



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 288 693**

51 Int. Cl.:

A23C 9/152 (2006.01)

A23G 3/00 (2006.01)

A23G 3/32 (2006.01)

A23G 3/34 (2006.01)

A23L 3/3526 (2006.01)

A23L 3/3544 (2006.01)

C12C 5/02 (2006.01)

C12C 5/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **04774976 .7**

86 Fecha de presentación : **29.09.2004**

87 Número de publicación de la solicitud: **1675938**

87 Fecha de publicación de la solicitud: **05.07.2006**

54 Título: **Bebidas y productos alimenticios que resisten a los cambios de sabor inducidos por la luz, procesos de producción de éstos y composiciones para impartir tal resistencia.**

30 Prioridad: **29.09.2003 WO PCT/NL03/00664**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.01.2008

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.01.2008

73 Titular/es: **Heineken Supply Chain B.V.**
Burgemeester Smeetsweg 1
2382 PH Zoeterwoude, NL

72 Inventor/es: **Van der Ark, Richard;**
Blokker, Peter;
Bolshaw, Louise;
Brouwer, Eric;
Hughes, Paul Shane;
Kessels, Henk;
Olierook, Fred y
Van Veen, Marcel

74 Agente: **Tomás Gil, Tesifonte Enrique**

ES 2 288 693 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

Bebidas y productos alimenticios que resisten a los cambios de sabor inducidos por la luz, procesos de producción de éstos y composiciones para impartir tal resistencia.

5

Campo técnico de la invención

La presente invención se refiere a bebidas y productos alimenticios que presentan una resistencia elevada a los cambios de sabor inducidos por la luz y a composiciones que se pueden usar de manera ventajosa como un aditivo en bebidas o productos alimenticios para impedir o reducir los cambios de sabor inducidos por la luz. La presente invención es particularmente adecuada para usar en bebidas o en productos alimenticios que tienen tendencia a desarrollar un sabor extraño debido a su exposición a la luz, y especialmente en las bebidas o productos alimenticios que no están protegidos adecuadamente por su envase, contra el impacto perjudicial de la luz.

10

15

La presente invención incluye también métodos para la producción de tales composiciones a partir de un producto inicial caramelizado, y métodos para mejorar las bebidas y productos alimenticios, usando las composiciones según la invención.

Antecedentes de la invención

20

La formación de un sabor extraño inducido por la luz es un problema muy conocido en la industria de bebidas y alimentos. Una variedad de reacciones generadoras de sabores extraños incitados o acelerados por la exposición a la luz ha sido descrita en la literatura científica. El nivel en el que progresan estas reacciones generando tal sabor extraño aumenta en general drásticamente debido a una exposición a la luz con una longitud de onda inferior a 500 nm, particularmente a una luz ultravioleta.

25

Los cambios de sabor sensibles a la luz en bebidas y productos alimenticios pueden ser inhibidos eficazmente envasando estas bebidas o productos alimenticios en un material que no transmitirá frecuencias de luz que provoquen reacciones generadoras de sabores extraños. No obstante por varias razones, es necesario a veces utilizar un material de envase que no presente esta cualidad de protección contra la luz. En esos casos, la composición de la bebida o producto alimenticio debe ser optimizada para conseguir la estabilidad suficiente contra los cambios de sabor inducidos por la luz. En el caso de que no se pueda conseguir esto con los ingredientes habituales de estas bebidas o productos alimenticios, se puede usar aditivos especiales de estabilización a la luz.

30

Es conocido en la técnica el uso de una gran variedad de aditivos para la estabilización de bebidas y productos alimenticios contra la formación de un sabor extraño inducido por la luz. Muchos de estos aditivos deben su eficacia a su capacidad para inhibir las reacciones generadoras de sabor extraño, por ejemplo por eliminación de uno o más reactivos y/o productos intermedios claves. Además, se han propuesto aditivos que eliminan la reacción de los productos que causa el sabor extraño (por ejemplo mediante la formación de un complejo no volátil) o que causan la degradación de estos productos reactivos hasta obtener productos activos de menos sabor.

35

40

En vez de minimizar el impacto de las reacciones generadoras de sabores extraños inducidos por la luz como se ha descrito anteriormente, también se puede impedir que ocurran estas reacciones mediante la introducción de un aditivo que neutralice el impacto no deseado de dicha luz y particularmente el componente ultravioleta de dicha luz. El documento US 5,948,458 describe un método para la prevención del deterioro, de rancidez o del color amarillento de un producto alimenticio líquido con un contenido de lípidos insaturados y grasas producidas por la exposición del producto alimenticio líquido a la luz ultravioleta comprendiendo la fase de adición a dicho producto alimenticio de una cantidad eficaz absorbente de ultravioleta de fosfato tricálcico.

45

US 4,389,421 muestra la adición de compuestos orgánicos conteniendo grupos 1,8-epoxi, como el 1,8-cineol, para impedir o reducir significativamente el sabor afectado por la luz en bebidas a base de malta. En este se da la hipótesis de que la adición de compuestos 1,8-epoxi en bebidas a base de malta impide la formación de metil butenil mercaptano impidiendo la escisión de un fragmento de cinco carbonos (cadena de isopentenilo) de la cadena lateral de iso-hexenoilo de iso- α -ácidos, cuyos fragmentos reaccionarían de otra manera con el grupo sulfhidrilo formando isopentenil mercaptano (metil butenil mercaptano). Se ha establecido que los compuestos 1,8-epoxi pueden impedir la formación de metil butenil mercaptano por reacción con el fragmento de isopentenilo o por protección de la cadena lateral de isohexenoilo de una fragmentación o por bloqueo del grupo sulfhidrilo respecto a una reacción con el fragmento de isopentenilo.

50

55

Muchos aditivos alimentarios propuestos para estabilizar bebidas o productos alimenticios contra la formación de un sabor extraño inducido por la luz deben estar indicados como componentes químicos en el envase del producto. Con el fin de obtener la aprobación del consumidor, a los fabricantes de bebidas y productos alimenticios en general no les gusta usar tales aditivos químicos o artificiales sino lo contrario; prefieren el uso de aditivos que hagan que las etiquetas de ingredientes sean lo más atractivas posible (etiquetas familiares al consumidor) y proporcionen una funcionalidad similar.

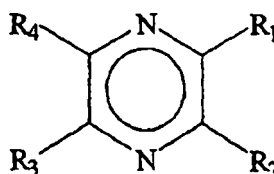
60

65

Resumen de la invención

Los inventores han descubierto que las composiciones conteniendo una cantidad importante de sustancias N-heterocíclicas pueden ser usadas ventajosamente en forma de aditivos en bebidas y productos alimenticios para protegerlos contra los cambios de sabor inducidos por la luz. Aunque los no desean estar limitados por la teoría, se cree que las sustancias N-heterocíclicas pueden absorber la luz ultravioleta sin ser descompuestas en sustancias generadoras de un sabor extraño no deseado. De esta manera, se pueden usar sustancias N-heterocíclicas para inhibir la descomposición o reacción de sustancias sensibles a la luz por la excitación inducida por UV. Aunque los inventores consideran que las propiedades ventajosas de las sustancias N-heterocíclicas están asociadas principalmente a sus propiedades de absorción de UV, estas propiedades protectoras pueden derivar parcialmente de otras cualidades intrínsecas de estas sustancias.

Las sustancias N-heterocíclicas que son particularmente eficaces en la prevención de los cambios de sabor inducidos por la luz son los derivados de pirazina según la fórmula (I):



(I)

donde R_1 - R_4 representan independientemente hidrógeno; un residuo hidroxihidrocarbilo; un éster de un residuo hidroxihidrocarbilo; o un éter de un residuo hidroxihidrocarbilo; y al menos uno de R_1 - R_4 es un residuo hidroxihidrocarbilo o un éster o un éter de éste. Más preferiblemente, al menos uno de R_1 - R_4 representa un residuo hidroxihidrocarbilo o un éster de éste, más preferiblemente representa un residuo hidroxihidrocarbilo.

Los inventores también han descubierto que las sustancias N-heterocíclicas pueden ser obtenidas de manera adecuada por caramelización de un producto inicial a base de azúcar en presencia de una fuente de nitrógeno. Además, han descubierto que el color oscuro que es característico de la materia prima caramelizada, y que no es deseable en ciertas aplicaciones, puede ser eliminado sin afectar adversamente las propiedades ventajosas asociadas a la presencia de sustancias N-heterocíclicas. El uso de una materia prima caramelizada como fuente de sustancias N-heterocíclicas ofrece como ventaja el hecho de que la composición presente pueda estar indicada en las listas de ingredientes sobre el envase del producto como un término familiar para el consumidor, por ejemplo "caramelo", "color caramelo", "extracto de caramelo" o "aislado de caramelo".

Los caramelos disponibles comercialmente que han sido producidos por caramelización en presencia de una fuente de nitrógeno se caracterizan habitualmente en base al llamado ratio de extinción (el ratio de absorción $A_{280/560}$) que es determinado por el método descrito más abajo como "ratio Clasificación/Absorción". En general, estos caramelos presentan un ratio de absorción $A_{280/560}$ inferior a 120. La decoloración de una materia prima caramelizada según la presente invención elimina los componentes coloreados que absorben aproximadamente 560 nm mientras que al mismo tiempo se mantienen las características de absorción de UV atribuidas a las sustancias N-heterocíclicas. Por consiguiente, la decoloración de una materia prima caramelizada según la invención produce un material con un ratio de absorción $A_{280/560}$ significativamente más alto que los caramelos comunes que son producidos por caramelización en presencia de una fuente de nitrógeno (sobre todo caramelo de amonio y caramelo de amonio de sulfito).

Descripción detallada de la invención

De esta manera, un aspecto de la presente invención se refiere a un método de fabricación de una bebida conteniendo lúpulo que es resistente a los cambios de sabor inducidos por la luz, dicho método comprendiendo la introducción en dicha bebida de una composición estabilizante a la luz que contiene al menos 0,5%, preferiblemente al menos 1,0%, más preferiblemente al menos 3,0% en peso de materia seca, de sustancias N-heterocíclicas; y donde la composición estabilizante a la luz, cuando contiene una cantidad importante de material caramelizado, exhibe un ratio de absorción $A_{250/560}$ de al menos 80, preferiblemente de al menos 250. Aquí una cantidad importante significa una cantidad suficiente para mejorar en gran medida la estabilidad a la luz de la bebida o del producto alimenticio.

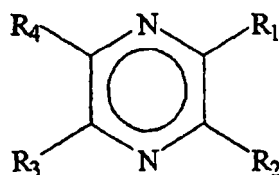
El término "longitud de onda" como se utiliza en la presente, se refiere a una longitud de onda de luz, a menos que se indique lo contrario. Cuando se haga referencia en la presente a "absorción", y si no se indica lo contrario, se hará referencia a la absorción de luz.

ES 2 288 693 T3

Se descubrió que las sustancias N-heterocíclicas, cuyo(os) anillo(s) contiene(n) al menos dos átomos de nitrógeno, presentan propiedades particularmente buenas de estabilización a la luz. Las sustancias aromáticas N-heterocíclicas, en particular las que contienen dos átomos de nitrógeno, son particularmente preferidas. Preferiblemente, las sustancias N-heterocíclicas son seleccionadas del grupo que consiste en pirazinas, pirimidinas, piridazinas, y combinaciones de éstas. La presente invención incluye la introducción en bebidas o productos alimenticios de ambas sustancias N-heterocíclicas sintéticas (artificiales) y naturales, siendo estas últimas las preferidas. En la presente, el término “natural” es empleado para indicar que tal derivado de pirazina es obtenido a partir de una fuente natural, es decir que no es obtenido por reacción de productos (petro)químicos.

