

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 875 388**

51 Int. Cl.:

**C12C 1/027** (2006.01)

**C12C 1/047** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **22.02.2018 PCT/US2018/019264**

87 Fecha y número de publicación internacional: **30.08.2018 WO18156790**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.02.2018 E 18714387 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.04.2021 EP 3585874**

54 Título: **Uso de glicósido de esteviol en el malteado**

30 Prioridad:

**24.02.2017 US 201762463106 P**

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

**10.11.2021**

73 Titular/es:

**CORN PRODUCTS DEVELOPMENT, INC. (100.0%)  
5 Westbrook Corporate Center  
Westchester IL 60154, US**

72 Inventor/es:

**BAX JR, FABIO;  
GONCALVES ANTUNES, JOSE y  
MINAMIGUCHI, MARCELO**

74 Agente/Representante:

**DEL VALLE VALIENTE, Sonia**

**ES 2 875 388 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

Uso de glicósido de esteviol en el malteado

5 **Referencia cruzada a solicitudes relacionadas**

La presente solicitud reivindica el beneficio de prioridad respecto de la solicitud provisional US-62/463106 presentada el 24 de febrero de 2017.

10 **Campo técnico**

La presente invención se refiere al uso de al menos un glicósido de esteviol en un proceso de malteado para aumentar la germinación de los granos de cereal y producir un producto de malta para elaborar cerveza.

15 **Antecedentes**

Normalmente, la primera etapa en la producción de cerveza es la producción de malta. La malta se elabora usando granos de cereal tales como cebada, centeno, sorgo o mijo. Aproximadamente un 92,5 % de toda la producción de cerveza se prepara usando malta y adyuvantes -es decir, sustitutos de la malta. El 7,5 % restante de la producción de cerveza del mundo se prepara con 100 % de malta o 100 % de pseudocereales.

El malteado produce enzimas en el granos de cereal tales como enzimas citolíticas (p. ej., beta-glicanasas y citasa), enzimas degradadoras de proteínas (proteasas), enzimas de división del ácido fosfórico (fosfatasas) y enzimas degradadoras del almidón (alfa-amilasas y beta-amilasas), que alteran el grano de cereal. El cereal alterado produce productos de degradación de bajo peso molecular a partir de compuestos de alto peso molecular. Estos cambios tienen un papel importante en el proceso de elaboración de la cerveza en lo que respecta a la eficiencia de preparación y la calidad de cerveza.

El proceso de malteado tradicional puede dividirse en tres etapas diferentes: (1) remojado, (2) germinación, y (3) cocción (p. ej., aunque no de forma limitativa, tostado). Normalmente, la etapa (2), germinación, se interrumpe a un tiempo seleccionado para cumplir las especificaciones de calidad de la malta requeridas por los fabricantes de cerveza.

La variación natural y estacional de la cosecha sobre la calidad del cereal -es decir, en la composición y/o concentración de aminoácidos y proteínas- generada por la influencia meteorológica son factores críticos que pueden afectar negativamente al rendimiento del malteado del cereal. Cuando no se satisfacen los requisitos mínimos de calidad de la malta, la germinación del grano, el rendimiento de elaboración de la cerveza y la calidad de cerveza se ven afectados.

El documento CA674529 describe un proceso de malteado que comprende tanto acidular como añadir una cantidad promotora del crecimiento de ácido giberélico.

**Sumario**

La presente invención está definida por las reivindicaciones. En algunas realizaciones, la presente invención es un método que incluye: (a) obtener una pluralidad de granos de cereal; (b) combinar la pluralidad de granos de cereal con agua; (c) remojar la pluralidad de granos de cereal en el agua hasta que la pluralidad de granos de cereal tenga un contenido de humedad promedio de 36 % en peso a 55 % en peso; (d) tras la etapa de remojado, añadir al menos un glicósido de esteviol a la pluralidad de granos de cereal para formar una mezcla; (e) hacer germinar la mezcla de la pluralidad de granos de cereal y el al menos un glicósido de esteviol, en donde la etapa de germinación se lleva a cabo durante un tiempo suficiente para que más del 80 % de la pluralidad de granos de cereal tenga raicillas con una longitud de al menos 1,5 veces la longitud del grano; y donde el tiempo suficiente para la etapa de germinación es más corto que un tiempo suficiente para que más de un 50 % de la pluralidad de granos de cereal tenga una longitud de las raicillas de al menos 1,5 veces la longitud del grano cuando germina sin el al menos un glicósido de esteviol, y (f) secar la pluralidad de granos de cereal germinados para proporcionar un producto de malta que tiene un contenido de humedad de 2 % en peso a 10 % en peso; donde el producto de malta tiene las siguientes características: un extracto fino molido de 80 % en peso a 90 % en peso, una viscosidad de 1,0 cP a 1,6 cP; un contenido de proteína de 8 % en peso a 13 % en peso, un contenido de nitrógeno soluble de 650 mg/100 g de malta a 800 mg/100 g de malta, o cualquier combinación de los mismos.

