

PROCESO DE CRIO-CONCENTRACIÓN DE CERVEZA PARA MEJORAR LAS
CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS

DESCRIPCIÓN

5

OBJETO DE LA INVENCION

La presente invención se puede incluir en el campo técnico de procesos específicos para la crio-concentración de bebidas, la presente invención describe un nuevo proceso para la concentración de bebidas mediante crio-concentración progresiva agitada. De manera específica, la presente invención revela un método para la crio-concentración de cerveza que mejora las características sensoriales de la cerveza que se somete a este proceso; esta tecnología se puede aplicar a diversa variedad de bebidas gasificadas desarrolladas en diversas industrias de alimentos.

15

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

Para satisfacer las demandas de los consumidores actuales de cerveza, ya no es suficiente utilizar los procesos y técnicas tradicionales de elaboración de la cerveza para seguir siendo competitivos y aumentar la productividad. La calidad se ha vuelto más importante que la cantidad para seguir siendo competitivos en la industria. La necesidad de adoptar nuevas tecnologías alternativas es crucial para aumentar la calidad. La capacidad de adoptar estas tecnologías alternativas determinará la fortaleza y competitividad de una cervecería en el futuro.

25

En cuanto a los procesos de concentración de las bebidas alcohólicas se presentan inconvenientes en cuanto a la eliminación del agua. En los procesos de bebidas fermentadas, el agua es usualmente donde las empresas encuentran inconvenientes,

dado que no son posibles concentraciones de alcohol más altas debido a la mortalidad de las enzimas utilizadas en la producción de alcohol. El objetivo de la crio-concentración en la cerveza es aumentar el contenido de alcohol para lograr un producto de valor agregado. Las bebidas de cerveza crio-concentrada presentan una
5 mejor calidad respecto de la cerveza que producen actualmente las plantas productoras de cerveza, sin necesidad de implementar procesos de fermentación largos y costosos. También se puede implementar en productor ya terminados para mejorar su perfil sensorial.

10 En el estado del arte se encuentran algunos documentos relacionados con la crio-concentración de diversos fluidos bien sea para generar separaciones de algunos compuestos de interés o simplemente para concentrar el fluido de interés sin afectar las características sensoriales.

15 De acuerdo con lo anterior tenemos el documento de patente ES 2350428 el cual divulga un método de crio-concentración de líquidos que permite obtener productos concentrados a partir de líquidos y evita la utilización de intercambiadores de calor de superficie raspada en la etapa de cristalización en procesos de crio-concentración, aunque este documento se refiere al proceso de crio-concentración no es específico
20 en señalar que la crio-concentración es progresiva y se realiza en un tanque de agitación.

De forma similar encontramos el documento PCT/PL2015/050001 el cual describe un método para la obtención de un derivado del jugo de papa obtenido por deshidratación
25 donde el paso de deshidratación se puede realizar mediante crio-concentración, este documento también falla en revelar las condiciones de operación de la crio-concentración progresiva.

Finalmente encontramos el documento ES2369683A1 el cual describe una capsula monodosis de Vinotinto concentrado que se puede utilizar para cocinar esta invención en uno de sus apartados describe un proceso de crio-concentración de vino donde el vino pasa mediante un sistema de transporte por el túnel de refrigeración donde se pulveriza a contracorriente nitrógeno líquido a -196°C con la ayuda de ventiladores. Aunque esta invención se encuentra en el campo técnico de la presente invención dista significativamente del método propuesto para la crio-concentración de cerveza.

A pesar de que hay una pluralidad de documentos que describen distintas formas de crio-concentrar diferentes tipos de fluidos, no se describen en los documentos del estado del arte soluciones que permitan crio-concentrar fluidos de forma progresiva mejorando las características sensoriales del producto crio-concentrado.

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCIÓN.

El proceso de crio-concentración progresiva agitada permite obtener cerveza crio-concentrada a partir de cerveza, previamente desgasificada, de distintos tipos, por medio de la remoción de agua y, por consiguiente, el aumento en la concentración de solutos, lo que genera un cambio en el perfil sensorial de la cerveza, mejorándolo de manera sustancial.

La crio-concentración progresiva agitada es una técnica que se basa en el crecimiento de un único bloque de hielo en las paredes internas de un tanque agitado, lo cual permite que el sistema de agitación remueva solutos atrapados en los cristales de hielo en la medida que este crece y se genera, permitiendo obtener una menor oclusión del hielo y una mayor eficiencia de separación. Esto se logra a través del control de

temperatura de congelación, la velocidad de agitación y el tiempo de operación del equipo, para los cuales se han encontrado rangos de operación adecuados.

Una vez terminado el proceso de crio-concentración, se retira el líquido concentrado (cerveza crio-concentrada) y el hielo obtenido (cerveza ligera), permitiendo que este se descongele a temperatura ambiente. Ambos productos son posteriormente gasificados con equipos comerciales y así están listos para su consumo.