Las sustancias N-heterocíclicas según la presente invención muestran preferiblemente una solubilidad en agua de al menos 10 mg/kg, más preferiblemente de al menos 100 mg/kg. El peso molecular de dichas sustancias normalmente no excede 500, preferiblemente no excede 400, más preferiblemente no excede 350.

En una forma de realización particularmente preferida de la invención las sustancias N-heterocíclicas empleadas son derivados de pirazina según la fórmula (I):



(I)

donde R₁-R₄ representan independientemente hidrógeno; un residuo hidroxihidrocarbilo; un éster de un residuo hidroxihidrocarbilo; o un éter de un residuo hidroxihidrocarbilo; y al menos uno de R₁-R₄ es un residuo hidroxihidrocarbilo o un éster o un éter de éste. Más preferiblemente, al menos uno de R₁-R₄ representa un residuo hidroxihidrocarbilo o un éster de éste, más preferiblemente representa un residuo hidroxihidrocarbilo.

Otro aspecto de la invención es un método de fabricación de una bebida o de un producto alimenticio que es resistente a los cambios de sabor inducidos por la luz, dicho método comprendiendo la introducción en dicha bebida o producto alimenticio de una composición estabilizante a la luz conteniendo al menos 0,5% en peso, preferiblemente al menos 1,0%, en peso de materia seca, de derivados de pirazina según la fórmula (I) y donde la composición estabilizante a la luz, cuando ésta contiene un material caramelizado, presenta un ratio de absorción A_{280/560} de al menos 80, preferiblemente de al menos 250.

La presente invención incluye todos los estereoisómeros que puedan ser representados por las fórmulas presentadas aquí. Por lo tanto, la presente invención puede emplear mezclas racémicas de las sustancias N-heterocíclicas presentes así como enantiómeros esencialmente puros de dichas sustancias.

En una forma de realización particularmente preferida, al menos dos de R₁-R₄ es un residuo hidroxihidrocarbilo o un éster o un éter de éste. En caso de que el derivado de pirazina contenga dos residuos hidroxihidrocarbilo, se prefiere el hecho de que estos residuos se encuentren en las posiciones para o meta. Más preferiblemente, en los presentes derivados de pirazina dos de R₁-R₄ son un residuo hidroxihidrocarbilo o un éster o un éter de éste.

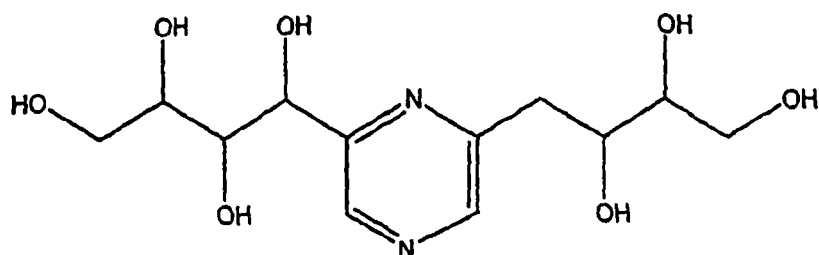
El término “hidroxihidrocarbilo” tal y como se utiliza aquí se refiere a hidróxilo sustituido con hidrocarbilos. El término “hidrocarbilo” se refiere a cadenas de hidrocarburo ramificadas y lineales, conteniendo opcionalmente uno o más enlaces insaturados de carbono-carbono, es decir enlaces dobles carbono-carbono y enlaces triples carbono-carbono, dichos átomos de hidrocarburo teniendo preferiblemente 1-20 átomos de carbono. Los ejemplos típicos de hidroxihidrocarbilos incluyen hidroxialquilos e hidroxialquenilos ramificados y no ramificados. Además de sustituyentes hidróxilos, el residuo hidrocarbilo puede comprender también otros sustituyentes tales como grupos carbonilo, carboxilo, acilo, amino, acilamino, alcoxi, hidroxiamino, alcóxiamino, tiol, disulfuro, éter, éster, alquiltio y amida. Preferiblemente, estos sustituyentes no contienen más de 10, más preferiblemente más de 5 átomos de carbono. Más preferiblemente, el residuo hidrocarbilo no contiene otros sustituyentes que uno o más grupos hidróxilo.

Normalmente, el residuo hidroxihidrocarbilo comprende 1-10, preferiblemente 2-4 átomos de carbono, y más preferiblemente 3 o 4 átomos de carbono. En una forma de realización particularmente preferida, el número total de átomos de carbono presentes en los derivados de pirazina se sitúa en el intervalo de 5-12, más preferiblemente en el intervalo de 9-12.

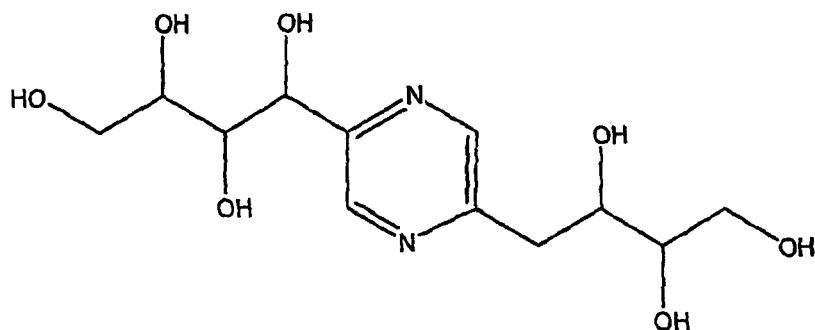
Al menos un residuo hidroxihidrocarbilo comprende preferiblemente al menos dos grupos hidróxilo. Más preferiblemente, dicho residuo comprende tres o cuatro grupos hidróxilo.

Los derivados de pirazina en la composición estabilizante a la luz de la presente invención contiene normalmente una fracción elevada de pirazinas disustituidas. Por lo tanto, en una forma de realización preferida, la composición presente contiene al menos 0,5% en peso de materia seca de derivados de pirazina según la fórmula (I), donde al menos dos de R_1 - R_4 representan independientemente un residuo hidroxihidrocarbilo o un éster o un éter de éste.

Ejemplos de derivados de pirazina disustituida particularmente abundantes en la presente composición incluyen fructosazinas, particularmente fructosazinas sustituidas 2,5- y 2,6-. Por consiguiente, en una forma de realización preferida, la presente composición contiene al menos 0,1%, más preferiblemente al menos 0,3%, incluso más preferiblemente al menos 0,5% y más preferiblemente al menos 1,0% de una fructosazina seleccionada del grupo que consiste en 2,5-deoxifruetosazina (1-[5-(2,3,4-trihidroxibutil)-pirazin-2-il]-butano-1,2,3,4-tetraol); 2,6-deoxifruetosazina (1-[6-(2,3,4-trihidroxibutil)-pirazin-2-il]-butano-1,2,3,4-tetraol); 2,5-fructosazina (1-[5-(1,2,3,4-tetrahidroxibutil)-pirazin-2-il]-butano-1,2,3,4-tetraol); 2,6-fructosazina (1-[6-(1,2,3,4-tetrahidroxibutil)-pirazin-2-il]-butano-1,2,3,4-tetraol) y combinaciones de éstos en peso de materia seca. En una forma de realización especialmente preferida, la fructosazina es seleccionada del grupo que consiste en 2,5-deoxifruetosazina, 2,6-deoxifruetosazina y combinaciones de éstas. Más preferiblemente, la fructosazina es seleccionada del grupo que consiste en 1-[6-(2,3,4-trihidroxibutil)-pirazin-2-il]-butano-1,2,3,4-tetraol; 1-[5-(2,3,4-trihidroxibutil)-pirazin-2-il]-butano-1,2,3,4-tetraol y combinaciones de éstas. Estas deoxifruetosazinas son representadas por las fórmulas siguientes:



1-[6-(2,3,4-trihidroxibutil)-pirazin-2-il]-butano-1,2,3,4-tetraol (2,6-deoxifruetosazina)



1-[5-(2,3,4-trihidroxibutil)-pirazin-2-il]-butano-1,2,3,4-tetraol (2,5-deoxifruetosazina)

Una característica importante de la composición estabilizante a la luz según la invención es su absorción relativamente alta de luz UV en la gama de 250-400 nm y especialmente en la gama de 250-350 nm. La absorbencia a 280 nm, es decir A_{280} , es una buena medida para esta cualidad particular. Normalmente, la presente composición muestra una A_{280} que es superior a 0,01, preferiblemente superior a 0,05, más preferiblemente superior a 0,1 y más preferiblemente superior a 0,3. A_{280} es determinada con respecto a un porcentaje de sólidos tal y como se describe más abajo en "Intensidad de color", excepto que la absorbencia es medida a 280 nm en vez de 610 nm.

Tal y como se ha mencionado anteriormente las sustancias N-heterocíclicas pueden ser obtenidas adecuadamente por caramelización de una materia prima de azúcar en presencia de una fuente de nitrógeno. La caramelización es comúnmente definida como la degradación térmica de azúcares produciendo la formación de volátiles (sabor caramelo) y productos de color marrón (colores de caramelo). El proceso es catalizado con un ácido o una base y requiere generalmente una temperatura de más de 120°C con un pH en el rango de 3 y 9. La generación de sabores y colores de caramelización inducida térmicamente requiere que los azúcares, normalmente monosacáridos, sean sometidos primero a reestructuraciones intramoleculares. Normalmente, la reacción causa la liberación de H^+ . Así, el pH de una solución sometida a una caramelización se reduce con el tiempo.

Los inventores han desarrollado un método para la producción de la presente composición estabilizante a la luz a partir de una materia prima caramelizada donde el color caramelo típico es en gran medida eliminado. Para muchas

ES 2 288 693 T3

aplicaciones es deseable que la composición estabilizante a la luz, en el nivel de dosificación en el que se aplica a una bebida o producto alimenticio, no transmita un color significativo. Una materia prima caramelizada decolorada puede ser usada ventajosamente para estabilizar bebidas o productos alimenticios contra los cambios de sabor inducidos por la luz sin introducir un cambio de color sustancial. De esta manera, en una forma de realización preferida, la presente composición estabilizante a la luz deriva de una materia prima caramelizada y combina una absorción relativamente alta de luz UV, particularmente en longitudes de onda en el rango de 250 a 400 nm, con una absorción relativamente baja de luz visible, como se ha demostrado por un ratio de absorción de luz en longitudes de onda 280 nm y 560 nm ($A_{280/560}$) de al menos 80, preferiblemente de al menos 250.

Normalmente, la presente composición estabilizante a la luz es introducida en la bebida o producto alimenticio en una cantidad de al menos 0,01% en peso, preferiblemente de al menos 0,02% en peso y más preferiblemente de al menos 0,03% en peso, calculado en base a la cantidad de sustancia seca introducida. Normalmente la cantidad introducida no excede 1% en peso, preferiblemente no excederá 0,5% en peso, más preferiblemente no excederá 0,3% en peso, calculada también en base a la cantidad de sustancia seca introducida.