En algunas realizaciones, la presente invención es un método que incluye: (a) obtener una pluralidad de granos de cereal; (b) combinar la pluralidad de granos de cereal con agua; (c) remojar la pluralidad de granos de cereal en el agua hasta que la pluralidad de granos de cereal tenga un contenido de humedad promedio de 36 % en peso a 55 % en peso; (d) tras la etapa de remojado, añadir al menos un glicósido de esteviol a la pluralidad de granos de cereal para formar una mezcla; (e) hacer germinar la mezcla de la pluralidad de granos de cereal y el al menos un glicósido de esteviol, en donde la etapa de germinación se lleva a cabo durante un tiempo suficiente para que más de aproximadamente un 80 % de la pluralidad de granos de cereal tenga raicillas con una longitud de al menos 1,5 veces la longitud del grano; y donde el tiempo

- 5 suficiente para la etapa de germinación es más corto que un tiempo suficiente para que más de aproximadamente un 80 % de la pluralidad de granos de cereal tenga una longitud de las raicillas de al menos 1,5 veces la longitud del grano cuando germina sin el al menos un glicósido de esteviol, y (f) secar la pluralidad de granos de cereal germinados para proporcionar un producto de malta que tiene un contenido de humedad de 2 % en peso a 10 % en peso; donde el producto de malta tiene las siguientes características: un extracto fino molido de aproximadamente 79 % en peso a aproximadamente 90 % en peso, una viscosidad de 1,0 cP a 1,6 cP; un contenido de proteína de 8 % en peso a 13 % en peso, un contenido de nitrógeno soluble de 650 mg/100 g de malta a 800 mg/100 g de malta, o cualquier combinación de los mismos.
- 10 En algunas realizaciones, el al menos un glicósido de esteviol incluye de 6 % en peso a 35 % en peso de esteviósido, basado en un peso total del al menos un glicósido de esteviol. En algunas realizaciones, el al menos un glicósido de esteviol incluye de 21 % en peso a 99 % en peso de rebaudiósido A basado en un peso total del al menos un glicósido de esteviol. En algunas realizaciones, el al menos un glicósido de esteviol incluye al menos uno de dulcósido A, rebaudiósido C, rebaudiósido D, rebaudiósido F, esteviolbiósido o rubusósido. En algunas realizaciones, el al menos un glicósido de esteviol incluye al menos uno de: (i) de 0,1 % en peso a 2,5 % en peso de dulcósido A; (ii) de 0,1 % en peso a 4 % en peso de rebaudiósido B; (iii) de 0,1 % en peso a 5 % en peso de rebaudiósido D; (iv) de 0,1 % en peso a 3 % en peso de rebaudiósido F; (v) de 0,1 % en peso a 1,5 % en peso de esteviolbiósido; (vi) de 0,1 % en peso a 4 % en peso de rubusósido; o (vii) de 10,0 % en peso a 25,0 % en peso de rebaudiósido C, basado en el peso total del glicósido de esteviol.
- 15 En algunas realizaciones, la etapa (c) incluye añadir el al menos un glicósido de esteviol en una cantidad de 0,000005 kg a 0,00004 kg del al menos un glicósido de esteviol por 1 tonelada métrica de la pluralidad de granos de cereal. En algunas realizaciones, el al menos un glicósido de esteviol se añade en una cantidad de 0,000025 kg a 0,000038 kg por 1 tonelada métrica de la pluralidad de granos de cereal.
- 20 En algunas realizaciones, la pluralidad de granos de cereal incluye granos de cebada, granos de trigo, granos de sorgo, granos de mijo, granos de centeno, granos de avena, granos de maíz, granos de arroz, o cualquier combinación de los mismos. En algunas realizaciones, la pluralidad de granos de cereal incluye granos de cebada. En algunas realizaciones, el grano de cebada es una cebada de dos carreras, o una cebada de seis carreras, o una combinación de las mismas.
