

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 738 979**

51 Int. Cl.:

**A23L 2/38** (2006.01)

**A23L 2/60** (2006.01)

**A23L 2/58** (2006.01)

**C12G 3/00** (2009.01)

**C12C 5/04** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **03.02.2017 PCT/JP2017/003977**

87 Fecha y número de publicación internacional: **05.10.2017 WO17169107**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.02.2017 E 17773656 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.07.2019 EP 3284350**

54 Título: **Bebida con decoloración reducida**

30 Prioridad:

**31.03.2016 JP 2016072007**

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

**28.01.2020**

73 Titular/es:

**SUNTORY HOLDINGS LIMITED (100.0%)  
1-40, Dojimahama 2-chome Kita-ku, Osaka-shi  
Osaka 530-8203, JP**

72 Inventor/es:

**IZUMI, AKIKO;  
URAI, SOICHIRO;  
NISHIBORI, TOMOYUKI y  
NAGAO, KOJI**

74 Agente/Representante:

**UNGRÍA LÓPEZ, Javier**

ES 2 738 979 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

Bebida con decoloración reducida

5 **Campo técnico**

La presente invención se refiere a una bebida donde se reduce la decoloración de un colorante de caramelo en la bebida

10 **Antecedentes de la técnica**

Con el fin de abordar la diversificación de las necesidades del consumidor, se desarrollan y comercializan diversas bebidas. Los sacáridos, tales como la sacarosa, son componentes que habitualmente se mezclan en bebidas con el propósito de proporcionar dulzor, y similares, pero se ha señalado la influencia del exceso de ingesta sobre la salud y existe la necesidad de bebidas bajas en calorías. También está aumentando la necesidad de materiales de origen natural. Con el fin de satisfacer estas necesidades, están atrayendo la atención edulcorantes de origen natural que tienen un alto grado de dulzor en comparación con los sacáridos. El documento JP-A-2009/517043 (documento WO2007/070224) divulga una composición edulcorante funcional que contiene una vitamina, un edulcorante de alta intensidad y una composición que mejora el dulzor.

Prakash et al., en "*Development of Next-generation Stevia Sweetener: rebaudiósido M*", *FOODS* vol. 3 n.º 1 págs. 162-175, 27 de febrero de 2014, analizaron las propiedades del edulcorante de gran potencia, natural y con cero calorías rebaudiósido M (en lo sucesivo en el presente documento "RebM") de *Stevia rebaudiana*, sometieron a ensayo sus características dulces sola y en mezclas con RebB o eritritol y propusieron su uso en alimentos y bebidas.

El documento WO2014/186250 describió una gama de alimentos y bebidas que comprenden RebM, mezclado opcionalmente con otros edulcorantes que pueden ser otros rebaudiósidos.

30 **Sumario de la invención****Problema técnico**

Uno de los edulcorantes naturales es un extracto de estevia y los inventores de la presente solicitud han realizado un estudio acerca del uso de extractos de estevia en bebidas. En el curso del estudio, se reveló un problema, que cuando un extracto de estevia se mezcla en una bebida que contiene colorante de caramelo, la decoloración del colorante de caramelo en la bebida progresa aún más. Como edulcorantes naturales, se conocen el esteviósido, los rebaudiósidos (en lo sucesivo en el presente documento denominados "Reb") y similares, como componentes dulces de los extractos de estevia y los detalles se describirán más adelante.

La presente invención se ha realizado en vista del problema descrito anteriormente y tiene el objeto de proporcionar una bebida donde se reduzca la decoloración de un colorante de caramelo a pesar de que se haya mezclado un extracto de estevia.

45 **Solución al problema**

Los presentes inventores realizaron estudios exhaustivos para resolver el problema anterior y, sorprendentemente, descubrieron que, de los extractos de estevia, cuando una relación de un contenido de RebA con respecto a un contenido de RebM se ajusta a un intervalo predeterminado, se reduce la decoloración de un colorante de caramelo en la bebida. Basándose en el descubrimiento, los presentes inventores completaron la presente invención.

