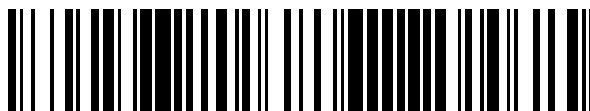


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 564 387**

51 Int. Cl.:

C12C 11/07 (2006.01)

C12G 3/00 (2006.01)

C12C 11/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.05.2007** **E 07747438 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.02.2016** **EP 2024486**

54 Título: **Método para producir bebidas fermentadas de levadura**

30 Prioridad:

19.05.2006 EP 06114256

19.05.2006 EP 06114246

19.05.2006 EP 06114250

19.05.2006 EP 06114261

19.05.2006 EP 06114275

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
22.03.2016

73 Titular/es:

HEINEKEN SUPPLY CHAIN B.V. (100.0%)
BURGEMEESTER SMEETSWEG 1
2382 PH ZOETERWOUDE, NL

72 Inventor/es:

MULDER, HENDRIKUS;
SNIP, ONNO CORNELIS;
BLOEMEN, HERMAN HENDRIK JAN y
BANKS, DOUGLAS JOHN

74 Agente/Representante:

TOMAS GIL, Tesifonte Enrique

ES 2 564 387 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

Método para producir bebidas fermentadas de levadura

5 Campo técnico de la invención

[0001] La presente invención se refiere a un método para producir bebidas fermentadas de levadura, tales como cerveza, donde dicho método comprende fermentación continua de mosto de cerveza mediante levadura biológicamente activa.

10

Antecedentes de la invención

[0002] En la producción de bebidas fermentadas de levadura, la fermentación continua ofrece varias ventajas significantes, incluidas:

- 15 • productividad más alta e inversión inferior: el equipo se puede accionar durante periodos prolongados de tiempo con plena carga, lo que significa que para igual volumen de producción se necesitan vasos menores que en un proceso discontinuo;
- calidad mejor y constante: el proceso es más fácil de controlar debido a la posibilidad de adaptar parámetros de proceso a requisitos locales e instantáneos y porque la condiciones en estado estable son mucho más estables;
- 20 • estándar higiénico alto: el proceso continuo se acciona en un sistema cerrado.
- menos energía: el consumo de energía es distribuido uniformemente, sin picos de uso de mayores; y
- menos trabajo: la operación de proceso continuo requiere menos atención
- menos parada y limpieza: el proceso continuo se puede accionar tirajes mucho más largos que los procesos de lote.

25

[0003] Estas ventajas potenciales de fermentación continua han sido reconocidas por la industria cervecera desde hace mucho tiempo.

Por consiguiente, se han hecho muchos intentos para diseñar procesos de fermentación continuos que de hecho tengan esos beneficios potenciales.

30

[0004] Patente británica GB-B 926 906 describe un proceso para la producción de cerveza potable que se puede accionar continuamente, cuyo proceso comprende suministrar un flujo de mosto de cerveza no fermentado a un vaso encerrado que contiene un cuerpo de mosto de cerveza de fermentación y levadura enérgicamente agitado y sustancialmente homogéneo mantenido a una temperatura sustancialmente constante, donde el índice al cual el mosto de cerveza no fermentado se añade dispuesto para desplazar el mosto de cerveza fermentado de ahí a un grado deseado de atenuación de azúcares fermentables, donde el mosto de cerveza fermentado desplazado es llevado del vaso encerrado a través de una cámara de asentamiento hacia arriba, dentro de la cual la velocidad de flujo del mosto de cerveza fermentado es suficientemente lenta como para permitir que una proporción sustancial de la levadura se separe y caiga de nuevo en el vaso encerrado.

35

Se dice que el proceso ofrece la ventaja de que permite el uso de un equipo más compacto ya que no se requiere ninguna fase separada de separación de levadura.

Además, se observa en la patente británica que con cepas diferentes de levadura, las cantidades de levadura presente en el equipo varía entre 35 y 100 gramos/litro.