- 25 En algunas realizaciones, la etapa de remojo del método incluye añadir el al menos un glicósido de esteviol a agua para formar una solución de glicósido de esteviol que tiene una concentración de 0,01 a 0,08 mg/l seguido por la adición de la solución de glicósido de esteviol a la pluralidad de granos de cereal. En algunas realizaciones, la etapa de remojo del método incluye añadir el al menos un glicósido de esteviol con agua para formar una solución de glicósido de esteviol que tiene una concentración de 0,2 a 0,5 mg/l seguido por la adición de la solución de glicósido de esteviol a la pluralidad de granos de cereal. En algunas realizaciones, la etapa de remojo del método incluye añadir la al menos una solución de glicósido de esteviol a la pluralidad de granos de cereal pulverizando la solución de glicósido de esteviol sobre la pluralidad de granos de cereal.
- 30 En algunas realizaciones, el método no incluye añadir ácido giberélico.
- 35 En algunas realizaciones, la presente invención es un método que incluye: (a) obtener una pluralidad de granos de cereal; (b) combinar la pluralidad de granos de cereal con agua; (c) remojar la pluralidad de granos de cereal en el agua hasta que la pluralidad de granos de cereal tenga un contenido de humedad promedio de 36 % en peso a 55 % en peso; (d) durante la etapa de remojo, añadir al menos un glicósido de esteviol a la pluralidad de granos de cereal para formar una mezcla; (e) hacer germinar la mezcla de la pluralidad de granos de cereal y el al menos un glicósido de esteviol, en donde la etapa de germinación se lleva a cabo durante un tiempo suficiente para que más del 80 % de la pluralidad de granos de cereal tenga raicillas con una longitud de al menos 1,5 veces la longitud del grano; y donde el tiempo suficiente para la etapa de germinación es más corto que un tiempo suficiente para que más de un 50 % de la pluralidad de granos de cereal tenga una longitud de las raicillas de al menos 1,5 veces la longitud del grano cuando germina sin el al menos un glicósido de esteviol, y (f) secar la pluralidad de granos de cereal germinados para proporcionar un producto de malta que tiene un contenido de humedad de 2 % en peso a 10 % en peso; donde el producto de malta tiene las siguientes características: un extracto fino molido de 80 % en peso a 90 % en peso, una viscosidad de 1,0 cP a 1,6 cP; un contenido de proteína de 8 % en peso a 13 % en peso, un contenido de nitrógeno soluble de 650 mg/100 g de malta a 800 mg/100 g de malta, o cualquier combinación de los mismos.
- 40 En algunas realizaciones, la presente invención es un método que incluye: (a) obtener una pluralidad de granos de cereal; (b) combinar la pluralidad de granos de cereal con agua; (c) remojar la pluralidad de granos de cereal en el agua hasta que la pluralidad de granos de cereal tenga un contenido de humedad promedio de 36 % en peso a 55 % en peso; (d) durante la etapa de remojo, añadir al menos un glicósido de esteviol a la pluralidad de granos de cereal para formar una mezcla; (e) hacer germinar la mezcla de la pluralidad de granos de cereal y el al menos un glicósido de esteviol, en donde la etapa de germinación se lleva a cabo durante un tiempo suficiente para que más de aproximadamente un 80 % de la pluralidad de granos de cereal tenga raicillas con una longitud de al menos 1,5 veces la longitud del grano; y donde el tiempo suficiente para la etapa de germinación es más corto que un tiempo suficiente para que más de aproximadamente un
- 45
- 50
- 55
- 60
- 65