En un primer aspecto (reivindicación 1), la invención proporciona una bebida donde se reduce la decoloración de un colorante de caramelo, cumpliendo la bebida las siguientes condiciones (A) a (E):

(A) la bebida contiene RebA y RebM, y la relación de un contenido de RebM con respecto a un contenido de RebA es de 2,4 a 2,8,

(B) los valores de Lab de la bebida son respectivamente L: de 45 a 55, a: de 10 a 20 y b: de 25 a 35,

(C) un contenido de colorante de caramelo es del 0,01 al 0,5 % en peso (p/p),

(D) la relación Brix de la bebida es de 1 a 13, y

(E) se ha realizado una relación de una diferencia en los valores de Lab entre después de la irradiación con luz a 55000 lux durante 15 horas y 15 minutos y antes de que se realizase la irradiación con luz:  $((L2-L1)^2 + (a2-a1)^2 + (b2-b1)^2)^{1/2}$   
(donde:

L1 es el valor de L antes de la irradiación con luz, L2 es el valor de L después de la irradiación con luz,  
a1 es el valor de a antes de la irradiación con luz, a2 es el valor de a después de la irradiación con luz,

b1 es el valor de b antes de la irradiación con luz, b2 es el valor de b después de la irradiación con luz) con respecto a una diferencia en valores de Lab entre antes y después de la irradiación con luz de un control (una solución acuosa que contiene un colorante de caramelo a una concentración de 2960 mg/l) es de 0,99 a 1,01.

5 El colorante de caramelo puede ser caramelo IV.

El contenido de RebA en la bebida puede ser de 1 a 30 ppm.

El contenido de RebM en la bebida puede ser de 10 a 550 ppm.

10

Los valores de Lab de la bebida pueden ser respectivamente L: de 47 a 53, a: de 16 a 20 y b: de 29 a 34.

En un aspecto adicional (reivindicación 8), la invención proporciona un método para reducir la decoloración de un colorante de caramelo en la bebida, comprendiendo el método las etapas de:

15

(A) mezclar RebA y RebM, ajustar una relación del contenido de RebM con respecto al contenido de RebA para que sea de 2,4 a 2,8,

(B) ajustar los valores de Lab de la bebida para que sean respectivamente L: de 45 a 55, a: de 10 a 20 y b: de 25 a 35,

20

(C) ajustar el contenido de colorante de caramelo para que sea del 0,01 al 0,5 % en peso (p/p), y

(D) ajustar la relación Brix de la bebida de 1 a 13.

#### Efectos ventajosos de la invención

25 De acuerdo con la presente invención, puede proporcionarse una bebida donde se reduce la decoloración de un colorante de caramelo.

#### Breve descripción de los dibujos

30 La Figura 1 es un gráfico que muestra los efectos de reducción de la decoloración del colorante de caramelo cuando se ajusta una relación de un contenido de RebD con respecto a un contenido de RebA. Por ejemplo, D0 significa una muestra de bebida que no contiene RebD y solo contiene RebA (es decir, el 100 %). Adicionalmente, D70 significa una muestra de bebida que contiene un 70 % de RebD y un 30 % de RebA en una relación Brix en términos de sacarosa.

35

La Figura 2 es un gráfico que muestra los efectos de reducción de la decoloración del colorante de caramelo cuando se ajusta una relación de un contenido de RebM con respecto a un contenido de RebA. Por ejemplo, M100 significa una muestra de bebida que no contiene RebA y solo contiene RebM (es decir, el 100 %). Adicionalmente, M50 significa una muestra de bebida que contiene un 50 % de cada uno de RebA y RebM en una relación Brix en términos de sacarosa.

40

#### Descripción de las realizaciones

Se describirán a continuación las bebidas que constituyen la presente invención.

45

El Reb (rebaudiósido) es conocido como un componente dulce contenido en extractos de estevia. El extracto de estevia se obtiene mediante la extracción de hojas secas de estevia y la purificación. La estevia es una planta perenne asterácea nativa de Paraguay en América del Sur y su nombre científico es *Stevia rebaudiana Bertoni*. La estevia comprende un componente que tiene aproximadamente 300 veces o más el dulzor del azúcar y, por tanto, se cultiva con el fin de extraer este componente dulce y usarlo como edulcorante natural. Como Reb, se conocen RebA, RebB, RebC, RebD y RebE. Adicionalmente, recientemente, se ha publicado la presencia de diversos glucósidos, tales como el RebM que se describe en los documentos WO2010/038911 y JP-A-2012-504552. Entre diversos Reb, RebA se evalúa como un edulcorante que tiene un alto grado de dulzor y buen dulzor y se usa ampliamente. En realizaciones de la presente invención, como extractos de estevia, los inventores se centran en RebA, RebD y RebM. RebA, RebD y RebM están disponibles en el mercado y también pueden sintetizarse mediante un método químico orgánico. Como alternativa, usando un extracto de estevia como materia prima inicial, también pueden separarse y purificarse RebA, RebD y RebM. Por ejemplo, RebA puede purificarse de acuerdo con el método que se describe en el documento JP-A-2009/517043 (WO2007/070224), RebD puede purificarse de acuerdo con el método que se describe en el documento US8414949 y RebM puede purificarse de acuerdo con el método que se describe en *Foods* 2014, 3(1), 162-175; doi: 10.3390/foods3010162. RebA, RebD y RebM pueden analizarse mediante cualquier método y pueden analizarse, por ejemplo, mediante cromatografía líquida de alto rendimiento (HPLC) ajustada en las condiciones que se describen en los documentos WO2010/038911 y JP-A-2012-504552. RebA, RebD y RebM se analizan en el presente documento mediante ese método, a menos que se describa lo contrario.