La presente composición es particularmente adecuada para prevenir los cambios de sabor inducidos por la luz en bebidas y productos alimenticios que contienen cantidades significantes de riboflavina, cuya sustancia puede actuar como un fotoiniciador. La composición es usada particular y ventajosamente en bebidas y productos alimenticios que contienen al menos 10 $\mu\text{g}/\text{kg}$ (ppb) de riboflavina, más preferiblemente al menos 50 $\mu\text{g}/\text{kg}$ de riboflavina y más preferiblemente al menos 100 $\mu\text{g}/\text{kg}$ de riboflavina.

Tal y como se ha mencionado anteriormente en la presente, la composición estabilizante a la luz según la invención contiene ventajosamente cantidades sustanciales de derivados de pirazina. Normalmente, la presente composición es introducida en bebidas o productos alimenticios en una cantidad tal para que el producto obtenido contenga al menos 0,5 mg/kg, preferiblemente al menos 1 mg/kg, más preferiblemente al menos 3 mg/kg y más preferiblemente al menos 10 mg/kg de derivados de pirazina tal y como se ha definido anteriormente. En una forma de realización todavía más preferida, la bebida de malta contiene al menos 0,5 mg/kg, preferiblemente al menos 1 mg/kg de una fructosazina seleccionada del grupo que consiste en 2,5-deoxifructosazina; 2,6-deoxifructosazina; 2,5-fructosazina; 2,6-fructosazina y combinaciones de éstas.

Los beneficios de la presente composición estabilizante a la luz destacan particularmente cuando se utiliza dicha composición para estabilizar bebidas embotelladas. El término “bebida embotellada” incluye bebidas en recipientes de vidrio (por ejemplo botellas, jarras etc.) así como bebidas en plástico ligero-transparente, como los plásticos a base de polietileno (por ejemplo polietileno (PE), polietileno teraftalato (PET) y/o polietileno naftalato (PEN); policarbonato; PVC; y/o polipropileno. En una forma de realización particularmente preferida, la presente composición estabilizante a la luz es usada como aditivo, particularmente como aditivo estabilizante a la luz, en bebidas embotelladas en vidrio verde, incoloro (por ejemplo vidrio extrablancos) o azul. Más preferiblemente, se usa como aditivo en bebidas embotelladas en vidrio verde o incoloro.

La presente invención incluye el uso de la composición estabilizante a la luz en una amplia variedad de bebidas, incluyendo cervezas, refrescos, licores, zumos, bebidas lácteas etc. En una forma de realización particularmente preferida, la composición es utilizada para impedir o reducir los cambios de sabor inducidos por la luz en bebidas a base de malta, como la cerveza, cerveza de alta fermentación, licor de malta, cerveza negra, cerveza con gaseosa, y otras que están hechas con o contienen extractos fermentados de malta. La presente composición estabilizante a la luz es empleada particular y ventajosamente para mejorar la estabilidad a la luz de la cerveza, más preferiblemente de una cerveza relativamente pálida, por ejemplo una cerveza con un valor de color EBC inferior a 25, más preferiblemente inferior a 15, más preferiblemente inferior a 12. Más abajo se describe un método adecuado para determinar el valor de color EBC.

En la industria cervecera se conoce bien el hecho de que una exposición a la luz solar o artificial de las bebidas fermentadas, tales como la cerveza, cerveza de alta fermentación, cerveza negra, cerveza fuerte y similares (genéricamente indicadas aquí como “cerveza”), tiene un efecto perjudicial sobre la calidad sensitiva de estas bebidas. Para ser más preciso, se sabe que la exposición a la luz causa el desarrollo del sabor denominado “de luz”, que se indica a veces también como “insolación” o “velado”. En general se la formación de sabor de luz en la cerveza es producida de manera particularmente importante por la luz con una longitud de onda de 250-550 nm. En general se puede decir que cuanto más corta es la longitud de onda más elevado es el nivel en el que se produce el sabor de insolación.

Se cree que los compuestos volátiles con un contenido de azufre son los responsables del sabor de insolación. Se considera que estos compuestos con un contenido de azufre son formados al menos en parte por reacción de compuestos con un contenido de azufre con componentes de lúpulo fotoquímicamente degradados en la bebida. Unas cantidades extremadamente pequeñas de estos compuestos sulfúricos son suficientes para impartir un sabor de insolación a una bebida y para hacer que ésta sea menos apreciada por el consumidor (véase por ejemplo Kirk-Othmer, Enciclopedia de Tecnología Química, 4ª Edición, Vol. 4, páginas 22-63, 1992 y la solicitud de patente US N°. 2002/0106422).

Se considera que la reacción fotoquímica de formación de sustancias con un contenido de azufre que produce el sabor de insolación, es asistida por la presencia de riboflavina. La riboflavina puede actuar en forma de fotoiniciador en una bebida y está presente en la cerveza en cantidades importantes. La riboflavina en la cerveza proviene principalmente de la malta usada en ésta. En una menor medida, los lúpulos y la acción de la levadura durante la fermentación

ES 2 288 693 T3

pueden contribuir al contenido de riboflavina en la cerveza (véase por ejemplo “Cinéticas de Producción de Riboflavina por Levadura Cervecera” por Tamer *et al.*, páginas 754-756 Tecnología Microbiana Enzimática, 1988, Vol. 10, diciembre).

5 Para resolver el problema del sabor de insolación, se ha propuesto reducir la cantidad de riboflavina en la cerveza (“Formación de sabor de insolación en cerveza” por Sakuma *et al.* Publicación ASBC). La eliminación de riboflavina puede ser realizada por descomposición, por ejemplo usando una radiación actínica (US 3,787,587; US 5,582,857 y US 5,811,144). La cantidad de riboflavina presente en la cerveza puede ser reducida también tratando la cerveza con arcilla absorbente (US 6,207,208) o por cofermentación con una combinación de levadura y *Leuconostoc mesenteroides* (US 10 6,514,542). Se ha sugerido también el uso de una proteína de enlace de riboflavina inmovilizada para eliminar la riboflavina o añadir dicha proteína a una bebida para inactivar la riboflavina (EP-A 0 879 878).

La presente composición estabilizante a la luz es particularmente eficaz en la prevención del desarrollo del sabor de insolación en la cerveza, especialmente en la cerveza que está almacenada en un envase que es transparente a la luz, particularmente un envase que es transparente a la luz con una longitud de onda en el rango de 330-360 nm, más particularmente un envase que es transparente con respecto a un espectro de luz más amplio en el rango de 320-400 nm.

Una fuente principal del sabor de insolación en la cerveza es 3-metil-2-buteno-1-tiol (3-MBT). El valor umbral sensorial para esta sustancia en agua es de sólo unos pocos ng/kg (ppt). Se considera que el 3-MBT está formado por la reacción entre riboflavina excitada por la luz (procedente esencialmente del componente de malta) y los principios amargos de la cerveza, los iso- α -ácidos, que proceden principalmente del lúpulo. El uso de la presente composición estabilizante a la luz en una cantidad eficaz para inhibir los cambios de sabor inducidos por la luz es evidente con una reducción del nivel de formación de 3-MBT de al menos 30%, preferiblemente de al menos 50%, más preferiblemente de al menos 60%, incluso más preferiblemente de al menos 70% y más preferiblemente de al menos 80%. En los Ejemplos se describe un método adecuado para determinar la reducción de la formación de MBT.

Otro aspecto de la invención se refiere a una composición que puede ser usada idóneamente como aditivo en bebidas y productos alimenticios, cuya composición:

- 30 i. contiene al menos 0,5%, preferiblemente al menos 1,0%, en peso de materia seca, de derivados de pirazina tal y como se ha definido anteriormente; y
- 35 ii. presenta un ratio de absorción $A_{280/560}$ de al menos 80, preferiblemente de al menos 200, más preferiblemente de al menos 250, más preferiblemente de al menos 350, más preferiblemente de al menos 400, incluso más preferiblemente de al menos 500 y más preferiblemente de al menos 1000.

Puesto que la presente composición debe ser adecuada para usar en bebidas y productos alimenticios, dicha composición no debería incluir cantidades apreciables de solventes orgánicos no alimentarios como los que se usan habitualmente para disolver productos químicos. En consecuencia, la presente invención no incluye soluciones de derivados de pirazina en tales solventes orgánicos no alimentarios.

Para facilitar la dosificación y dispersión de la presente composición, la presente composición no contiene más de 70%, preferiblemente no contiene más de 60% y más preferiblemente del 50% de 2,5-deoxifruktosazina; 2,6-deoxifruktosazina; 2,5-fruktosazina; 2,6-fruktosazina mencionadas anteriormente. En una forma de realización todavía más preferida, la presente composición no contiene más del 70%, más preferiblemente no más del 60% y más preferiblemente no más del 50% de los derivados de pirazina tal y como se han definido anteriormente aquí. El resto de la composición puede incluir de manera adecuada, vehículos secos comestibles, agua, etanol, lípidos o cualquier combinación de éstos.

50 En una forma de realización particularmente preferida, la presente composición deriva de una materia prima caramelizada, por ejemplo decolorando dicha materia prima, mientras que se mantienen sus características de absorción de UV, con el fin de aumentar el ratio de absorción $A_{280/560}$. La presente composición estabilizante a la luz, cuando se basa en una materia prima caramelizada obtenida por caramelización de azúcares en presencia de una fuente de nitrógeno, contendrá normalmente una cantidad significativa de aminoazúcares tales como glucosamina y fruktosamina. Más particularmente, la composición contiene normalmente al menos 0,001%, preferiblemente al menos 0,01%, más preferiblemente al menos 0,03%, más preferiblemente al menos 0,05% de aminoazúcares, particularmente aminoazúcares comprendiendo residuos mono- o disacáridos, más particularmente aminoazúcares comprendiendo un residuo monosacárido. Estos porcentajes son calculados en 0/0 en peso de materia seca de la composición.

60 La presente composición es adecuada para estabilizar una gran variedad de bebidas y productos alimenticios contra los cambios de sabor inducidos por la luz. No obstante, se obtienen mejores resultados en productos alimenticios que contienen agua, particularmente en productos alimenticios que contienen agua continuamente. Para evitar que el uso de la presente composición en estos productos cause una precipitación, preferiblemente, la presente composición estabilizante es esencial y completamente hidrosoluble. Preferiblemente, la presente composición es esencial y completamente hidrosoluble con un contenido máximo de materias secas de al menos 0,01% en peso, más preferiblemente un contenido máximo de materias secas de al menos 0,05% en peso, más preferiblemente de 0,1% en peso.

La presente composición estabilizante a la luz preferiblemente contiene sólo unas cantidades menores de melanoidinos que son en gran medida responsables del color marrón de las materias caramelizadas. Los melanoidinos son moléculas relativamente grandes que pueden ser eliminadas adecuadamente después de finalizar la reacción de caramelización mediante una filtración u otra técnica de separación que permita la separación en base a un peso molecular, tamaño, hidrofobicidad o carga. La composición obtenida contiene normalmente menos del 30%, preferiblemente menos del 20%, más preferiblemente menos del 15%, incluso más preferiblemente menos del 10% y más preferiblemente menos del 5%, en peso de materia seca, de componentes que tienen un peso molecular superior a 30 kDa. Más particularmente, las cantidades mencionadas conciernen los componentes que tienen un peso molecular superior a 10 kDa, incluso más particularmente superior a 5 kDa y más particularmente superior a 1 kDa. La cantidad de componentes con un peso molecular superior a 30 kDa contenido en la presente composición es determinado por el paso de una solución acuosa de dicha composición a través de un filtro Millipore® YM30. Los filtros Millipore® YM10 y YM1 pueden ser usados para determinar los contenidos de componentes con un peso molecular superior a 10 kDa y 1 kDa respectivamente. Se ha observado que las diferentes técnicas para determinar el contenido de componentes moleculares elevados pueden producir resultados diferentes. En consecuencia, se entenderá que los números kDa citados en esta solicitud están definidos en relación con la metodología descrita anteriormente.