La crio-concentración es una tecnología que permite la remoción de agua de una solución acuosa por medio del punto de fusión. Esta se basa en un subenfriamiento del producto de interés y una posterior congelación, lo que genera un crecimiento de cristales de agua, los cuales aumentan en tamaño y posteriormente son retirados, obteniendo una fase líquida rica en concentración de solutos, y una fase sólida menos concentrada. Esta tecnología presenta grandes ventajas en cuanto a preservación de compuestos relacionados con bioactividad o sabores, puesto que muchos de estos son sensibles a proceso con altas temperaturas.

Esta tecnología presenta diversas técnicas de crio-concentración, cómo la crio-concentración progresiva, en placa y en bloque, siendo las principales diferencias la geometría del equipo, la forma en la que crece el hielo y su método de separación.

Adicionalmente, existen otros parámetros de alta relevancia para este proceso, cómo la temperatura de congelación, el tiempo del proceso y la temperatura de recuperación, los cuales tienen un efecto sobre la eficiencia de recuperación de solutos.

25

DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Para complementar la descripción que se está realizando y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características de la invención, de acuerdo con un ejemplo preferente de realización práctica de la misma, se acompaña como parte integrante de dicha descripción, un juego de dibujos en donde con carácter ilustrativo y no limitativo, se ha representado lo siguiente:

Figura 1.- representa un esquema general del proceso de generación de productos crio-concentrados de cerveza donde se pueden ver las etapas del proceso, así como las características de las mismas.

Figura 2.- Muestra de forma detallada del sistema de crio-concentración progresiva agitada el cual se compone de un tanque de agitación (1) enchaquetado por una chaqueta externa (3) por donde fluye un líquido refrigerante que es enfriado en un baño termostatado (4).

Figura 3.- Perfil sensorial del producto crio-concentración de cerveza respecto a la muestra original donde se aprecia que los parámetros sensoriales de la cerveza crio-concentrada son mayores que la cerveza original antes de someterse al proceso de crio-concentración.

Figura 4.- Muestra el cambio en el impacto global de los productos de crio-concentración de cerveza respecto a la muestra original donde se aprecia que la calidad global de la cerveza crio-concentrada es superior a la cerveza original

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

La presente invención esta dirigida a un método para crio-concentrar cerveza el cual permite obtener como resultado una cerveza crio-concentrada y una cerveza ligera. La
5 cerveza crio-concentrada presenta mejores características sensoriales y por tanto el método que se describe a continuación puede ser utilizado para mejorar dichas características de una cerveza obtenida por los métodos tradicionales.

La presente invención describe un proceso de obtención de cerveza crio-concentrada
10 que comprende la etapa de, desgasificar una cerveza que se denominara como "cerveza original" y que se ha obtenido por los medios tradicionales de elaboración de cerveza. Esta desgasificación se realiza en un tanque de agitación (1) que cuenta con un sistema de agitación (5) controlado por un sistema (2) que regula la velocidad de agitación y es ajustable, el sistema de gasificación se puede operar entre 200 y 500
15 rpm, como resultado de diversos experimentos se ha determinado que se requiere al menos 1 hora de agitación a una temperatura entre 10 a 15°C para obtener un producto desgasificado que pueda ser posteriormente sometido a el proceso de crio-concentración.

20 Posterior a la etapa de desgasificación se realiza una refrigeración, esta etapa se puede llevar a cabo la cual se lleva a cabo en un congelador regular y consiste en llevar la cerveza desgasificada obtenida anteriormente hasta una temperatura entre -2°C a 4°C. en una realización de la invención la etapa de refrigeración se puede llevar a cabo en el tanque agitado (1) sin la operación del agitador (5), esto es posible gracias a que el
25 tanque agitado (1) cuenta con una chaqueta (3) por la que circula un fluido de servicio el cual se enfría gracias un baño termostatado (4) que se controla mediante un regulador

de temperatura (6), todo este sistema se regula por un sistema de válvulas (7) y bombas que permiten hacer fluir el fluido de servicio.

5 En cuanto se llega a la temperatura de refrigeración se inicia la etapa de Crio-concentración progresiva, esta etapa se lleva a cabo en un tanque agitado (5) cuya temperatura de pared se encuentra entre -15°C y -20°C y una agitación constante que opera entre 200 a 1000 RPM, la operación de esta etapa se realiza hasta obtener un porcentaje másico de hielo respecto al líquido original de entre 20% y 60%; de este proceso se obtiene cerveza crio-concentrada y cerveza ligera. Los productos obtenidos
10 se pueden evacuar por la válvula de salida de producto (8).

En una realización alternativa de la invención los productos obtenidos se pueden gasificar con un equipo de gasificación comercial o sistemas de carbonatación forzada propios de la industria cervecera.

15

En una realización alternativa de la invención se puede incluir una etapa adicional de deshielo controlado de la cerveza crio-concentrada que se realiza en un tanque cerrado a una temperatura entre 10 y 15°C.

20

En otra realización de la invención la cerveza crio-concentrada obtenida posterior a la obtención del proceso de deshielo controlado se puede adicionar agua para obtener el producto deseado.