40

[0005] US 3,234,026 describe un método para la fermentación continua de mosto de cerveza de cervecería para la producción de un producto de bebida de malta alcohólico no destilado potable caracterizado por pasar dicho mosto de cerveza a través de un sistema de zonas interconectadas, introduciendo continuamente mosto de cerveza en la primera zona de dicho sistema y promoviendo fermentación rápida de la misma manteniendo una concentración de levadura en dicho mosto de cerveza por encima de 12 gramos por litro, manteniendo dicho mosto de cerveza a una temperatura por encima de 48 °F., manteniendo dicha levadura en suspensión en dicho mosto de cerveza de fermentación por agitación continua promoviendo así tal fermentación rápida, luego separando levadura de ahí y extrayendo continuamente del mosto de cerveza fermentado sustancialmente clarificado de dicho sistema al mismo índice que el índice de introducción del mosto de cerveza a la primera de dichas zonas.

50

Se observa en US 3,234,026 que cuando se propaga levadura insuficiente para mantener la concentración deseada, la invención contempla reutilización de una parte de la levadura separada en el sistema para este propósito.

Además, la Patente US describe formas de realización del método anteriormente mencionado donde la propagación de levadura y formación de producto ocurren en diferentes zonas o vasos.

55

En la reivindicación 29 una forma de realización es descrita donde el nivel de levadura en la fase de formación de producto se mantiene por encima de 12 y hasta 100 gramos con un contenido de humedad de 80% para cada litro de mosto de cerveza de fermentación (equivalente a un contenido de levadura mojada de 9-74 g/l).

60

[0006] CA 545,867 describe un método para la fermentación continua de un sustrato fermentable de levadura, donde dicho método comprende mantener etapas de propagación de levadura y de formación de producto separadas, mantener condiciones aeróbicas favorable para propagación de levadura en la fase de propagación de levadura; mantener condiciones anaeróbicas favorable para la producción de alcohol en la fase de formación de producto;

65

introducir continuamente sustrato fermentable en la fase de propagación de levadura, pasar continuamente efluente de la fase de propagación de levadura a la fase de formación de producto; separar levadura de efluente de la fase de formación de producto y reintroducir cantidades controladas de la levadura separada en la fase de formación de producto para mantener la concentración de levadura en esta a un nivel controlado.

5 La solicitud de patente canadiense enseña a mantener la concentración de levadura en la fase de formación de producto a turtó de 5% a 15%.

En la operación típica que es descrita en la solicitud de patente canadiense la concentración de levadura en la fase de propagación es aproximadamente 1,2% de levadura prensada y la concentración de levadura en la fase de formación de producto es mantenida constante a 10% reciclando tanta levadura como sea necesaria para conseguir esta concentración.

Resumen de la invención

15 [0007] Los inventores han desarrollado un método para producir bebidas fermentadas de levadura, donde este método comprende los siguientes pasos de tratamiento continuo consecutivo:

a. introducir mosto de cerveza en una serie de uno o más vasos de propagación donde se combina con un flujo recirculado de residuo con levadura y en el cual se permite a la levadura diseminarse bajo condiciones aeróbicas mientras es mantenida suspendida;

20 b. transferir el mosto de cerveza con levadura del vaso de propagación a una serie de uno o varios vasos de fermentación donde la levadura se mantiene suspendido bajo condiciones anaeróbicas y se deja metabolizar carbohidratos presentes en el mosto;

c. recircular opcionalmente una parte del mosto de cerveza fermentado con levadura de uno o varios vasos de fermentación a uno o varios vasos de propagación;

25 d. transferir al menos una parte del mosto de cerveza fermentado con levadura de la serie de uno o varios vasos de fermentación a uno o varios separadores para eliminar un residuo con levadura;

e. recircular parte del residuo con levadura a la serie de uno o varios vasos de propagación; y

30 f. alimentar el resto del mosto de cerveza fermentado a pasos de tratamiento posteriores; donde el contenido de levadura mojada del mosto de cerveza en la serie de uno o varios vasos de fermentación se mantiene a más del 100 g/l, dicho contenido de levadura mojada siendo igual a la cantidad de turtó de levadura con un contenido de agua de 73% que se puede aislar de la suspensión mediante centrifugación, el contenido de agua del turtó de levadura incluyendo el agua contenida en las células de levadura.