El nivel reducido de melanoidinos y de otras sustancias que contribuyen al color es también evidente debido a una baja intensidad de color, particularmente en longitudes de onda situadas alrededor de 600 nm. En una forma de realización particularmente preferida de la invención, la presente composición estabilizante a la luz tiene una intensidad de color a 610 nm que no excede 0,024, preferiblemente no excede 0,01 tal y como se ha calculado en la presente. Incluso más preferiblemente, dicha intensidad de color no excede 0,003 tal y como se ha calculado en la presente. Más abajo se describe un método adecuado para determinar la intensidad de color a 610 nm.

La presente composición es proporcionada de manera ventajosa en una forma relativamente concentrada, por ejemplo con un contenido de sólidos de al menos 10% en peso. Más preferiblemente, el contenido de sólidos es de al menos 20% en peso, más preferiblemente al menos 30% en peso. La presente composición puede estar en forma de líquido, jarabe, pasta, polvo, gránulos o comprimidos. Preferiblemente, la presente composición contiene menos de 80% en peso, más preferiblemente menos de 70% en peso de agua.

Preferiblemente, la cantidad de sustancias nitrogenadas en la presente composición estabilizante a la luz es limitada. Por lo tanto, en una forma de realización preferida, el contenido total de nitrógeno de la presente composición, tal y como se determina por determinación de nitrógeno (Método Kjeldahl), Método II (FNP 5), es inferior al 20%, más preferiblemente inferior al 15%, más preferiblemente inferior al 10% en peso de materia seca. En otra forma de realización preferida, dicho contenido de nitrógeno es de al menos 0,1%, más preferiblemente de al menos 0,2% en peso de materia seca.

La composición estabilizante a la luz según la invención puede incluir de manera adecuada aditivos como antioxidantes, emulsionantes y vehículos. No obstante, preferiblemente la presente composición no contiene ningún ingrediente que no sea considerado "natural", es decir que necesite ser indicado como "artificial", "sintético" o "químico". En una forma de realización particularmente preferida, la presente composición completa deriva del caramelo, de tal forma que pueda ser indicada como "caramelo", "color caramelo", "aislado de caramelo", "extracto de caramelo" o similar.

También otro aspecto de la presente invención se refiere a un proceso para la producción de una composición que puede ser usada de manera adecuada en forma de aditivo para mejorar la estabilidad de bebidas o productos alimenticios contra los cambios de sabor inducidos por la luz, dicho proceso comprendiendo las etapas de:

- suministrar una materia prima caramelizada;
- decolorar dicha materia prima para aumentar su A280/560 en al menos 100%.

La decoloración de la materia prima caramelizada puede ser conseguida mediante cualquier técnica conocida en el estado de la técnica que permita el aislamiento selectivo de dicha materia prima de una composición estabilizante a la luz tal y como se ha definido anteriormente, o que permita la eliminación selectiva de las sustancias colorantes presentes en la materia prima caramelizada, por ejemplo por blanqueamiento. Los ejemplos de técnicas de aislamiento adecuadas incluyen: el tratamiento con un material adsorbente (por ejemplo sorbentes de fase inversa), filtración y cromatografía. En una forma de realización del presente proceso, la decoloración se consigue mediante la filtración a través de uno o más filtros con un máximo que no excede 30 kDa, preferiblemente no excede 10 kDa, más preferiblemente no excede 5 kDa y más preferiblemente no excede 1 kDa. En otra forma de realización, la decoloración es conseguida por adsorción de las sustancias colorantes en un sorbente de fase inversa, particularmente un sílice enlazado por alquilo o en una resina de intercambio catiónico. En otra forma de realización también, la decoloración es realizada por una cromatografía en fase líquida, preferiblemente por una fase inversa o una cromatografía de intercambio catiónico.

Después de la caramelización, la materia prima caramelizada puede comprender productos moleculares elevados que son difícilmente solubles en sistemas acuosos. Cuando se usa como tal en bebidas o productos alimenticios que son translúcidos por naturaleza, esta puede formar un velo o turbidez indeseables. Así, en una forma de realización

ES 2 288 693 T3

preferida, el presente proceso produce una composición que es esencial y completamente hidrosoluble, lo que significa que dicho proceso comprende una fase adicional de eliminación y/o solubilización de materia insoluble si se desea conseguir dicha solubilidad en agua. La materia insoluble puede de manera adecuada ser solubilizada por ejemplo por sonicación o adición de un solvente.

5

En el presente proceso, la extracción o solubilización opcional de materia insoluble se realiza preferiblemente antes de la decoloración. Se considera que la presente invención incluye también un proceso en el que la decoloración y la eliminación de insolubles son realizadas en una única fase, por ejemplo por filtración.

10

La presente invención incluye también un proceso en el que la materia prima caramelizada contiene una fuente de caramelo en combinación con uno o más adjuntos de fabricación de cerveza, por ejemplo malta, cebada malteada, jarabe. Una fuente de caramelo particularmente adecuada para el presente proceso es el caramelo, en particular un caramelo tal y como está definido en la Directiva de la Unión europea 95/45; Criterio de pureza en referencia a los Colores para el uso en Productos Alimenticios o tal y como está definido en el Códex Químico Estadounidense de Alimentos IV. En consecuencia, en una forma de realización muy preferida, la materia prima caramelizada contiene al menos 50% en peso de materia seca de adjuntos de cerveza, incluyendo al menos 5% en peso de materia seca de caramelo. Más preferiblemente, la materia prima contiene al menos 10%, incluso más preferiblemente al menos 30% y más preferiblemente al menos 50% en peso de materia seca de caramelo.

15

20

El caramelo es una mezcla compleja de compuestos, algunos de éstos estando en forma de agregados coloidales. El caramelo es fabricado por calentamiento de carbohidratos sean solos o en presencia de ácidos, bases, y/o sales alimenticios. El caramelo es normalmente un líquido o sólido marrón oscuro a negro con un olor a azúcar quemada y un sabor ligeramente amargo. El caramelo es producido a partir de edulcorantes nutritivos alimenticios comercialmente disponibles incluyendo fructosa, dextrosa (glucosa), azúcar invertido, sacarosa, lactosa, melaza y/o hidrolizados de almidón y fracciones de éstos. Los ácidos que pueden ser utilizados son ácidos de tipo alimenticio, sulfúricos, sulfurosos, fosfóricos, acéticos y cítricos y las bases adecuadas son hidróxidos de amonio, sodio, potasio y calcio. Las sales que pueden ser usadas incluyen carbonato, bicarbonato, fosfato (incluyendo mono- y dibásico) sulfato, y sulfito de amonio, sodio y potasio. El caramelo es hidrosoluble.

25

30

Se puede distinguir cuatro clases diferentes de caramelo por los reactivos usados en su producción y por las pruebas de identificación específica (ver Directiva de la Unión europea 95/45 de Criterio de Pureza en referencia a Colores para Uso en Productos Alimenticios y el Códex Químico Alimentario Estadounidense IV):

35

- Clase I: caramelo sencillo, caramelo cáustico; E 150a. Los caramelos de clase I son preparados por calentamiento de carbohidratos con o sin ácidos, bases o sales, pero en ausencia de compuestos de amonio o de sulfito.

40

- Clase II: caramelo de sulfito cáustico; E 150b. Los caramelos de clase II son preparados por calentamiento de carbohidratos con o sin ácidos o bases en presencia de compuestos de sulfito, pero en ausencia de compuestos de amonio.

45

- Clase III: caramelo de amonio; E 150c. Los caramelos de clase III son preparados mediante el calentamiento de carbohidratos con o sin ácidos o bases en presencia de compuestos de amonio, pero en ausencia de compuestos de sulfito.

50

Los compuestos de amonio usados en caramelos de clase III y IV incluyen hidróxido de amonio, carbonato amónico, carbonato de hidrógeno y amonio, fosfato amónico, sulfato amónico, sulfito amónico y sulfito de hidrógeno y amonio. Los compuestos de sulfito son por ejemplo ácido sulfuroso, sulfitos de potasio, sodio y amonio y sulfitos de hidrógeno y potasio, sodio y amonio. Durante el proceso de preparación se pueden usar agentes antiespumantes alimenticios como adyuvantes en el procesamiento.

55

De las cuatro clases mencionadas anteriormente, el caramelo de amonio y caramelo de sulfito amónico son una materia prima particularmente adecuada para el presente proceso. En particular el caramelo de amonio (clase III) constituye una excelente materia prima para la producción de una composición estabilizante a la luz según la invención.

60

65

La etapa de decoloración usada de acuerdo con esta invención no produce una eliminación o extracción importante de sustancias que inhiben la formación del sabor de insolación, sino que retira o elimina meramente las sustancias absorbentes en el área visible. Por lo tanto, la decoloración conserva ampliamente las características de absorción del material decolorado en las longitudes de onda asociadas a la formación del sabor extraño inducido por la luz. Esta conservación, principalmente, de compuestos de bloqueo de la luz ultravioleta es expresada mejor por el ratio 280/560 ($A_{280/560}$). Este ratio es usado en las normas europeas de pureza del caramelo (95/45/EU) e indicado como el ratio de extinción. El caramelo de sulfato amónico está indicado con un $A_{280/560}$ inferior a 50. Aunque no existan tales especificaciones establecidas para el caramelo de amonio, en general éste tendrá un $A_{280/560}$ inferior a 80, más específi-

ES 2 288 693 T3

camente inferior a 50. La materia prima decolorada caramelizada obtenida con el presente proceso tiene normalmente un $A_{280/560}$ superior a 80, preferiblemente superior a 200, más preferiblemente superior a 250, más preferiblemente superior a 350, más preferiblemente superior a 400, incluso más preferiblemente superior a 500 y más preferiblemente superior a 1000.

5 Según las normas EU mencionadas anteriormente, el caramelo debe tener una intensidad de color (a 610 nm) de 0,01-0,6. Para el caramelo de amonio, el requisito es que la intensidad de color se encuentre en el rango de 0,08-0,36. A continuación se provee una descripción de un método para determinar la intensidad de color. La intensidad de color de la materia prima caramelizada usada en el presente proceso es preferiblemente superior a 0,01, más preferiblemente superior a 0,024 en base al peso en seco. En el presente proceso, la intensidad de color de la materia prima caramelizada se reduce preferiblemente a al menos un factor 5, más preferiblemente al menos un factor 10 y más preferiblemente a al menos un factor 20 como resultado de la decoloración.

15 El presente proceso producirá normalmente un rendimiento considerable en la forma de la presente composición estabilizante a la luz. Habitualmente, el rendimiento del presente proceso se sitúa en el rango de 5-90%, especialmente en el rango de 10-80%. En una forma de realización particularmente preferida el presente proceso proporciona una composición estabilizante a la luz según la presente invención con un rendimiento de al menos 20%.

20 Otro aspecto de la invención concierne una bebida o producto alimenticio que es resistente a los cambios de sabor inducidos por la luz, donde la bebida o producto alimenticio es obtenido o puede ser obtenido mediante un método de producción que comprende la introducción de la presente composición estabilizante a la luz en dicha bebida o producto alimenticio.