65

En una bebida que constituye la presente invención, RebA y RebM se mezclan en una relación de contenido

particular. Téngase en cuenta que "RebD y/o RebM" utilizado en el presente documento significa que pueden estar contenidos tanto RebD como RebM o puede estar contenido cualquiera de los dos de RebD o RebM. Por tanto, la relación de contenido puede ser la relación de un contenido de RebM con respecto a un contenido de RebA.

- 5 En una bebida que constituye la presente invención, la relación de un contenido de RebM con respecto a un contenido de RebA es de 2,4 a 2,8.

10 Las relaciones de contenido anteriores del presente documento pueden convertirse en una relación Brix (en términos de sacarosa). RebA tiene 300 veces, RebD tiene 285 veces y RebM tiene 285 veces el grado de dulzor de la sacarosa. La relación Brix (en términos de sacarosa) puede calcularse a partir de un grado de dulzor de Reb en comparación con la sacarosa y un contenido de Reb. En consecuencia, la relación Brix en términos de sacarosa puede calcularse usando un valor numérico de 300 veces el contenido de RebA, un valor numérico de 285 veces el contenido de RebD y un valor numérico de 285 veces el contenido de RebM. A la inversa, las relaciones de masa anteriores también pueden determinarse a partir de la relación Brix (en términos de sacarosa) basándose en este método de cálculo. Téngase en cuenta que la cantidad equivalente a Brix 1 en términos de sacarosa es de 33,3 ppm para RebA, 35,1 ppm para RebD y 35,1 ppm para RebM.

20 Los inventores de la presente solicitud descubrieron por primera vez que RebA está implicado en el progreso de la coloración del colorante de caramelo en bebidas que contienen extractos de estevia. La realización de la presente invención, en bebidas que contienen colorante de caramelo, es reducir la decoloración de un colorante de este tipo mediante la disminución de un contenido de RebA como extracto de estevia. El contenido de RebA en la bebida es, por ejemplo, de 350 ppm o menos, preferentemente de 300 ppm o menos, más preferentemente de 250 ppm o menos, de 200 ppm o menos, de 150 ppm o menos, de 100 ppm o menos, de 50 ppm o menos o de 30 ppm o menos, pero no se limita a los mismos. RebA puede estar contenido en la bebida en un grado de manera que el dulzor se sienta ligeramente y, por ejemplo, de 1 ppm o más, preferentemente de 5 ppm o más, más preferentemente de 10 ppm o más. El "ppm" utilizado en el presente documento significa ppm peso/volumen (p/v), a menos que se describa lo contrario.

30 Como se ha descrito anteriormente, cuando el contenido de RebA como extracto de estevia en la bebida simplemente disminuye, el dulzor derivado del extracto de estevia no puede transmitirse suficientemente a la bebida. Los inventores de la presente solicitud descubrieron por primera vez que RebD y RebM hacen más difícil que RebA que la decoloración de un colorante de caramelo progrese. Específicamente, la realización de la presente invención responde al problema de la decoloración en las bebidas que contienen colorante de caramelo reemplazando RebA con RebM como extracto de estevia permitiendo al mismo tiempo transmitir un dulzor sustancial derivado del extracto de estevia. En una bebida que constituye la presente invención, el contenido de RebM puede ser la cantidad requerida como sustituto de RebA. Como se ha descrito anteriormente, una bebida que constituye la presente invención puede contener RebM individualmente o en combinación con RebD. Cuando solo contiene RebM individualmente, el contenido de RebM en la bebida no se limita particularmente, pero, por ejemplo, es de 10 a 550 ppm, preferentemente de 30 a 500 ppm, más preferentemente de 50 a 500 ppm. Cuando la bebida contiene tanto RebD como RebM, la cantidad total de RebD y RebM no se limita particularmente, pero es, por ejemplo, de 10 a 550 ppm, preferentemente de 30 a 500 ppm, más preferentemente de 50 a 500 ppm.