35 [0008] Los inventores han descubierto que el proceso de fermentación continua anteriormente mencionada puede idóneamente ser accionada a concentraciones de levadura extremadamente altas para producir una cerveza de calidad alta.

La utilización de concentraciones de levadura altísimas ofrece la ventaja de que los tiempos de fermentación y/o volumen fermentador se pueden reducir sustancialmente.

40 [0009] Además, fermentaciones continuas conducidas a altas concentraciones de levadura son menos vulnerables a infecciones microbianas.

Debido a que los tiempos de fermentación empleados en el presente proceso pueden ser muy cortos, es posible cambiar instantáneamente a la producción de otra bebida fermentada de levadura diferente.

Así, los productos diferentes se pueden producir en mismo equipo, sin limpieza intermedia o parada.

45 Descripción detallada de la invención

[0010] Por consiguiente, un aspecto de la presente invención se refiere a un método para producir bebidas fermentadas de levadura, este método comprende los siguientes pasos de tratamiento continuo consecutivo:

50 a. introducir mosto de cerveza en una serie de uno o varios vasos de propagación donde se combina con un flujo recirculado de residuo con levadura y en el cual se permite a la levadura diseminarse bajo condiciones aeróbicas mientras es mantenida suspendida;

b. transferir el mosto de cerveza con levadura del vaso de propagación a una serie de uno o varios vasos de fermentación donde la levadura se mantiene suspendido bajo condiciones anaeróbicas y puede metabolizar carbohidratos presentes en el mosto;

55 c. recircular opcionalmente una parte del mosto de cerveza fermentado con levadura de uno o varios vasos de fermentación a uno o varios vasos de propagación;

d. transferir al menos una parte del mosto de cerveza fermentado de la serie de uno o varios vasos de fermentación a uno o varios separadores para eliminar un residuo con levadura;

60 e. recircular parte del residuo con levadura a la serie de uno o varios vasos de propagación; y

f. alimentar el resto del mosto de cerveza fermentado a pasos de tratamiento posteriores; donde el contenido de levadura mojada del mosto de cerveza en la serie de uno o varios vasos de fermentación se mantiene a más del 100 g/l

65 [0011] Siempre que se hace referencia a "contenido de levadura" o "concentración de levadura", a menos que se indique lo contrario específicamente, significa la concentración de levadura mojada.

La cantidad de levadura mojada contenida en una suspensión iguala la cantidad de turtó de levadura con un contenido de agua de 73% que se puede aislar de la suspensión mediante centrifugación.
El contenido de agua anteriormente mencionado incluye el agua contenida en las células de levadura.