25 En particular, la invención se refiere al tipo de bebida o producto alimenticio que contiene al menos 0,5 mg/kg, preferiblemente al menos 1 mg/kg, más preferiblemente al menos 3 mg/kg y más preferiblemente al menos 10 mg/kg de derivados de pirazina tal y como se ha definido anteriormente. En una forma de realización aún más preferida, la bebida o producto alimenticio que se puede obtener por medio del presente método contiene al menos 0,5 mg/kg, preferiblemente al menos 1 mg/kg de una fructosazina seleccionada del grupo que consiste en 2,5-deoxifrufructosazina; 2,6-deoxifrufructosazina; 2,5-fructosazina; 2,6-fructosazina y combinaciones de éstas.

30 Otro aspecto de la invención también se refiere a una bebida conteniendo lúpulo que es resistente a los cambios de sabor inducidos por la luz, dicha bebida conteniendo lúpulo comprendiendo derivados de pirazina tal y como se ha definido anteriormente en la presente y exponiendo un valor de color EBC inferior a 25, preferiblemente inferior a 15, más preferiblemente inferior a 12, donde el contenido de los derivados de pirazina, expresados en mg/kg, son superiores a 0,1 x valor de color EBC, más preferiblemente superior a 1 x valor de color EBC. Incluso más preferiblemente, dicho contenido es superior a 5 x valor de color EBC, más preferiblemente 10 x valor de color EBC.

35 En una forma de realización particularmente preferida, la bebida conteniendo lúpulo contiene al menos 0,5 mg/kg, preferiblemente al menos 1 mg/kg de una fructosazina seleccionada del grupo que consiste en 2,5-deoxifrufructosazina; 2,6-deoxifrufructosazina; 2,5-fructosazina; 2,6-fructosazina y combinaciones de éstas.

40 La bebida conteniendo lúpulo según la invención contiene preferiblemente al menos 0,5 mg/kg, más preferiblemente al menos 1 mg/kg, incluso más preferiblemente al menos 3 mg/kg y más preferiblemente al menos 10 mg/kg de los derivados de pirazina tal y como se ha definido anteriormente.

45 Preferiblemente, la bebida conteniendo lúpulo es una bebida a base de cereal fermentado. Más preferiblemente, la bebida conteniendo lúpulo es cerveza, licor de malta, cerveza negra, cerveza con gaseosa, u otra bebida hecha con o conteniendo extractos fermentados de malta. Incluso más preferiblemente, la bebida es cerveza, más preferiblemente cerveza de baja fermentación. En una forma de realización particularmente preferida, la bebida conteniendo lúpulo tiene un color amarillo o amarillento, es decir que no tiene un color marrón asociado al uso de grandes cantidades de caramelo colorante.

50 Como se ha explicado anteriormente aquí, los beneficios de la presente composición de estabilización a la luz serán particularmente visibles en productos sensibles a la luz que han sido envasados en recipientes que son transparentes a la luz con una longitud de onda de menos de 500 nm, especialmente de menos de 400 nm, por ejemplo, de vidrio verde, incoloro y azul. Por lo que, en una forma de realización preferida, la presente bebida conteniendo lúpulo es embotellada en vidrio verde, incoloro o azul, especialmente en vidrio incoloro o verde.

Métodos

60 *Contenido de sólidos*

65 El contenido de sólidos de un material es determinado mediante el secado de una muestra en un vehículo compuesto de arena cuarzosa pura que pasa por un tamiz n°. 40 pero no por un tamiz n°. 60 y ha sido preparado por digestión con ácido clorhídrico, lavado sin ácido, secado y encendido. Mezclar 30,0 g de arena preparada pesada con precisión con 1,5-2,0 g de material pesado con precisión y secado a un peso constante a 60°C bajo presión reducida de 50 mm Hg (6,7 kPa). Registrar el peso final de la arena más caramelo o caramelo decolorado. Calcular el % de sólidos como se indica a continuación:

ES 2 288 693 T3

$$\% \text{ sólidos} = \frac{(w_F - w_S)}{w_C} \times 100$$

5 donde

w_F = peso final de arena más caramelo

10 w_S = peso de arena

w_C = peso de caramelo añadido inicialmente

Intensidad de color

15 Para el objetivo de esta especificación, la intensidad de color de un material determinado es definida como la absorbencia de un 0,1% (p/v) de solución de sólidos en agua en una célula de cuarzo de 1 cm a 610 nm. En caso de necesidad, el pH de la solución es ajustado entre 4 y 7.

20 *Procedimiento*

Transferir una cantidad de material equivalente a 100 mg de sólidos en un matraz volumétrico de 100 ml, diluir en volumen con agua, mezclar y centrifugar si la solución está turbia. Determinar la absorbencia de la solución clara en una célula de cuarzo de 1 cm a 610 nm con un espectrofotómetro adecuado previamente estandarizado mediante el uso de agua como referencia. Calcular la intensidad de color del material como se indica a continuación:

$$\text{Intensidad de color} = \frac{A_{610}}{\% \text{ sólidos}} \times 100$$

30 Determinar el % de sólidos tal y como se describe en contenido de sólidos.

Ratio Clasificación/Absorbencia

35 Para los objetivos de esta especificación, el ratio de absorbencia de un material se define como la absorbencia de una solución de 0,1% (p/v) de sólidos en agua a 280 nm dividido por la absorbencia de la misma solución a 560 nm. En caso de necesidad, el pH de la solución es ajustado entre 4 y 7:

Procedimiento

40 Transferir una cantidad de material equivalente a 100 mg de sólidos en un matraz volumétrico de 100 ml con la ayuda de agua, diluir en volumen, mezclar y centrifugar si la solución está turbia. Trasladar con pipeta una porción de 5,0 ml de la solución clara en un matraz volumétrico de 100 ml, diluir en volumen con agua, y mezclar. Determinar la absorbencia del 0,1% (p/v) de solución en una célula de 1 cm a 560 nm y la del 1:20 (v/v) de solución diluida a 280 nm con un espectrofotómetro adecuado previamente estandarizado mediante el uso de agua como referencia. (Un espectrofotómetro adecuado es uno equipado con un monocromador para proveer un ancho de banda de 2 nm o inferior y con una calidad tal que la característica de luz parásita sea de 0,5% o inferior). Calcular el coeficiente de absorbencia multiplicando primero las unidades de absorbencia a 280 nm por 20 (factor de dilución) y dividiendo el resultado de la multiplicación entre las unidades de absorbencia a 560 nm.

50 *Color EBC*

Método recomendado por EBC (Convención Europea de la Industria Cervecera, *Analítica*, 1987), por el cual la absorbencia de luz es medida a 430 nm en una cubeta de cuarzo de 1 cm, con respecto al agua como referencia. El valor de absorbencia medido es multiplicado por un factor empíricamente derivado de 25, para dar un valor de color en términos de unidades de color EBC. $EBC = A_{430} \times 25$.

Ejemplos

Ejemplo 1

60 Una composición estabilizante a la luz según la presente invención fue obtenida a partir de caramelo (tipo D35 ex Devolder S.A.-N.V.) como se indica a continuación: 20 gramos de caramelo líquido (60-80% en peso de sólido seco) fueron disueltos en 200 ml de agua destilada y ultrafiltrados usando una célula agitada en un filtro Millipore Amicon® serie 8000 (modelo 8400, 400 mL), equipado con una membrana ultrafiltrante de celulosa regenerada Millipore® YM10 (límite de peso molecular nominal 10,000, diámetro: 76 mm, cat. n°. 13642).

150 ml de filtrado fue recogido y aplicado en un lecho de 70 g, 5 x 6,5 cm RP C18 SPE (material Supelco® LC-18) que fue acondicionado con 50% (v/v) de etanol/agua y filtrado con 200 mL de agua destilada antes de su uso. Después

ES 2 288 693 T3

de la elución de 150 mL se aplicó agua destilada a la columna y se recogieron otros 50 mL. Las fracciones recogidas fueron liofilizadas antes del uso.

Ejemplo 2

Un análisis LC-PDA fue realizado para identificar las sustancias que son principalmente responsables de las características de absorción de UV de la composición estabilizante a la luz descrita en el ejemplo 1.

Metodología

- Sistema HPLC Waters Alliance® 2690 con detector 996 por red de diodos Waters®, escaneado entre 210-400 nm, software Millennium 32
- Carbohidrato ES Prevail® (5 µm; 250 X 4.6 mm) columna de Alltech® (cat n°: 35101)
- Isocrático, 40 minutos de tiempo de ejecución, caudal 0,5 ml/min.
- Solventes: 75% de acetonitrilo (Sigma-Aldrich, cat n°: 34998), 25% (v/v) de solución acuosa de ácido fórmico (Milli-Q más agua, ajustada a pH 3 con ácido fórmico (98-100%), reactivo ACS ex Riedel-de Haën)
- Temperatura de la muestra: 5°C
- Temperatura de la columna: 25°C
- Desgasificación: continua
- Muestras preparadas por dilución de 1:1 (v/v) con acetonitrilo y filtradas luego antes del análisis (filtros de jeringa PVDF de 0,45 µM)

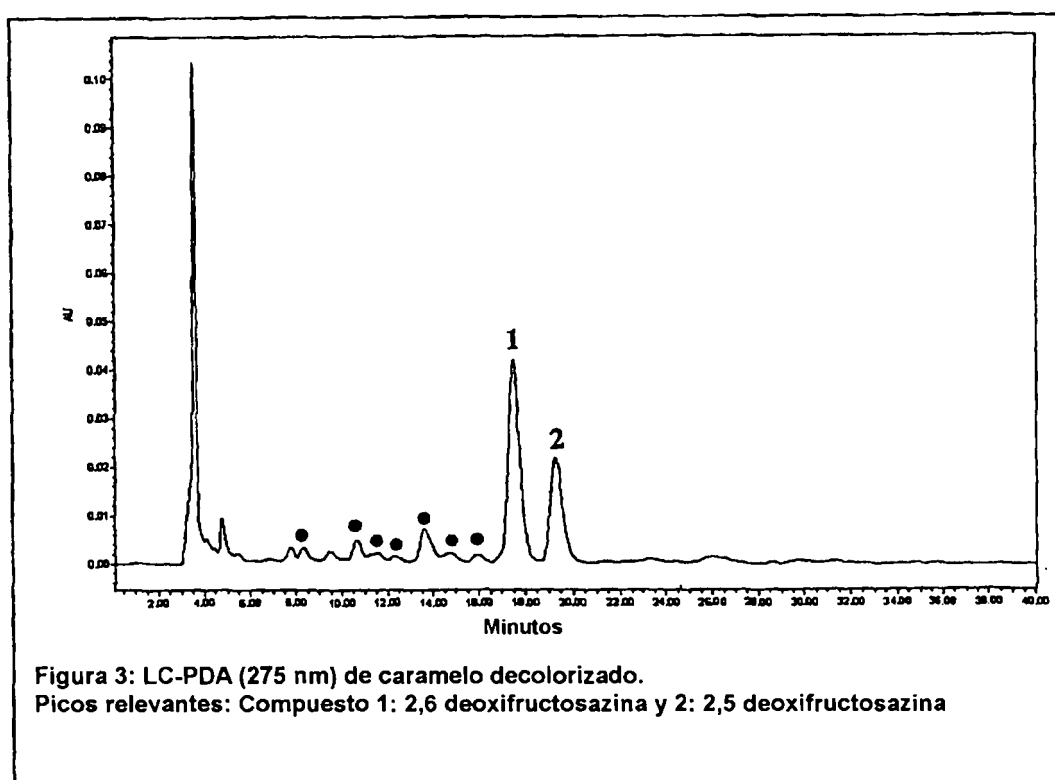


Figura 3: LC-PDA (275 nm) de caramelo decolorizado.