45 En una bebida que constituye la presente invención, el grado de dulzor puede ajustarse de manera que se pueda sentir un dulzor moderado, pero no se limita al mismo. Para un grado de dulzor de este tipo, la relación Brix (en términos de sacarosa) de la bebida que constituye la presente invención es de 1 a 13. Dicha relación Brix puede ajustarse adecuadamente de acuerdo con las condiciones de uso de la bebida y puede ajustarse dentro de un intervalo de, por ejemplo, de 3 a 13 o de 7 a 13. Adicionalmente, la relación Brix puede configurarse dentro de un intervalo bajo o alto y, en un caso de este tipo, por ejemplo, de 1 a 5, de 1 a 4, de 1 a 3, de 1 a 2 o de 10 o más, 11 o más o 12 o más. La relación Brix (en términos de sacarosa) de la bebida que constituye la presente invención puede ajustarse solamente por el contenido total de RebA, RebD y RebM o puede ajustarse como el valor total de todos los edulcorantes usando un edulcorante distinto de RebA, RebD y RebM.

55 Una bebida que constituye la presente invención contiene un colorante de caramelo. En el presente documento, como colorante de caramelo, puede usarse un colorante de caramelo comestible conocido. Por ejemplo, una sustancia obtenida mediante tratamiento térmico de un hidrato de carbono comestible tipificado por azúcar o glucosa, una obtenida mediante adición de un ácido o un álcali y tratamiento térmico de un hidrato de carbono comestible y similares, pueden usarse como colorante de caramelo. Además, también puede caramelizarse y utilizarse un azúcar contenido en un zumo de fruta o un zumo de verduras y, en el presente documento, el azúcar puede caramelizarse mediante tratamiento térmico, tratamiento con un ácido o un álcali o similares.

60 En la presente invención, pueden usarse diversas clases de caramelos tales como caramelo I, caramelo II, caramelo III y caramelo IV como colorante de caramelo. Los caramelos de cada clase (de I a IV) se clasifican basándose en la presencia o ausencia de un tratamiento con un compuesto de ácido sulfuroso y un compuesto de amonio en el momento de producir el colorante de caramelo. Específicamente, el caramelo I es el colorante de caramelo obtenido mediante tratamiento térmico de un hidrato de carbono comestible sin usar un compuesto de ácido sulfuroso y un compuesto de amonio. El caramelo II es el colorante de caramelo obtenido mediante tratamiento térmico de un

hidrato de carbono comestible sin usar un compuesto de amonio, pero usando un compuesto de ácido sulfuroso. El caramelo III es el colorante de caramelo obtenido mediante tratamiento térmico de un hidrato de carbono comestible sin usar un compuesto de ácido sulfuroso, pero usando un compuesto de amonio. El Caramelo IV es el colorante de caramelo obtenido mediante tratamiento térmico de un hidrato de carbono comestible usando un compuesto de ácido sulfuroso y un compuesto de amonio. Una bebida que constituye la presente invención contiene caramelo IV preferentemente, pero no se limita particularmente al mismo.

En una bebida que constituye la presente invención, los valores de Lab de la bebida son respectivamente L: de 45 a 55, a: de 10 a 20 y b: de 25 a 35, y el color de la bebida puede ajustarse de manera que los valores de Lab sean dichos valores. Los valores de Lab anteriores son preferentemente L: de 47 a 53, a: de 16 a 20 y b: de 29 a 34. Los valores de Lab de una bebida que constituye la presente invención pueden ajustarse por el contenido del colorante de caramelo. Específicamente, una bebida que constituye la presente invención contiene el colorante de caramelo, de manera que los valores de Lab de la bebida son respectivamente L: de 45 a 55, a: de 10 a 20, b: de 25 a 35.

En una bebida que constituye la presente invención, los valores de Lab de la bebida pueden medirse usando un aparato de medición conocido por los expertos en la materia. Como ejemplo específico, los valores de Lab pueden medirse usando un espectrofotómetro (colorímetro) SE6000, un producto de Nippon Denshoku Industries Co., Ltd., como se ilustra más adelante en Ejemplos de Ensayo, pero no se limita al mismo.

Adicionalmente, en una bebida que constituye la presente invención, el contenido de colorante de caramelo puede especificarse mediante la concentración. El contenido de colorante de caramelo en la bebida es del 0,01 al 0,5 % en peso (p/p), preferentemente del 0,03 al 0,5 % en peso (p/p), más preferentemente del 0,05 al 0,4 % en peso (p/p).