EJEMPLOS

25

A continuación, se ilustrará la invención mediante unos ensayos realizados por los inventores, que muestran el procedimiento utilizado para crio-concentrar cerveza.

Ejemplo 1

Se utilizó una cerveza tipo Lager que contenía un 3.1% p/p de etanol y un 4.17% p/p de sólidos la cual se sometió a un proceso de desgasificación en un tanque que contaba con
5 agitación constante entre 200 y 500 rpm por al menos 1 hora, este proceso se llevó a cabo a una temperatura entre 10 y 15°C. De este proceso de desgasificación se obtuvo una cerveza con los mismos valores virales de concentración de etanol y sólidos, pero con una menor concentración de CO₂ disuelto, lo cual permite realizar el posterior proceso de crio-concentración.

10

La cerveza desgasificada se sometió a refrigeración para disminuir la temperatura de entrada entre -2°C y 4°C, este proceso no congela la cerveza desgasificada gracias al contenido de etanol. Una vez alcanzada la temperatura de refrigeración, la cerveza se pasó a un proceso de crio-concentración progresiva agitada donde el tanque agitado tenía
15 una temperatura de pared entre -15°C y -20°C; la agitación se realizó entre 200 y 1000 rpm de forma constante, hasta obtener una fracción de hielo entre 0.2 y 0.6. Esta agitación constante permite que se formara una película sobre la pared. Transcurrido el tiempo de proceso (entre 10 y 60 minutos) se obtuvo:

20

1. Cerveza ligera que contenía un 1.8% p/p etanol y hasta un 2.4% p/p de sólidos
2. Cerveza crio-concentrada que contenía un 5.42% p/p de etanol y hasta un 7.37% p/p de sólidos disueltos.

Caracterización sensorial de los productos obtenidos.

25

Al aplicar la crio-concentración se obtienen dos productos novedosos:

1. Una cerveza crioconcentrada

2. Una cerveza ligera.

Ambos productos poseen un perfil sensorial distinto al de la muestra inicial. La descripción del análisis sensorial de las cervezas se muestra a continuación:

5

Se desarrollaron los perfiles sensoriales por aproximación multidimensional para la muestra original y las fracciones líquidas concentradas y de hielos de la crioconcentración progresiva agitada. Se identificaron y seleccionaron el conjunto de descriptores relevantes que dieron la máxima información sobre los atributos sensoriales, valorando las en una
10 escala de calificación de 0 a 5 para todos los descriptores, excepto para la calidad general donde se utiliza escala de 1 a 3 donde 3 es alto y 1 bajo. El análisis se desarrolló en dos sesiones, por un grupo de 4 – 8 jueces entrenados, tanto hombres como mujeres, en un rango de edad entre 25 y 60 años. El análisis se llevó a cabo según las NTC 3501 y 3932, y las GTC 165 y 226 (ICONTEC 2012b; ICONTEC 1996b; ICONTEC 2014; ICONTEC
15 2012a). En la figura 3 se denotan los cambios en los perfiles sensoriales tanto de la cerveza concentrada como de la cerveza ligera, respecto a la muestra inicial. Adicionalmente, la figura 4 muestra los cambios de ambos productos respecto al impacto global.

20

Ejemplo 2.

Se aplicó la crio-concentración progresiva agitada a soluciones etanol – agua, como soluciones modelo a matrices alcohólicas. Se evaluaron concentraciones iniciales entre 3% y 8% porcentaje peso/peso de etanol, velocidades de agitación entre 500 y 2000 rpm
25 y una temperatura de congelación de -15°C por una hora de proceso.

Se obtuvieron velocidades promedio de crecimiento de hielo adecuadas para este tipo de técnica, entre 3.31 y 2.06 $\mu\text{m/s}$. Así mismo, se logró aumentar la concentración de etanol entre 1.5 y 2 veces su concentración inicial, recuperando entre el 80 y 90% de etanol inicial. El restante de etanol inicial quedó atrapado en el hielo, en forma de oclusión. Una vez retirado el líquido concentrado de etanol, entre el 50 y 70% de la masa inicial, se realizó una recuperación controlada del etanol en el hielo, aumentando la temperatura entre 0 y 20°C. Este procedimiento se realiza en el mismo equipo, y permitió recuperar hasta un 30% más de solutos.

10 **Ejemplo 3.**

Se utilizaron tres cervezas tipos Ale (rubia, roja y negra), que fueron sometidas a un proceso de desgasificación en un tanque que contaba con agitación constante entre 200 y 500 rpm por al menos 1 hora, este proceso se llevó a cabo a una temperatura entre 10 y 15°C.

Se llevó a cabo el proceso de crio-concentración progresiva agitada. Se evaluaron parámetros operativos para este tipo de cerveza, como temperatura de congelación entre -15°C y -20°C, y porcentaje de hielo formado entre un 20% y un 60%. Se obtuvieron velocidades promedio de crecimiento de hielo adecuadas para este tipo de técnica, siendo menores a 6 $\mu\text{m/s}$. Adicionalmente, se desarrollaron modelos matemáticos que permiten predecir el tiempo de operación respecto a la cantidad de hielo que se desea generar.