esté realizando la crianza biológica, y no tenga ningún indicio de contaminación o alteración microbiana (acidez volátil < 0,2 g/L).
- 25 13. Procedimiento de elaboración de cerveza de crianza biológica bajo velo de flor, según reivindicación 7, caracterizado por que durante el proceso, la cerveza está protegida de las oxidaciones, presentando concentraciones de oxígeno disuelto inferiores a 0,1 ppm.
- 30 14. Procedimiento de elaboración de cerveza de crianza biológica bajo velo de flor, según reivindicación 7, caracterizado por que la eliminación parcial o total de las levaduras del medio se realiza mediante filtración por placas o mediante una clarificación por frío.
- 35 15. Procedimiento de elaboración de cerveza de crianza biológica bajo velo de flor, según reivindicación 7, caracterizado por que la carbonatación de la cerveza obtenida por el proceso de crianza biológica puede realizarse mediante aportación de gas carbónico antes del embotellado, o mediante una segunda fermentación en botella.
- 40 16. Uso del procedimiento de elaboración de cerveza de crianza biológica bajo velo de flor, según reivindicaciones 7 a 15, para la obtención de una gama de cervezas variable en cuanto a sus características sensoriales obtenidas en función del grado alcohólico de la cerveza fermentada empleada como materia prima y la intensidad o grado de crianza aplicado.
- 45 17. Equipamiento para la aplicación del procedimiento de elaboración de cerveza de crianza biológica bajo velo de flor, según reivindicaciones 7 a 15, que comprende:
- a. Un depósito de acero inoxidable con una relación altura/diámetro igual o aproximada a 1, o bien una barrica de madera de capacidad variable. Tanto el depósito como la barrica debe disponer de una tapa de acero inoxidable o tapón de corcho respectivamente.
 - b. Asa de siembra, espátula o pipeta para la inoculación de la levadura en la cerveza.
 - 50 c. La sala de crianza debe disponer de un sistema de control y mantenimiento de la temperatura
 - d. Filtro de placas o intercambiador de calor



- ②① N.º solicitud: 201700617
 ②② Fecha de presentación de la solicitud: 31.05.2017
 ③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤① Int. Cl.: Ver Hoja Adicional

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
Y	CN 1699551 A (CHINESE ACAD INST MICROBIOLOGY) 23/11/2005, (Resumen), (reivindicaciones) WPI [base de datos en línea]. [Recuperado el 24-10-2017]. Recuperado de WPI-EPOQUE. N° acceso: 2006-318432.	1-17
Y	LEGRAS JEAN-LUC et al. Flor Yeast: New Perspectives Beyond Wine Aging. Frontiers in Microbiology. 14/04/2016, Vol. 7, Páginas 1-11, Article No.: 503, ISSN 1664-302X(print) ISSN 1664-302X(electronic), <DOI: doi:10.3389/fmicb.2016.00503>. Páginas 1-2. Resumen	1-17
A	JP H1052250 A (AADON BARI HAASHIYUFUERU JIYU) 24/02/1998, (resumen) EPODOC [base de datos en línea]. [Recuperado el 24-10-2017]. Recuperado de EPODOC-EPOQUE. N° acceso: JP-16643797-A.	1-17

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia
 Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría
 A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita
 P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud
 E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

El presente informe ha sido realizado

para todas las reivindicaciones

para las reivindicaciones n°:

<p>Fecha de realización del informe 25.10.2017</p>	<p>Examinador J. Manso Tomico</p>	<p>Página 1/2</p>
---	--	------------------------------

CLASIFICACIÓN OBJETO DE LA SOLICITUD

C12C11/02 (2006.01)

C12C5/00 (2006.01)

C12H1/00 (2006.01)

C12N1/18 (2006.01)

C12R1/85 (2006.01)

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

C12C, C12H, C12N, C12R

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC, WPI, EMBASE, BIOSIS