En una bebida que constituye la presente invención, el método para medir el contenido del colorante de caramelo no se limita y el contenido puede medirse usando cromatografía de gases, HPLC o similares. Puede aplicarse adecuadamente un método tal como un método cuantitativo, un método cualitativo, un método de ensayo de confirmación o un método de ensayo de pureza descritos en diversos compendios oficiales o puede modificarse y usarse un método descrito en una publicación. El contenido también puede determinarse a partir de la indicación y descripción de un producto o un folleto del producto o un documento relacionado con un pedido de fábrica, un registro de fabricación o una aprobación y licencia.

Una bebida que constituye la presente invención puede comprender adicionalmente componentes que pueden usarse en alimentos y bebidas, tales como polifenoles tales como catequinas, extractos vegetales, cafeína, cinamaldehído y edulcorantes (sacáridos tales como azúcar y azúcares líquidos isomerizados y edulcorantes de alta intensidad tales como aspartamo, sucralosa y acesulfamo K), perfumes, acidulantes (ácido cítrico, ácido tartárico, ácido málico, ácido fosfórico y ácido láctico), colorantes, zumos de frutas, purés de zumo de frutas, leche, productos lácteos, otros aromas y complementos nutricionales (vitaminas, calcio, minerales y aminoácidos), siempre que los componentes no inhiban el efecto de la presente invención. Estos componentes pueden mezclarse individualmente o como una combinación de una pluralidad de estos componentes en la bebida.

En la presente invención, el tipo de bebida no se limita particularmente y puede ser cualquiera de entre bebidas carbonatadas, bebidas no carbonatadas, bebidas alcohólicas, bebidas no alcohólicas, bebidas energéticas o bebidas funcionales.

Cuando una bebida que constituye la presente invención es una bebida carbonatada (es decir, efervescente), el método de carbonatación no se limita particularmente y puede producirse ácido carbónico gaseoso por fermentación en la bebida o puede inyectarse artificialmente ácido carbónico gaseoso en la bebida. Cuando se inyecta el ácido carbónico gaseoso, la presión del gas a una temperatura del líquido de 20 °C puede ser, por ejemplo, de 1 a 5 kgf/cm<sup>2</sup>, preferentemente de 2 a 5 kgf/cm<sup>2</sup>, más preferentemente de 3 a 5 kgf/cm<sup>2</sup>. El ácido carbónico gaseoso puede añadirse usando un método conocido por los expertos en la materia. La presión del ácido carbónico gaseoso en la bebida puede medirse, por ejemplo, usando un analizador de volumen de gas GVA-500A de Kyoto Electronics Manufacturing Co., Ltd.

Una bebida que constituye la presente invención puede cargarse en un recipiente, pero no se limita particularmente al mismo. Para el recipiente, puede usarse un recipiente de cualquier forma y material y puede ser, por ejemplo, una botella, una lata, un barril o una botella de PET. Adicionalmente, el método para cargar la bebida en un recipiente tampoco se limita particularmente.

En un método que constituye la presente invención, pueden mezclarse RebA, RebD y RebM en la bebida de manera que el contenido en la bebida sea una cantidad como se ha descrito anteriormente. Además, en el método de la presente invención, el colorante de caramelo también puede mezclarse en la bebida para que tenga el contenido que se ha descrito anteriormente. El orden de mezcla de cada componente no se limita particularmente y cada componente puede mezclarse simultáneamente. El método de la presente invención también puede incluir una etapa de mezcla de los componentes y materiales descritos anteriormente y una etapa de ajuste del contenido de los mismos. En el método de la presente invención, diversos elementos tales como el tipo y el contenido de los componentes en la bebida son como se han descrito anteriormente en la bebida de la presente invención y, por

tanto, son evidentes a partir de ello.

El método que constituye la presente invención puede reducir, en bebidas que contienen un colorante de caramelo, un grado de decoloración del colorante de caramelo.

5

**Ejemplos**

A continuación en el presente documento, los detalles de la presente invención se describen específicamente con referencia a los Ejemplos de Ensayo y los Ejemplos. La siguiente descripción solo pretende facilitar la comprensión de la presente invención, pero no pretende limitar el alcance de la presente invención.

10

Las muestras de bebidas se prepararon como se indica a continuación para examinar los grados de la decoloración del colorante de caramelo en las bebidas.

15

En primer lugar, se añadió caramelo IV (Z-80 (Semba Tohka Industries Co., Ltd.)), utilizado como colorante de caramelo, a agua pura, de modo que la concentración del mismo fuera de 2960 mg/l. A continuación, se añadieron RebA, RebD y RebM a la solución que contenía colorante de caramelo obtenida de manera que las cantidades mezcladas fueran las que se muestran en la tabla a continuación. Como controles para corregir los valores de Lab medidos, se usaron soluciones que contenían colorante de caramelo a las que no se les añadieron RebA, RebD y RebM. La composición M70 es de acuerdo con la invención reivindicada.