- 5 [0012] El presente proceso es especialmente adecuado para producir bebidas de malta fermentada por levadura tales como cerveza, cerveza de malta, licor de malta, cerveza negra y claras.
Preferiblemente, el presente proceso se emplea para producir una cerveza con o sin alcohol.
- 10 [0013] Según una forma de realización particularmente preferida de la invención, la concentración de levadura en la serie de vasos de fermentación se mantiene a 120 g/l, más, preferiblemente a 150 g/l o más.
Normalmente la concentración de levadura en los vasos de fermentación no supera los 300 g/l, preferiblemente no supera los 280 g/l, de la forma más preferible no supera los 250 g/l.
En la serie de vasos de propagación la concentración de levadura supera típicamente los 20 g/l.
Preferiblemente la concentración de levadura en el vaso de propagación supera los 50 g/l, más preferiblemente
- 15 supera los 70 g/l y de la forma más preferible supera los 90 g/l.
- [0014] Después de la combinación de mosto de cerveza y residuo con levadura, la concentración de levadura puede ser reducida, por ejemplo añadiendo más mosto de cerveza, cuando el mosto de cerveza deja el vaso de propagación o durante la fermentación en uno o varios vasos de fermentación.
- 20 Preferiblemente, la concentración de levadura no se reduce después de la propagación y tampoco antes de la separación de levadura.
- [0015] El presente proceso se puede accionar a alta eficiencia por recirculación de una fracción grande del residuo con levadura que es obtenida de uno o varios separadores.
- 25 Según una forma de realización preferida, entre 10 y 100%, de la forma más preferible entre 50 y 100%, del residuo con levadura que es quitado del mosto de cerveza fermentado se recircula a uno o varios vasos de propagación.
- [0016] Típicamente, al menos 20%, especialmente al menos 40%, de la levadura presente en el líquido fermentado se recircula a la fermentación.
- 30 Preferiblemente al menos 60% y de la forma más preferible al menos 75% de la levadura presente en el mosto de cerveza fermentado es recirculada.
Normalmente no más del 98% de la levadura presente en el mosto de cerveza fermentado es recirculada.
- [0017] Para conseguir un índice alto de propagación de levadura es importante que la levadura se mantenga suspendida.
- 35 Esto se puede conseguir adecuadamente mediante agitación, recirculación, evolución de dióxido de carbono y/o aireación.
La productividad de la levadura en la serie de uno o varios vasos de fermentación es también óptima si la levadura se mantiene suspendida.
- 40 Preferiblemente, la levadura se mantiene suspendida en la serie de uno o varios vasos de fermentación mediante agitación, recirculación y/o evolución de dióxido de carbono.
Según una forma de realización particularmente preferida, los vasos de propagación y fermentación empleados en el presente método son continuamente agitados para mantener la levadura suspendida y para asegurar la homogeneidad de las suspensiones dentro de estos vasos.
- 45 [0018] Ya que la propagación de levadura requiere condiciones aeróbicas, es importante que oxígeno suficiente se ponga a disposición de las células de levadura en el vaso(s) de propagación para conseguir índices de propagación suficientes.
Agitar y/o recircular pueden emplearse adecuadamente para introducir continuamente aire u oxígeno en el mosto de cerveza con levadura.
- 50 En una forma de realización ventajosa de la invención, oxígeno presurizado que contiene gas (por ejemplo aire) es continuamente introducido en el mosto de cerveza con levadura o en el espacio de aire sobre el mosto de cerveza con levadura.
Alternativamente, dicho oxígeno presurizado que contiene gas se inyecta en el flujo de mosto de cerveza o el flujo recirculado de levadura que contiene residuo antes de introducción en el vaso de propagación.
- 55 En otra opción alternativa, el oxígeno que contiene gas se introduce directamente en el mosto de cerveza con levadura, por ejemplo mediante inyección del gas a través de una pluralidad de inyectores cercanos al fondo del vaso(s) de propagación.
Según una forma de realización particularmente preferida, oxígeno se suministra introduciéndolo en el flujo de mosto de cerveza antes de la introducción en el vaso de propagación.
- 60 Esta forma de realización ofrece la ventaja de que la concentración de oxígeno se puede controlar con precisión.
Oxígeno es típicamente introducido en el mosto de cerveza con levadura en una cantidad de al menos 8 ppm, preferiblemente en una cantidad de 10-40 ppm, calculado en el flujo de mosto de cerveza principal.
- 65 [0019] Debido a las condiciones de propagación favorable empleadas en el vaso(s) de propagación, cantidades sustanciales de levadura se producen en el presente método.