Picos relevantes: Compuesto 1: 2,6 deoxifruktosazina y 2: 2,5 deoxifruktosazina

Para determinar las masas exactas de componentes 1 y 2, un caramelo decolorado fue inyectado en un electroespray LC TOF-MS/MS (modo positivo) usando una columna analítica con base de amino. Una solución de 70 mg/L de polialanina en metanol fue usada como lockmass (calibrante interno). Se halló que la composición elemental para ambos compuestos era $C_{12}H_{21}N_2O_7$ ($= (M+H)^+$).

ES 2 288 693 T3

Datos 2,6-deoxifruktosazina 1-[6-(2,3,4-trihidroxi-butil)-pirazin-2-il]-butano-1,2,3,4-tetraol:

Masa encontrada: 305.1353 Masa calculada: 305.1349

5 Δ masa: 1.3 ppm

Datos 2,5-deoxifruktosazina 1-[5-(2,3,4-trihidroxi-butil)-pirazin-2-il]-butano-1,2,3,4-tetraol:

10 Masa encontrada: 305.1346 Masa calculada: 305.1349

Δ masa: -0.8 ppm

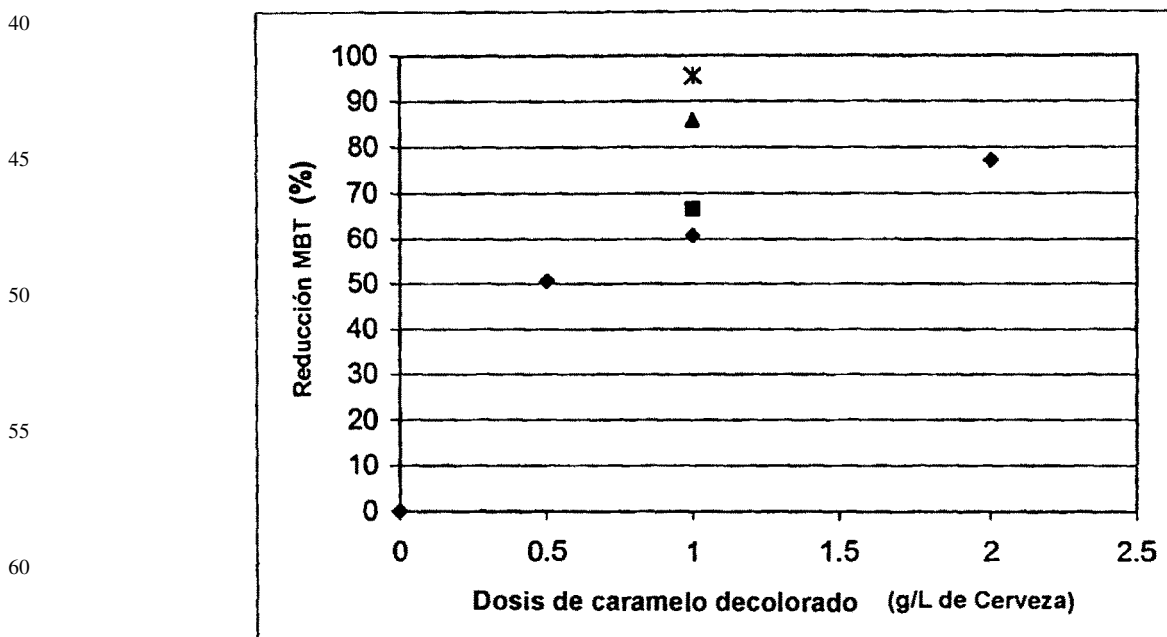
15 Ejemplo 3

Las propiedades estabilizantes a la luz de un caramelo derivado de la composición según la invención fueron evaluadas mediante la adición de la composición estabilizante a la luz descrita en el ejemplo 1 a la cerveza pilsner Heineken® (Países Bajos) en dosis de 0,5, 1,0 y 2,0 g/L (peso en seco). La composición fue añadida a la cerveza recién fermentada, que fue posteriormente embotellada en una botella de vidrio verde de 300 ml (de exportación Heineken®, BSN o botella Rexam 35.5 EB-5 GR). El embotellado se realizó de tal manera que se minimizara la retención de oxígeno atmosférico en la cerveza y el espacio vacío.

Las botellas comprendiendo la composición estabilizante a la luz en las cantidades indicadas, así como una botella con una muestra de control fueron expuestas a una luz de sol simulada por una lámpara de xenón (Atlas Material Testing Technology). La dosis de luz fue de 2700 KJ/m² durante 60 minutos. Además, las muestras conteniendo 1,0 g/L de la composición estabilizante fueron iluminadas en las mismas condiciones durante 2, 8 e incluso 24 horas.

La concentración de MBT en las muestras puede ser determinada de manera adecuada por medio del método descrito por Hughes *et al.* (Hughes P. S., Burke S. y Meacham A. E. (1997) "Aspectos del carácter del sabor por insolación de la cerveza". Instituto de la Industria Cervecera, Procedimientos de la 6ª Sección de Africa Central y del Sur, pág.123-128).

Los análisis de las muestras susodichas mostraron que la concentración de MBT en las muestras conteniendo la composición estabilizante a la luz fue significativamente inferior a la concentración de MBT detectada en la muestra de control:



65 ◆ = 1 hora, ■ = 2 horas, ▲ = 8 horas, * = 24 horas de iluminación

ES 2 288 693 T3

El gráfico indicado arriba muestra también que la eficacia de la presente composición estabilizante a la luz aumenta con una mayor exposición a la luz (véase reducción de % de una muestra de 1,0 g/L en función del tiempo de exposición a la luz).

5 El efecto de la composición estabilizante según el Ejemplo 1 sobre el color de las muestras de cerveza susodichas fue determinado por medición del valor de color EBC y el ratio de absorción $A_{280/560}$ usando el método descrito aquí anteriormente. Además, los mismos parámetros fueron analizados con muestras de cerveza que contenían el caramelo como materia prima (caramelo original) del ejemplo 1 en vez del caramelo tratado (decolorado). Se obtuvieron los resultados siguientes:

Color en EBC (430 nm).

Dosis (g/L)	Caramelo original	Caramelo decolorado	Caramelo original Δ EBC	Caramelo decolorado Δ EBC
0	7,3	6,4*	-	-
0,5	27,6	7,7	20,4	1,3
1	47,1	8,9	39,8	2,5
2	81,2	11,5	73,9	5,1

*Diferencia entre cervezas no dosificadas debido a la diferencia de un lote a otro.

Coefficiente de absorción $A_{280/560}$

Caramelo tipo	Caramelo original		Caramelo decolorado	
	$A_{280/560}$	Intensidad de color (610)	$A_{280/560}$	Intensidad de color (610)
A	40	0,122	1941	0,002
B	38	0,083	1043	0,005
C	27	0,228	568	0,003

Caramelo A: Caramelo de color n°. 300 ex D.D. Williamson

Caramelo B: Caramelo de color n°. 310 ex D.D. Williamson

Caramelo C: tipo D35 ex Devolder S.A.N.V.

Ejemplo 5

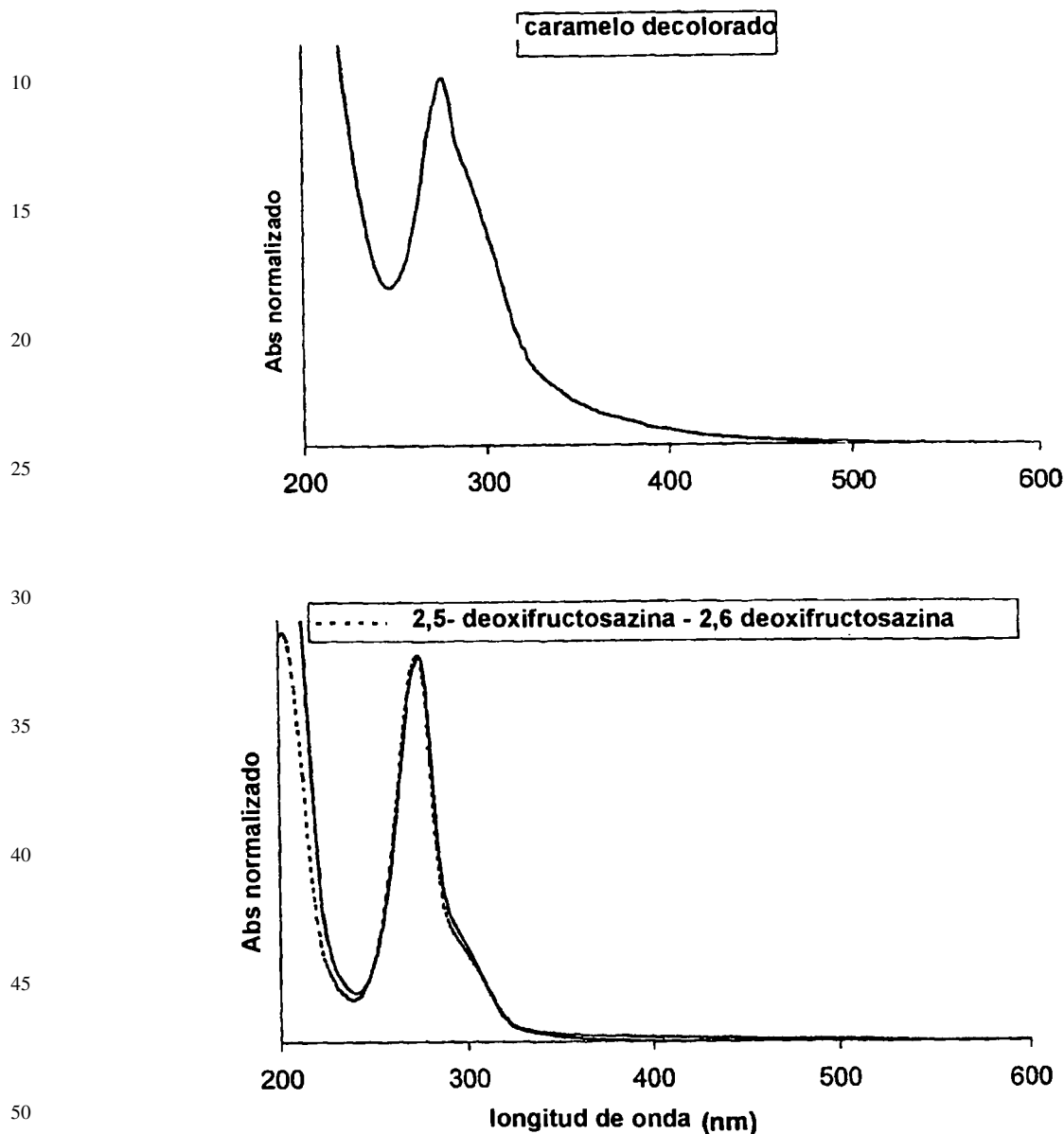
55 Las características de absorción de la composición estabilizante a la luz descrita en el ejemplo 1 fueron comparadas con las de los dos ingredientes (2,5- y 2,6-deoxifruetosazina) que son consideradas en gran medida responsables de las propiedades de absorción de UV de dicha composición alrededor de 280 nm (véase Ejemplo 2)

60 Las muestras fueron preparadas como se indica a continuación: una cantidad de material equivalente a 100 mg de sólidos fueron transferidos a un matraz volumétrico de 100 ml con la ayuda de agua, seguido de una dilución en volumen, una agitación y un centrifugado cuando la solución está turbia. Posteriormente, se trasladó con pipeta una porción de 5,0 ml de la solución clara a un matraz volumétrico de 100 ml, se diluyó en un volumen con agua, y se agitó.