20

Tabla 1

Nombre de la muestra	D0	D3	D50	D70	D100	M0	M30	M50	M70	M100	
Contenido (ppm)	RebA	33,3	23,3	16,7	10,0	0	33,3	23,3	16,7	10,0	0
	RebD	0	10,5	17,5	24,6	35,1	0	00	00	00	00
	RebM	0	0	0	0	0	0	10,5	17,5	24,6	35,1
Relación Brix en términos de sacarosa	RebA	100	70	50	30	0	100	70	50	30	0
	RebD	0	30	50	70	100	-	-	-	-	-
	RebM	-	-	-	-	-	0	30	50	70	100

25

Los valores de Lab (es decir, valores de L, a y b) de las muestras de bebida y las muestras de control para corregir los valores de Lab medidos se midieron usando un espectrofotómetro (un producto de Nippon Denshoku Industries Co., Ltd., SE6000).

30

Posteriormente, cada muestra se irradió con luz a 55000 lux durante 15 horas y 15 minutos en una cámara climática artificial (Nippon Medical & Chemical Instruments Co., Ltd., NC-410HH).

Después de la irradiación con luz, se midieron nuevamente los valores de Lab de las muestras de bebida y las muestras de control para corregir los valores de Lab medidos usando el aparato anterior.

35

Se determinaron las diferencias en los valores de Lab de cada muestra de bebida entre antes y después de la irradiación con luz y se calcularon valores relativos, cuando la diferencia en los valores de Lab de las muestras de control para corregir los valores de Lab medidos entre antes y después de la irradiación con luz era de 1, respectivamente. Téngase en cuenta que la diferencia en los valores de Lab se determinó mediante las siguientes fórmulas.

40

Valor L antes de la irradiación con luz: L1, valor de L después de la irradiación con luz: L2

Valor a antes de la irradiación con luz: a1, valor de a después de la irradiación con luz: a2

Valor b antes de la irradiación con luz: b1, valor de b después de la irradiación con luz: b2

$$\text{Diferencia de valores de Lab} = ((L2-L1)^2 + (a2-a1)^2 + (b2-b1)^2)^{1/2}$$

45

Los resultados al examinar las diferencias en los valores de Lab de cada muestra de bebida se muestran en la siguiente tabla. Adicionalmente, los resultados para el valor de cada muestra de bebida en relación con la muestra de control para corregir los valores de Lab medidos se muestran en las Figuras 1 y 2.

Tabla 2

	N.º	Antes de la irradiación			Después de la irradiación			Diferencia de valor de Lab	Promedio
		L	a	b	L	a	b		
Control para corrección	1	51,46	18,1	33	66,41	10,91	39,69	17,89	17,52
	2	51,46	18,1	33	65,81	11,17	39,47	17,20	
	3	51,46	18,1	33	66,05	11,07	39,56	17,47	

50

(continuación)

	N.º	Antes de la irradiación			Después de la irradiación			Diferencia de valor de Lab	Promedio
		L	a	b	L	a	b		
D0 (M0)	1	51,37	18,2	32,99	66,42	10,88	39,69	18,03	17,93
	2	51,37	18,2	32,99	66,38	10,89	39,68	17,99	
	3	51,37	18,2	32,99	66,19	10,95	39,6	17,77	
D30	1	51,7	18	33,12	66,7	10,69	39,76	17,96	17,63
	2	51,7	18	33,12	66,11	10,97	39,56	17,28	
	3	51,7	18	33,12	66,45	10,83	39,69	17,67	
D50	1	51,76	17,97	33,17	66,26	10,86	39,61	17,39	17,43
	2	51,76	17,97	33,17	66,52	10,81	39,7	17,66	
	3	51,76	17,97	33,17	66,17	10,97	39,58	17,26	
D70	1	51,71	18,01	33,15	66,39	10,86	39,66	17,58	17,43
	2	51,71	18,01	33,15	66,08	10,99	39,55	17,23	
	3	51,71	18,01	33,15	66,31	10,86	39,62	17,50	
D100	1	51,57	18,1	33,1	66,14	10,99	39,59	17,46	17,58
	2	51,57	18,1	33,1	66,22	10,94	39,61	17,56	
	3	51,57	18,1	33,1	66,36	10,85	39,63	17,72	
M30	1	51,5	17,97	33	66,34	10,83	39,62	17,75	17,58
	2	51,5	17,97	33	66,34	10,78	39,61	17,77	
	3	51,5	17,97	33	65,91	11,08	39,48	17,24	
M50	1	51,66	17,96	33,1	66,52	10,76	39,69	17,78	17,56
	2	51,66	17,96	33,1	66,15	10,93	39,56	17,35	
	3	51,66	17,96	33,1	66,32	10,89	39,63	17,54	
M70	1	51,67	17,97	33,11	66,23	10,91	39,59	17,43	17,43
	2	51,67	17,97	33,11	66,33	10,85	39,64	17,56	
	3	51,67	17,97	33,11	66,11	10,97	39,56	17,29	
M100	1	51,6	18	33,07	66,29	10,91	39,63	17,58	17,63
	2	51,6	18	33,07	66,18	10,92	39,56	17,46	
	3	51,6	18	33,07	66,52	10,78	39,71	17,86	