- Típicamente, al menos 5 gramos, preferiblemente al menos 10 gramos de levadura mojada se producen por litro de mosto de cerveza fermentado.
- Preferiblemente, al menos 0,05 g, más preferiblemente al menos 0,08 g y de la forma más preferible al menos 0,1 g de levadura mojada se produce por gramo de extracto fermentado (15 °P equivale a 150 g de extracto por kg).
- 5 Para mantener una concentración de levadura alta en el vaso(s) de propagación, el residuo con levadura recirculado debe tener un contenido de levadura alta.
- Típicamente, el residuo con levadura recirculado contiene al menos 150 g/l, preferiblemente al menos 200 g/l de levadura mojada.
- Más preferiblemente, el residuo recirculado contiene al menos 250 g/l, de levadura mojada.
- 10 Según una forma de realización particularmente preferida, el contenido de levadura del residuo recirculado es al menos 300 g/l, aún más preferiblemente al menos 400 g/l, de la forma más preferible al menos 500 g/l.
- En el caso de la fermentación se realice a una concentración de levadura alta resulta ventajoso recircular un residuo con un contenido de levadura altísimo a la difusión/fermentación.
- 15 [0020] La temperatura del líquido en la serie de uno o varios vasos de propagación es adecuadamente mantenida en la gama de 5-40 °C, preferiblemente en la gama de 6-25 °C, de la forma más preferible en la gama de 6-18 °C.
- El vaso(s) de propagación se puede accionar bajo presión super-atmosférica, especialmente si se introduce aire presurizado u oxígeno en el vaso.
- Preferiblemente, el vaso de propagación se acciona a una presión de 1-1,5 atmósferas.
- 20 [0021] En el presente método tanto en la propagación como vasos de fermentación la levadura se mantiene suspendida.
- El presente método preferiblemente no emplea levadura que haya sido inmovilizada en un portador.
- 25 [0022] La temperatura del mosto de cerveza de fermentación en el vaso(s) de fermentación es adecuadamente mantenida en la gama de 5-40 °C, preferiblemente en la gama de 6-25 °C, más preferiblemente en el rango de 8-18 °C.
- Según una forma de realización particularmente preferida, el presente método emplea al menos dos vasos de fermentación.
- 30 El uso de dos o más vasos de fermentación ofrece la ventaja de que se pueden conseguir índices de conversión de extracto más altos en los vasos antes del último vaso de fermentación.
- Típicamente se emplea una secuencia de no más de 4 vasos de fermentación.
- De la forma más preferible, el presente método emplea una secuencia de 2 o 3 vasos de fermentación.
- 35 [0023] En una forma de realización particularmente ventajosa del presente método, la gravedad del mosto de cerveza que se introduce en la serie de uno o varios vasos de propagación está en el rango de 10-35 °P, más preferiblemente en el rango de 12-30 °P y de la forma más preferible en el rango de 12-20 °P.
- Usando un mosto de cerveza de gravedad alta, es decir un mosto de cerveza que contiene altos niveles de extracto fermentable, se puede obtener ventaja máxima de las altas concentraciones de levadura empleadas en el presente proceso.
- 40 La combinación de alta gravedad y alta concentración de levadura permite la producción de mosto de cerveza fermentado a un rendimiento extremadamente alto relativo al tamaño de los fermentos.
- Tras la fermentación, el mosto de cerveza de gravedad alta fermentada puede ser diluido, por ejemplo para producir una cerveza con un contenido de alcohol de aproximadamente 5 vol.%,
- 45 [0024] El presente método ofrece la ventaja de que los tiempos de fermentación se pueden reducir significativamente en comparación con procesos de lote y procesos continuos que utilizan baja concentraciones de levadura.
- Típicamente, el periodo de permanencia combinado en los vasos de propagación y fermentación no supera las 40 horas, preferiblemente no supera las 30 horas.
- 50 Según una forma de realización particularmente preferida, el periodo de permanencia combinado en los vasos de propagación y fermentación no supera las 20 horas.
- [0025] Como se ha explicado aquí antes, debido a que los tiempos de fermentación empleados en el presente proceso pueden ser muy cortos, es posible cambiar instantáneamente a producción de otra bebida fermentada de levadura diferente cambiando la composición del mosto de cerveza y/o las condiciones de tratamiento.
- 55 Así, según una forma de realización particularmente preferida, el presente método comprende la producción sucesiva de dos o más bebidas diferentes donde el cambio entre la producción de estas bebidas es conseguido sin interrupción del proceso de fermentación.
- 60 [0026] El periodo de permanencia en la serie de uno o varios vasos de propagación típicamente no supera las 10 horas, preferiblemente no supera las 5 horas.
- Normalmente, el periodo de permanencia en la serie de uno o varios vasos de propagación supera las 0,5 horas.
- El periodo de permanencia en un vaso se puede calcular por división del volumen operativo del vaso por la velocidad de flujo de mosto de cerveza al proceso.
- 65 El volumen operativo del vaso iguala el volumen total de suspensión que es contenido en el vaso.