65 La absorbencia de las muestras así preparadas fueron medidas en una célula de cuarzo de 1 cm a 280 nm con un espectrofotómetro adecuado que fue previamente estandarizado usando agua como referencia. Un espectrofotómetro adecuado está equipado con un monocromador para proporcionar un ancho de banda de 2 nm o inferior y con una calidad tal que la característica de luz parásita sea de 0,5% o inferior.

ES 2 288 693 T3

Las curvas de absorción de 2,6-deoxifruktosazina; 2,5-deoxifruktosazina y muestras de caramelo decolorado fueron determinadas como se indica a continuación. Los espectros fueron normalizados con la absorción máxima en el área 250-300 nm (figuras). A partir de los resultados obtenidos en el ejemplo 2 y los datos de absorción de UV se puede calcular que las deoxifruktosazinas mencionadas anteriormente alcanzan aproximadamente el 40% de la absorción de UV a 280 nm en este caramelo decolorado específico.



Ejemplo 6

Se sabe que la leche provoca cambios de sabor no deseados cuando es expuesta a la luz, en particular a la luz del sol. El resultado de tal exposición es que se forman productos de oxidación de los lípidos de la leche como el pentanal y hexanal, y el dimetilsulfuro. Se llevaron a cabo experimentos para determinar el efecto de composiciones estabilizantes a la luz según la invención sobre la formación en la leche de un sabor extraño inducido por la luz.

Tres muestras de leche de 14 mL fueron preparadas por duplicado en viales de 20 mL MEFS (microextracción de fase sólida) (fondo plano (23 mm X 75 mm) y espacio de cabeza con cierre revestido de silicona PTFE (cat. n°. 27199 y 27300) ex Supelco® en una caja sellada con guantes en una atmósfera de dióxido de carbono y estanca.

Muestras A y C: leche sin adición

Muestra B: leche con un contenido de 1 g/L de la composición estabilizante a la luz descrita en el ejemplo 1

ES 2 288 693 T3

Las muestras A fueron envueltas en una hoja de aluminio y colocadas en una caja solar junto con las otras muestras e iluminadas durante 30 minutos con la lámpara de xenón usada en el ejemplo 3. La dosis de luz aplicada fue de 1350 kJ/m². Después de la iluminación, las muestras fueron analizadas por SPME-GC-MS.

5 Los resultados obtenidos muestran que todas las muestras de leche contienen dimetilsulfuro. En ambas muestras B y C, la concentración de dimetilsulfuro se ha reducido después de la iluminación en comparación con las muestras A y se observó un aumento significativo en la concentración de dimetildisulfuro. El aumento observado en un contenido de dimetildisulfuro de la muestra C fue considerablemente superior al de la muestra B. El dimetildisulfuro es una sustancia particularmente maloliente con un olor extremadamente fuerte.

10

Ejemplo 7

Se realizaron experimentos para determinar las propiedades estabilizantes a la luz de las fructosazinas en la cerveza.

15

Reducción de MBT por 2,5-deoxifructosazina sintética

20 2,5-deoxifructosazina, sintetizada a partir de la glucosamina, fue disuelta en una cerveza de baja fermentación (0.5 g/L) Heineken[®] e iluminada durante 12 min. en frascos de cristal claro (40 mL (28 X 98 mm) con un tapón de rosca abierto (tapón fenólico, septo de PTFE/silicona), cat. n^o. 27089-U ex Supelco[®]). Todas las muestras fueron acompañadas por las formas preliminares apropiadas. Las muestras fueron analizadas en una formación MBT. Se descubrió que la adición de la 2,5-deoxifructosazina sintética en una cantidad de 0.5 g/L producía una reducción del 70% en una formación MBT.

Reducción de MBT por 2,6- y 2,5-deoxifructosazinas aisladas

25 Ambas 2,6- y 2,5-deoxifructosazinas fueron aisladas del caramelo decolorado fermentado por cromatografía en fase líquida preparatoria en un sistema semi-preparatorio HPLC Waters[®] Delta 600 con un detector 996 de red de diodos Waters[®], escaneo entre 210-400 nm.

30

30 Detalles de la columna: columna Prevail Carbohydrate ES (9 μm; 300 X 20 mm) de Alltech[®] (cat n^o: 35215) composición de fase móvil: 75% de acetonitrilo (Sigma-Aldrich[®], cat n^o: 34998); 25% de solución acuosa de ácido fórmico (Milli-Q más agua, ajustada a pH 3.0 con ácido fórmico (98-100%), reactivo ACS ex Riedel-de Haën) isocrático continuo con un caudal de 10 ml/min (tiempo de ejecución de 40 minutos). Temperatura de muestra: 25°C.

35

Las muestras fueron preparadas por dilución a 1:1 (v/v) del caramelo decolorado fermentado con acetonitrilo seguido de una filtración (filtros de jeringa PVDF de 0,45 μM) antes del análisis. Las fracciones recogidas fueron sometidas a una evaporación por solvente (evaporador giratorio) y a una liofilización produciendo una fracción de 40 7,5% con un contenido de 2,6-deoxifructosazina y una fracción de 4% con un contenido de 2,5-deoxifructosazina. Las fracciones aisladas contenían sólo concentraciones muy pequeñas de contaminantes.

Ambos aislados fueron dosificados a una cerveza Heineken[®] a 250 mg/L en viales de cristal translúcidos e iluminados durante 12 min. Se descubrió que ambos productos redujeron la formación de MBT en aproximadamente 45 60%.

Reducción MBT por 2,5-fructosazina sintética

50 Se añadió 2,5-fructosazina ex Sigma-Aldrich a una cerveza Heineken[®] en una concentración de 0,5 g/L. Las muestras en viales de cristal incoloros fueron iluminadas durante 12 min. Se determinó que la adición de la fructosazina producía una reducción de la formación de MBT de aproximadamente 70%.

Ejemplo 8

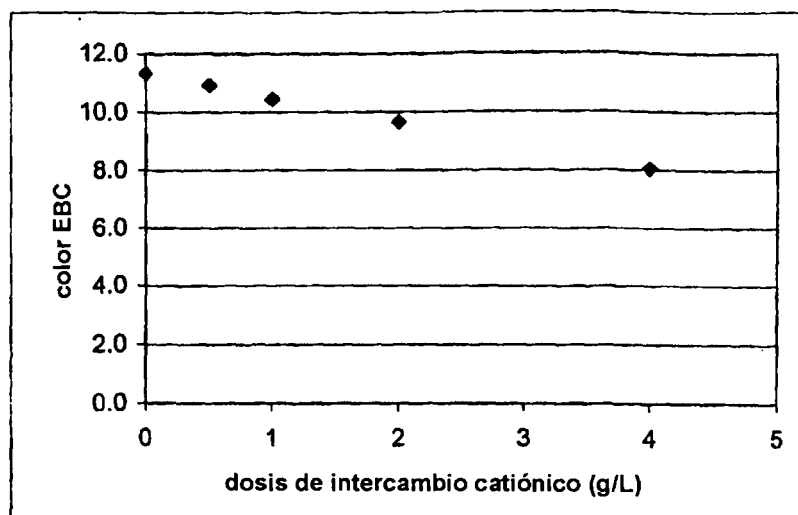
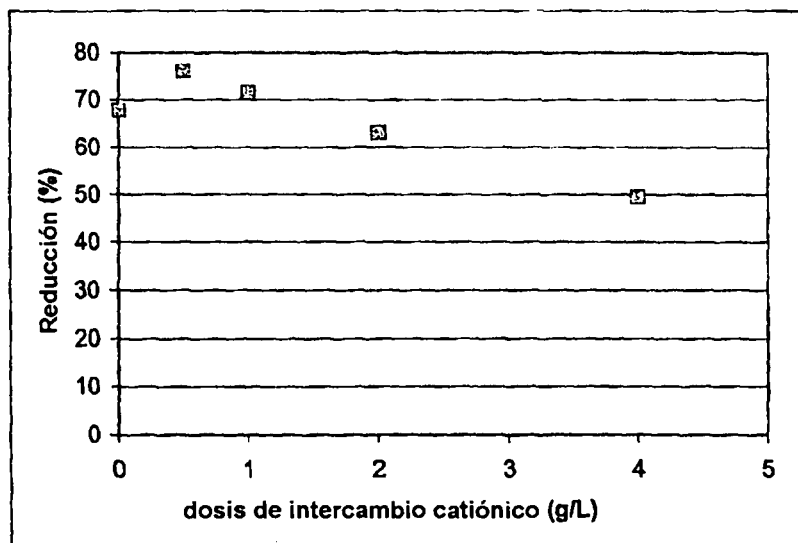
55

Se aplicó material de intercambio de cationes (intercambio de cationes fuerte Sigma-Aldrich, Dowex[®] 50WX4-400) en la forma H⁺ con 1M de una solución acuosa de HCl y se lavó íntegramente con agua destilada hasta que los lavados se volvieron neutros. En soluciones de 10 ml con un contenido de 5 g de caramelo decolorado liofilizado, preparado según el Ejemplo 1, se añadieron 0, 0,5, 1,0, 2,0 y 4 gramos del material de intercambio de cationes. Estas 60 mezclas fueron agitadas durante toda la noche y filtradas. El producto filtrado fue liofilizado y el material sólido seco fue añadido en 1 g/L a 300 g de cerveza Heineken en botellas verdes Heineken e iluminado durante 60 min. El valor de color EBC de las muestras de cerveza fue determinado así como la reducción en el contenido MBT a la inversa de la muestra de control, mediante el uso del análisis MBT descrito en el ejemplo 3.

65

ES 2 288 693 T3

Los resultados obtenidos son presentados en los siguientes gráficos.

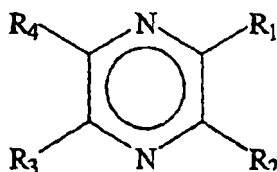


Estos resultados ilustran que el material de intercambio de cationes puede ser utilizado (también) para decolorar caramelo, mientras que se retiene una gran parte de la capacidad de absorción de UV.

REIVINDICACIONES

5 1. Composición que puede ser usada de manera adecuada en forma de aditivo en bebidas y productos alimenticios, la cual composición:

- i. contiene al menos 0,5%, preferiblemente al menos 1,0%, en peso de materia seca, de derivados de pirazina según la fórmula (I)



(I)

20 donde R₁-R₄ representan independientemente hidrógeno; un residuo hidroxihidrocarbilo; un éster de un residuo hidroxihidrocarbilo; o un éter de un residuo hidroxihidrocarbilo; y al menos uno de R₁-R₄ es un residuo hidroxihidrocarbilo o un éster o un éter de éste; y

- 25 ii. exhibe un ratio de absorción A_{280/560} de al menos 80, preferiblemente de al menos 250.

2. Composición según la reivindicación 1, donde el residuo hidroxihidrocarbilo comprende 1-10 átomos de carbono.

30 3. Composición según la reivindicación 1 o 2, donde el residuo hidroxihidrocarbilo comprende al menos dos grupos hidróxilo.

35 4. Composición según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, donde el derivado de pirazina contiene al menos dos residuos hidroxihidrocarbilo.