5 Como se muestra en las Figuras 1 y 2, el grado de la decoloración del colorante de caramelo se redujo reemplazando una parte o todo el contenido de RebA con RebD o RebM. En particular, el grado de la decoloración del colorante de caramelo se redujo cuando la relación Brix en términos de sacarosa de RebD o RebM a RebA ((RebD o RebM)/RebA) es de 3/7 o más, es decir, una relación de masa de 0,45 o más. Téngase en cuenta que se demostró que las muestras de bebidas D50, D70 y D100 habían reducido la decoloración con diferencias estadísticamente significativas con respecto a la muestra de bebida D0 (es decir, relación de RebA del 100 %). De forma similar, se demostró que la muestra de bebida M70 había reducido la decoloración con una diferencia estadísticamente significativa con respecto a la muestra de bebida M0 (es decir, relación de RebA del 100 %).

15 Además, para RebM, se revela que cuanto mayor sea la relación de RebM con respecto a RebA, menor será el número total de moles, como se muestra en la siguiente tabla. Sin embargo, a pesar de que se redujo el número total de moles, el grado de la decoloración del colorante de caramelo terminó por reducirse cuando la relación de RebM fue mayor. Esto probablemente se atribuye a que RebM es un compuesto de mayor peso molecular que RebA, bloqueando de este modo más el colorante de caramelo de la luz.

Tabla 3

Nombre de la muestra	M0	M30	M50	M70	M100	
Contenido (ppm)	RebA	33,3	23,3	16,7	10	0
	RebM	0	10,5	17,5	24,6	35,1
Contenido (mol)	RebA	1,72E-06	1,20E-06	8,63E-07	5,17E-07	0
	RebM	0	4,07E-07	6,78E-07	9,53E-07	1,36E-06
Total (mol)		1,72E-06	1,61E-06	1,54E-06	1,47E-06	1,36E-06