En el caso de que se emplee una serie de dos o más, el periodo de permanencia combinado en tal serie de vasos se pueden calcular añadiendo los tiempos de estancia de los vasos individuales.

[0027] En el presente método, propagación y fermentación son preferiblemente ejecutadas en un sistema cerrado.

El uso de un sistema cerrado ofrece la ventaja que se reduce el riesgo de infección y/o contaminación.

Además, el uso de un sistema cerrado facilita recopilar el dióxido de carbono que se genera por la levadura.

El dióxido de carbono recogido de la propagación y/o vasos de fermentación pueden ser usados, por ejemplo, para carbonatar la bebida fermentada de levadura.

La última aplicación requiere normalmente que el dióxido de carbono sea recuperado antes de ser añadido a la bebida.

[0028] En el presente proceso, típicamente al menos 20%, especialmente al menos 40% de la levadura presente en el mosto de cerveza fermentado es eliminado del mosto de cerveza fermentado en uno o varios separadores.

Preferiblemente, al menos 60%, más preferiblemente al menos 80%, aún más preferiblemente al menos 90% y de la forma más preferible al menos 95% de la levadura presente en el mosto de cerveza fermentado es eliminada.

[0029] Ejemplos de separadores que se pueden emplear para eliminar el residuo con levadura del mosto de cerveza fermentado incluyen sedimentadores, decantadores, centrifugadoras, hidrociclones, tamices, filtros, membranas y prensas.

Preferiblemente los separadores empleados para este propósito son seleccionados del grupo consistente en sedimentadores, decantadores, centrifugadoras.

De la forma más preferible, el separador empleado en el presente proceso es un sedimentador.

Aquí el término "sedimentador" se refiere a un equipo que usa la gravedad para separar el material suspendido de un líquido.

El sedimentador contiene típicamente una salida para la levadura separada que es posicionada cerca del sedimentador inferior al igual que una salida para el líquido que contiene un bajo nivel de levadura sobrenadante.

[0030] Típicamente, el presente método emplea un paso de maduración después de la fermentación de mosto de cerveza.

Después de la fermentación, muchos sabores y aromas indeseables están presentes en la cerveza "verde" o inmadura.

La maduración reduce los niveles de estos compuestos indeseables para producir un producto más sabroso.

[0031] Ventajosamente, la maduración y separación de levadura se consiguen simultáneamente en el presente método en una forma continua por introducción de del mosto de cerveza fermentado que contiene al menos 10 g/l de levadura biológicamente activa en un sedimentador y eliminando separadamente el sobrenadante (es decir, la masa fermentada que contiene un bajo nivel de levadura) y el sedimento de levadura del vaso; donde el periodo de permanencia del mosto de cerveza fermentado en el vaso supera las 6 horas, supera preferiblemente las 12 horas, más preferiblemente supera las 24 horas.