5. Composición según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, donde la composición contiene al menos 0,1%, preferiblemente al menos 0,3%, de una fructosazina seleccionada del grupo que consiste en 2,5-deoxifruktosazina; 2,6-deoxifruktosazina; 2,5-fructosazina; 2,6-fructosazina y combinaciones de éstas en peso de materia seca.

40 6. Composición según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, donde la composición exhibe un A₂₈₀ que es superior a 0,01, preferiblemente es superior a 0,05.

45 7. Composición según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, donde la composición es esencialmente completamente soluble en agua.

8. Composición según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, donde la composición contiene menos de 30%, en peso de materia seca, de componentes que tienen un peso molecular superior a 30 kDa, particularmente superior a 5 kDa.

50 9. Composición según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, donde la intensidad de color de la composición a 610 nm no es superior a 0,024, preferiblemente no es superior a 0,01.

55 10. Composición según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, donde el contenido de sólidos de la composición es de al menos 10% en peso, preferiblemente de al menos 20% en peso más preferiblemente de al menos 30% en peso.

60 11. Composición según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, donde el contenido de nitrógeno total de la composición, tal como se determina por determinación de nitrógeno (método Kjeldahl), Método II (FNP 5), es inferior a 20%, en peso de materia seca, preferiblemente está en el rango de 0,1 a 15% en peso de materia seca.

65 12. Método de fabricación de una bebida o de un producto alimenticio que es resistente a los cambios de sabor inducidos por la luz, dicho método comprendiendo la introducción en dicha bebida o producto alimenticio de una composición estabilizante a la luz conteniendo al menos 0,5% en peso, preferiblemente al menos 1,0%, en peso de materia seca, de derivados de pirazina tal y como están definidos en cualquiera de las reivindicaciones 1-5 y donde la composición estabilizante a la luz, si ésta contiene material caramelizado, presenta un ratio de absorción A_{280/560} de al menos 80, preferiblemente de al menos 250.

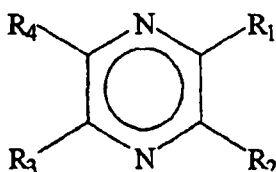
ES 2 288 693 T3

13. Método de fabricación de una bebida conteniendo lúpulo que es resistente a los cambios de sabor inducidos por la luz, dicho método comprendiendo la introducción en dicha bebida conteniendo lúpulo de una composición estabilizante a la luz conteniendo al menos 0,5% en peso, preferiblemente al menos 1,0%, en peso de materia seca de sustancias N-heterocíclicas y donde la composición estabilizante a la luz, si ésta contiene material caramelizado, presenta un ratio de absorción $A_{280/560}$ de al menos 80, preferiblemente de al menos 250.

14. Método según la reivindicación 13, donde el anillo(s) de las sustancias N- heterocíclicas contienen al menos dos átomos de nitrógeno.

15. Método según la reivindicación 14, donde las sustancias N-heterocíclicas son seleccionadas del grupo que consiste en pirazinas, pirimidinas, piridazinas, y combinaciones de éstas.

16. Método según la reivindicación 15, donde las sustancias N-heterocíclicas son derivadas de pirazina según la fórmula (I)



(I)

donde R₁-R₄ representan independientemente hidrógeno; un residuo hidroxihidrocarbilo; un éster de un residuo hidroxihidrocarbilo; o un éter de un residuo hidroxihidrocarbilo; y al menos uno de R₁-R₄ es un residuo hidroxihidrocarbilo o un éster o un éter de éste.

17. Método según la reivindicación 16, donde el residuo hidroxihidrocarbilo comprende 1-10 átomos de carbono.

18. Método según la reivindicación 16 o 17, donde el residuo hidroxihidrocarbilo comprende al menos dos grupos hidróxilo.

19. Método según cualquiera de las reivindicaciones 16-18, donde el derivado de pirazina contiene al menos dos residuos hidroxihidrocarbilo.

20. Método según la reivindicación 16-19, donde la composición contiene al menos 0,1%, preferiblemente al menos 0,3%, de una fructosazina seleccionada del grupo que consiste en 2,5-deoxifruktosazina; 2,6-deoxifruktosazina; 2,5-fructosazina; 2,6-fructosazina y combinaciones de éstas en peso de materia seca.

21. Método según la reivindicación 12-20, donde la composición estabilizante a la luz presenta un A_{280} superior a 0,01, preferiblemente superior a 0,05.

22. Método según cualquiera de las reivindicaciones 12-21, donde la composición muestra un ratio de absorción $A_{280/560}$ de al menos 80, preferiblemente de al menos 250.

23. Método según cualquiera de las reivindicaciones 12-22, donde la composición es introducida en la bebida o producto alimenticio en una cantidad entre 0,01 y 1% en peso, preferiblemente entre 0,02 y 0,3% en peso, calculado en base a la cantidad de materia seca introducida.

24. Método según cualquiera de las reivindicaciones 12-23, donde la composición es introducida en una bebida embotellada, preferiblemente en una bebida embotellada en vidrio verde, incoloro o azul.

25. Método según cualquiera de las reivindicaciones 12-24 para impedir o reducir los cambios de sabor inducidos por la luz en la cerveza, más preferiblemente en una cerveza que presenta un valor de color EBC inferior a 25, preferiblemente inferior a 15.

26. Uso de una composición que contiene al menos 0,5% en peso, preferiblemente al menos 1,0%, en peso de materia seca de sustancias N-heterocíclicas como aditivo en bebidas o productos alimenticios para impedir o reducir los cambios de sabor inducidos por la luz en dichas bebidas o productos alimenticios, donde dicha composición, si ésta contiene material caramelizado, presenta un ratio de absorción $A_{280/560}$ de al menos 80, preferiblemente de al menos 250.

27. Uso según la reivindicación 26, donde el anillo(s) de las sustancias N-heterocíclicas contiene al menos dos átomos de nitrógeno.

ES 2 288 693 T3

28. Uso según la reivindicación 27, donde las sustancias N-heterocíclicas son seleccionadas del grupo que consiste en pirazinas, pirimidinas, piridazinas, y combinaciones de éstas.

5 29. Uso según la reivindicación 28, donde las sustancias N-heterocíclicas son derivados de pirazina tal y como están definidos en la reivindicación 1.

30. Uso según la reivindicación 29, donde el residuo hidroxihidrocarbilo comprende 1-10 átomos de carbono.

10 31. Uso según la reivindicación 29 o 30, donde el residuo hidroxihidrocarbilo comprende al menos dos grupos hidróxilo.

32. Uso según cualquiera de las reivindicaciones 29-31, donde el derivado de pirazina contiene al menos dos residuos hidroxihidrocarbilo.

15 33. Uso según cualquiera de las reivindicaciones 29-32, donde la composición contiene al menos 0,1%, preferiblemente al menos 0,3%, de una fructosazina seleccionada del grupo que consiste en 2,5-deoxifruktosazina, 2,6-deoxifruktosazina, 2,5-fructosazina, 2,6-fructosazina y combinaciones de éstas en peso de materia seca.

20 34. Uso según cualquiera de las reivindicaciones 26-33, donde la composición estabilizante a la luz presenta un A₂₈₀ que excede 0,01, preferiblemente excede 0,05.

35 35. Uso según cualquiera de las reivindicaciones 26-34, donde la composición presenta un ratio de absorción A_{280/560} de al menos 80, preferiblemente de al menos 250.

36. Uso según cualquiera de las reivindicaciones 26-35, donde la composición es introducida en la bebida o el producto alimenticio en una cantidad comprendida entre 0,01 y 1% en peso, preferiblemente entre 0,02 y 0,3% en peso, calculada en base a la cantidad de materia seca introducida.

30 37. Uso según cualquiera de las reivindicaciones 26-36, donde la composición es introducida en una bebida embotellada, preferiblemente en una bebida embotellada en vidrio verde, incoloro o azul.

35 38. Uso según cualquiera de las reivindicaciones 26-37 para impedir o reducir los cambios de sabor inducidos por la luz en la cerveza, más preferiblemente en una cerveza que presenta un valor de color EBC inferior a 25, preferiblemente inferior a 15.

39. Proceso para la producción de una composición que puede ser utilizada de manera adecuada como un aditivo para mejorar la estabilidad de bebidas o productos alimenticios contra los cambios de sabor inducidos por la luz, dicho proceso comprendiendo las etapas de:

- 40
- suministrar una materia prima caramelizada;
 - decolorar dicha materia prima para aumentar su A_{280/560} en al menos el 100%.

45 40. Proceso según la reivindicación 39, donde la materia prima caramelizada es sometida a una etapa de filtración.

41. Proceso según la reivindicación 39 o 40, donde la materia prima caramelizada contiene al menos 50% en peso de materia seca de adjuntos de fabricación de cerveza, incluyendo al menos 5% en peso de materia seca de caramelo.

50 42. Proceso según la reivindicación 41, donde la materia prima caramelizada contiene al menos 10%, preferiblemente al menos 30% en peso de materia seca de caramelo.

43. Proceso según la reivindicación 42, donde el caramelo es caramelo de amonio, caramelo de amonio y sulfato o una combinación de éstos.

55 44. Proceso según cualquiera de las reivindicaciones 39-43, donde la intensidad de color de la materia prima caramelizada a 610 nm es superior a 0,01, preferiblemente superior a 0,024.

60 45. Proceso según cualquiera de las reivindicaciones 39-44, donde la intensidad de color de la materia prima caramelizada es reducida a al menos un factor 10 debido a la decoloración.

46. Proceso según cualquiera de las reivindicaciones 39-45, donde el rendimiento del proceso está en el rango de 5-90%, preferiblemente en el rango de 10-80%.

65 47. Bebida o producto alimenticio que es resistente a los cambios de sabor inducidos por la luz donde la bebida o el producto alimenticio es obtenido por un método según cualquiera de las reivindicaciones 12-25.

48. Bebida conteniendo lúpulo que es resistente a los cambios de sabor inducidos por la luz, dicha bebida conteniendo derivados de pirazina tal y como está definido en la reivindicación 1 y exponiendo un valor de color EBC

ES 2 288 693 T3

inferior a 25, preferiblemente inferior a 15, donde el contenido de los derivados de pirazina, expresados en mg/kg, es superior al valor de color 5 x EBC.

49. Bebida según la reivindicación 48, donde el residuo hidroxihidrocarbilo comprende 1-10 átomos de carbono.

5

50. Bebida según la reivindicación 48 o 49, donde el residuo hidroxihidrocarbilo comprende al menos dos grupos hidróxilo.

10

51. Bebida según cualquiera de las reivindicaciones 48-50, donde el derivado de pirazina contiene al menos dos residuos hidroxihidrocarbilo.

52. Bebida según cualquiera de las reivindicaciones 48-51, donde la bebida contiene al menos 0,5 mg/kg, preferiblemente al menos 1 mg/kg de una fructosazina seleccionada del grupo que consiste en 2,5-deoxifruktosazina, 2,6-deoxifruktosazina, 2,5-fruktosazina, 2,6-fruktosazina y combinaciones de éstas.

15

53. Bebida según cualquiera de las reivindicaciones 48-52, donde la bebida contiene al menos 0,5 mg/kg, preferiblemente al menos 1 mg/kg de los derivados de pirazina.

20

54. Bebida según cualquiera de las reivindicaciones 48-53, donde dicha bebida es embotellada en vidrio verde, incoloro o azul.

25

30

35

40

45

50

55

60

65