**REIVINDICACIONES**

1. Una bebida con decoloración reducida de un colorante de caramelo, cumpliendo la bebida las siguientes condiciones (A) a (E):
- 5 (A) la bebida contiene RebA y RebM, y la relación del contenido de RebM con respecto al contenido de RebA es de 2,4 a 2,8,  
 (B) los valores de Lab de la bebida son L: de 45 a 55, a: de 10 a 20 y b: de 25 a 35,  
 (C) el contenido de colorante de caramelo es del 0,01 al 0,5 % en peso (p/p),  
 10 (D) la Brix de la bebida es de 1 a 13, y  
 (E) la relación de (i) una diferencia de valores de Lab para la bebida antes y después de la irradiación con luz y (ii) la diferencia de valores de Lab para una solución acuosa de control que contiene el colorante de caramelo a una concentración de 2960 mg/l, es de 0,99 a 1,01,  
 15 siendo la diferencia de valores de Lab  $((L2-L1)^2 + (a2-a1)^2 + (b2-b1)^2)^{1/2}$  donde  
 L1 es el valor de L antes de la irradiación con luz, L2 es el valor de L después de la irradiación con luz,  
 a1 es el valor de a antes de la irradiación con luz, a2 es el valor de a después de la irradiación con luz,  
 b1 es el valor de b antes de la irradiación con luz, b2 es el valor de b después de la irradiación con luz, y  
 la irradiación con luz es a 55000 lux durante 15 horas y 15 minutos.
- 20 2. Una bebida de acuerdo con la reivindicación 1 donde el colorante de caramelo es caramelo IV.
3. Una bebida de acuerdo con la reivindicación 1 o 2 donde un contenido de RebA en la bebida es de 1 a 30 ppm.
- 25 4. Una bebida de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3 donde el contenido de RebM en la bebida es de 10 a 550 ppm.
5. Una bebida de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3 donde se incluye tanto RebD como RebM y la cantidad total de RebD y RebM es de 10 a 550 ppm.
- 30 6. Una bebida de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5 donde los valores de Lab de la bebida son L: de 47 a 53, a: de 16 a 20 y b: de 29 a 34.
7. Una bebida de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6 que comprende adicionalmente uno  
 35 cualquiera o más de entre polifenoles, extractos vegetales, cafeína, cinamaldehído, edulcorantes, perfumes, acidulantes, colorantes, zumos de frutas, purés de zumo de frutas, leche, productos lácteos, otros aromas y complementos nutricionales.
8. Un método para reducir la decoloración de un colorante de caramelo en una bebida, comprendiendo el método las  
 40 etapas de:  
 (a) mezclar RebA y RebM, ajustar una relación del contenido de RebM con respecto al contenido de RebA para que esté dentro del intervalo de 2,4 a 2,8,  
 (b) ajustar los valores de Lab de la bebida para que sean respectivamente L: de 45 a 55, a: de 10 a 20 y b: de 25  
 45 a 35,  
 (c) ajustar el contenido de colorante de caramelo para que sea del 0,01 al 0,5 % en peso (p/p), y  
 (d) ajustar la Brix de la bebida para que sea de 1 a 13.
9. Un método de la reivindicación 8 donde el colorante de caramelo es caramelo IV.
- 50 10. Un método de la reivindicación 8 o 9 donde el contenido de RebA en la bebida es de 1 a 30 ppm.
11. Un método de una cualquiera de las reivindicaciones 8 a 10 donde el contenido de RebM en la bebida es de 10 a  
 55 550 ppm.
12. Un método de una cualquiera de las reivindicaciones 8 a 10 donde se incluye tanto RebD como RebM en la  
 bebida y la cantidad total de RebD y RebM es de 10 a 550 ppm.
13. Un método de una cualquiera de las reivindicaciones 8 a 11 donde los valores de Lab de la bebida son L: de 47  
 60 a 53, a: de 16 a 20 y b: de 29 a 34.
14. Un método de una cualquiera de las reivindicaciones 8 a 12 donde la bebida comprende adicionalmente uno  
 65 cualquiera o más de entre polifenoles, extractos vegetales, cafeína, cinamaldehído, edulcorantes, perfumes, acidulantes, colorantes, zumos de frutas, purés de zumo de frutas, leche, productos lácteos, otros aromas y complementos nutricionales.

Figura 1

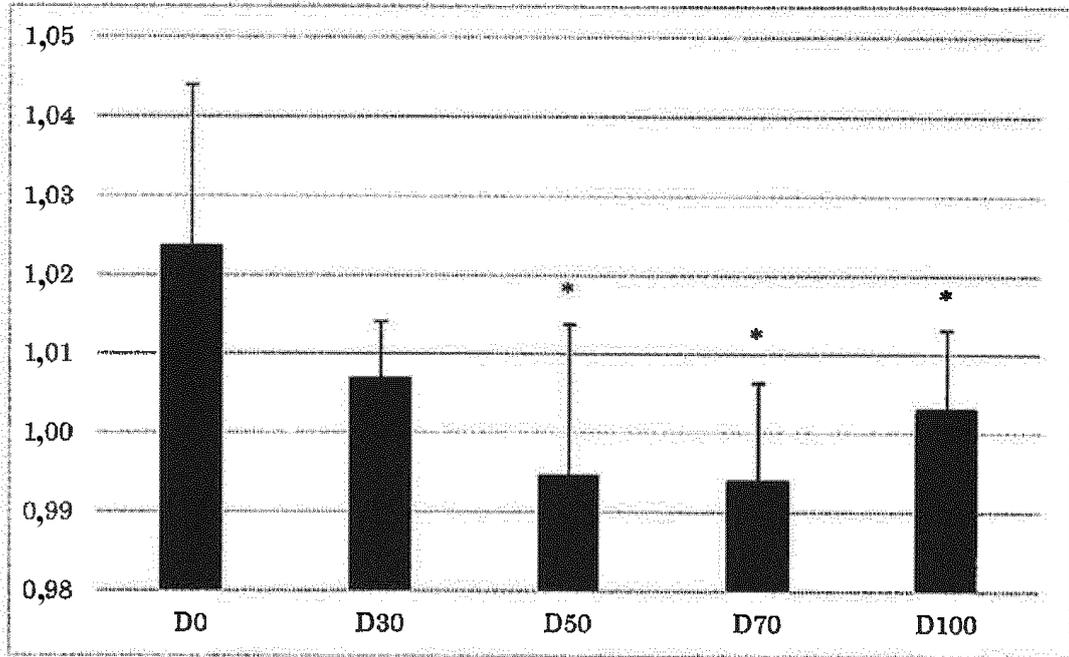


Figura 2