Según una forma de realización particularmente preferida, el mosto de cerveza fermentado pasa a través del sedimentador en un flujo laminar verticalmente hacia abajo.

Combinando separación y maduración de levadura en un paso se pueden realizar importantes ganancias de eficiencia.

[0032] En el presente método solo se recicla parte del residuo con levadura que es obtenido de uno o varios separadores.

La otra parte, que todavía contiene un nivel apreciable de mosto de cerveza fermentado, es ventajosamente sometido a un paso de lavado antes de ser quitado.

Así, el rendimiento total del presente método puede ser maximizado.

[0033] Después de la eliminación del residuo con levadura del mosto de cerveza fermentado, la cerveza verde así obtenida se puede someter a otro tratamiento.

En el caso de producción de cerveza, el otro tratamiento incluye preferiblemente clarificación, carbonatación y relleno.

Preferiblemente, este otro tratamiento también se hace de una forma continua.

[0034] La invención es posteriormente ilustrada mediante el siguiente ejemplo.

Ejemplos

Ejemplo 1

[0035] Este ejemplo describe la fermentación continua de mosto de cerveza en un proceso que utiliza un vaso de propagación, dos vasos de fermentación, y un sedimentador.

[0036] Mosto de cerveza oxigenado con una densidad relativa de 15 °P es continuamente suministrado al vaso de propagación a una velocidad de flujo de 1,2 hl/hr.

Este mosto de cerveza es dirigido por suministro de un flujo de recirculación combinado a una velocidad de flujo de 1,2 hl/hr a este vaso de propagación.

5 Este flujo de recirculación combinado consiste en un flujo de levadura sedimentada a una velocidad de flujo de 1,1 hl/hr del sedimentador y un flujo de mosto de cerveza de fermentación a una velocidad de flujo de 0,1 hl/hr desde el primer vaso de fermentación.

El vaso de propagación contiene un volumen líquido de 1,1 hl, donde líquido tiene una temperatura de aproximadamente 13 °C.

10 La concentración de levadura en el vaso de propagación es 98 g levadura mojada/l.

El volumen líquido en el vaso de propagación se mantiene constante por transferencia del caldo de fermentación a un primer vaso de fermentación, que contiene un volumen líquido de 13,3 hl.

La temperatura en el primer vaso de fermentación se mantiene constante a 15 °C.

15 Debido al crecimiento de levadura la concentración de levadura en este vaso ha aumentado a 103 g levadura mojada/l.

[0037] El volumen líquido en el primer vaso de fermentación se mantiene constante por transferencia de 2,3 hl/hr del caldo de fermentación al segundo vaso de fermentación, que contiene un volumen líquido de 11,2 hl, y por recirculación de 0,1 hl/hr del caldo de nuevo al vaso de propagación.

20 La temperatura en el segundo vaso de fermentación se mantiene constante a 15,5 °C.

Debido al crecimiento de levadura la concentración de levadura en este vaso ha aumentado a 107 g levadura mojada/l.

La gravedad aparente en el segundo vaso de fermentación es 2-3 °P.

25 [0038] El volumen líquido en el segundo vaso de fermentación se mantiene constante por transferencia del caldo de fermentación al sedimentador.

El sedimentador tiene un volumen de 1 hl y las condiciones son tales que se promueve la sedimentación de levadura.

30 La levadura sedimentada (que contiene aproximadamente 200 g/l de levadura mojada) se recircula al vaso de propagación, y el caldo de fermentación con el contenido de levadura reducida es continuamente enviado a un vaso de maduración para otro tratamiento.

Ejemplo 2

35 [0039] Ejemplo 1 se repite excepto que el volumen líquido en el segundo vaso de fermentación se mantiene constante por transferencia del caldo de fermentación a la parte superior del vaso de maduración/sedimentación. Este vaso cilíndrico tiene un volumen líquido de aproximadamente 90 hl, un ángulo de cono de 60° y un diámetro de 2 m.

Una parte de la levadura sedimentada (1,1 hl/hr) se recircula al vaso de propagación.

40 El caldo de fermentación con el contenido de levadura reducida es continuamente enviado a un vaso de almacenamiento de cerveza para otro tratamiento.

El contenido de diacetil total (acetolactato más diacetil) en el líquido sobrenadante del vaso de separación/maduración y el contenido de pentanodiona total (acetobutirato más pentanodiona) se reducen a niveles aceptables.

45

REIVINDICACIONES

1. Un método para producir una bebida fermentada de levadura, que comprende los pasos de tratamiento continuo consecutivo siguientes:
 - a. introducir mosto de cerveza en una serie de uno o varios vasos de propagación donde se combina con un flujo recirculado de residuo con levadura y en el cual se permite a la levadura diseminarse bajo condiciones aeróbicas mientras es mantenida en suspensión;
 - b. transferir el mosto de cerveza con levadura del vaso de propagación a una serie de uno o varios vasos de fermentación donde la levadura se mantiene suspendida bajo condiciones anaeróbicas y puede metabolizar carbohidratos presentes en el mosto;
 - c. recircular opcionalmente una parte del mosto de cerveza fermentado con levadura de uno o varios vasos de fermentación a uno o varios vasos de propagación;
 - d. transferir al menos una parte del mosto de cerveza fermentado con levadura de la serie de uno o varios vasos de fermentación a uno o varios separadores para eliminar un residuo con levadura;
 - e. recircular parte del residuo con levadura a la serie de uno o varios vasos de propagación; y
 - f. alimentar el resto del mosto de cerveza fermentado a pasos de tratamiento posterior; donde el contenido de levadura mojada del mosto de cerveza en la serie de uno o varios vasos de fermentación se mantiene a más de 100 g/l, donde dicho contenido de levadura mojada es igual a la cantidad de turó de levadura con un contenido de agua de 73% que se puede aislar de la suspensión mediante centrifugación, donde el contenido de agua del turó de levadura incluye el agua contenida en las células de levadura.
2. Método según la reivindicación 1, donde el contenido de levadura del mosto de cerveza en la serie de uno o varios vasos de fermentación se mantiene a entre 100 y 300 g/litro.
3. Método según la reivindicación 1 o 2, donde el contenido de levadura del mosto de cerveza en la serie de uno o varios vasos de propagación supera los 20 g/l.
4. Método según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, donde al menos 75 % de la levadura presente en el mosto de cerveza fermentado se recircula a la serie de uno o varios vasos de propagación.
5. Método según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, donde la levadura se mantiene suspendida en la serie de uno o varios vasos de propagación mediante agitación, recirculación, evolución de dióxido de carbono y/o aireación.
6. Método según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, donde la levadura se mantiene suspendida en la serie de uno o varios vasos de fermentación mediante agitación, recirculación y/o evolución de dióxido de carbono.
7. Método según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, donde oxígeno presurizado que contiene gas es continuamente introducido en el mosto de cerveza o en el mosto de cerveza fermentado con levadura recirculado o en el vaso de propagación.
8. Método según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, donde se producen al menos 10 g de levadura mojada por litro de mosto de cerveza fermentado.
9. Método según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, donde el residuo con levadura recirculado contiene al menos 150 g/l, preferiblemente al menos 200 g/l, de la forma más preferible al menos 250 g/l de levadura mojada.
10. Método según cualquiera de las reivindicaciones precedentes donde la gravedad del mosto de cerveza que se introduce en la serie de uno o varios vasos de propagación está en el rango de 10-35 °P.
11. Método según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, donde el periodo de permanencia combinado en los vasos de propagación y fermentación no supera las 40 horas, preferiblemente no supera las 30 horas, de la forma más preferible no supera las 20 horas.
12. Método según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, donde el periodo de permanencia en la serie de uno o varios vasos de propagación no supera las 10 horas, preferiblemente no supera las 5 horas.