80 % de la pluralidad de granos de cereal tenga una longitud de las raicillas de al menos 1,5 veces la longitud del grano cuando germina sin el al menos un glicósido de esteviol, y (f) secar la pluralidad de granos de cereal germinados para proporcionar un producto de malta que tiene un contenido de humedad de 2 % en peso a 10 % en peso; donde el producto de malta tiene las siguientes características: un extracto fino molido de aproximadamente 79 % en peso a aproximadamente 90 % en peso, una viscosidad de 1,0 cP a 1,6 cP; un contenido de proteína de 8 % en peso a 13 % en peso, un contenido de nitrógeno soluble de 650 mg/100 g de malta a 800 mg/100 g de malta, o cualquier combinación de los mismos.

En algunas realizaciones, la presente invención es un método que incluye remojar granos de cereal en agua para obtener granos de cereal remojados con un contenido de humedad promedio de 36 % en peso a 55 % en peso; añadir un glicósido de esteviol a los granos de cereal remojados para formar una mezcla; hacer germinar la mezcla durante un primer período de tiempo suficiente para que más de aproximadamente 80 % de los granos de cereal tengan una longitud promedio de las raicillas de al menos 1,5 veces la longitud del grano para formar granos de cereal germinados; y secar los granos de cereal germinados lo suficiente para proporcionar un producto de malta que tenga un contenido de humedad de 2 % en peso a 10 % en peso; en donde el primer periodo de tiempo suficiente en la etapa de germinación es más corto que un segundo periodo de tiempo suficiente para que más de aproximadamente el 80 % de los granos de cereal tengan una longitud promedio de las raicillas de al menos 1,5 veces la longitud del grano cuando se hacen germinar sin el glicósido de esteviol, y el producto de malta presenta un extracto fino molido de aproximadamente 79 % en peso a aproximadamente 90 % en peso; una viscosidad de 1,0 cP a 1,6 cP; un contenido de proteínas de 8 % en peso a 13 % en peso; un contenido de nitrógeno soluble de 650 mg/100 g de malta a 800 mg/100 g de malta; o una combinación de cualesquiera dos o más de los mismos. En algunas realizaciones, el glicósido de esteviol comprende al menos dos glicósidos de esteviol. En algunas realizaciones, el glicósido de esteviol comprende de 6 % en peso a 35 % en peso de esteviósido. En algunas realizaciones, el glicósido de esteviol comprende de 21 % en peso a 99 % en peso de rebaudiósido A. En algunas realizaciones, el glicósido de esteviol comprende dulcósido A, rebaudiósido C, rebaudiósido D, rebaudiósido F, esteviolbiósido, rubusósido, o una combinación de cualesquiera dos o más de los mismos. En algunas realizaciones, basándose en un peso total del glicósido de esteviol, el glicósido de esteviol comprende al menos uno de: de 0,1 % en peso a 2,5 % en peso de dulcósido A; de 0,1 % en peso a 4 % en peso de rebaudiósido B; de 0,1 % en peso a 5 % en peso de rebaudiósido D; de 0,1 % en peso a 3 % en peso de rebaudiósido F; de 0,1 % en peso a 1,5 % en peso de esteviolbiósido; de 0,1 % en peso a 4 % en peso de rubusósido; o de 10,0 % en peso a 25,0 % en peso de rebaudiósido C. En algunas realizaciones, basándose en un peso total del glicósido de esteviol, el glicósido de esteviol comprende al menos uno de: hasta 1,2 % en peso de dulcósido A; de 0,1 % en peso a 4 % en peso de rebaudiósido B; hasta 5 % en peso de rebaudiósido D; de 0,1 % en peso a 3 % en peso de rebaudiósido F; hasta 5 % en peso de esteviolbiósido; hasta 4 % en peso de rubusósido; de 0,1 % en peso a 25,0 % en peso de rebaudiósido C; o de 10 % en peso a 95 % en peso de rebaudiósido A. En algunas realizaciones, la adición del glicósido de esteviol comprende añadir el glicósido de esteviol en una cantidad de 0,000005 kg a 0,00004 kg por tonelada métrica de granos de cereal. En algunas realizaciones, el glicósido de esteviol se añade en una cantidad de 0,000025 kg a 0,000038 kg por tonelada métrica de granos de cereal. En algunas realizaciones, añadir el glicósido de esteviol comprende añadir el glicósido de esteviol en una cantidad de 0,00010 kg a aproximadamente 0,0010 kg del al menos un glicósido de esteviol por 1 tonelada métrica de la pluralidad de granos de cereal. En algunas realizaciones, los granos de cereal comprenden granos de cebada, granos de trigo, granos de sorgo, granos de mijo, granos de centeno, granos de avena, granos de maíz, granos de arroz, o una combinación de cualesquiera dos o más de los mismos. En algunas realizaciones, los granos de cereal comprenden granos de cebada. En algunas realizaciones, el grano de cebada es una cebada de dos carreras, o una cebada de seis carreras, o una combinación de las mismas. En algunas realizaciones, el glicósido de esteviol tiene una concentración en el agua de 0,01 a 0,08 mg/l. En algunas realizaciones, el glicósido de esteviol tiene una concentración en el agua de 0,2 a 0,5 mg/l. En algunas realizaciones, el secado comprende pulverizar la solución de esteviol sobre los granos de cereal. En algunas realizaciones, el método no incluye añadir ácido giberélico.

En algunas realizaciones, la presente invención es un método que incluye remojar una pluralidad de granos de cereal en agua para formar granos de cereal remojados con un contenido de humedad promedio de 36 % a 55 %; añadir al menos un glicósido de esteviol a los granos de cereal remojados para formar una mezcla; hacer germinar la mezcla para formar granos de cereal germinados; y secar los granos de cereal germinados para proporcionar un producto de malta que tenga un contenido de humedad de 2 % en peso a 10 % en peso; en donde la germinación se lleva a cabo durante un tiempo suficiente para que más de aproximadamente el 80 % de los granos de cereal tengan una longitud promedio de las raicillas de al menos 1,5 veces la longitud del grano; y el periodo de tiempo suficiente para la germinación es más corto que un periodo de tiempo suficiente para que más de aproximadamente el 80 % de los granos de cereal tengan una longitud promedio de las raicillas de al menos 1,5 veces la longitud del grano cuando se hacen germinar sin el glicósido de esteviol; y el producto de malta presenta un extracto fino molido de aproximadamente 79 % en peso a 90 % en peso; una viscosidad de 1,0 cP a 1,6 cP; un contenido de proteínas de 8 % en peso a 13 % en peso; un contenido de nitrógeno soluble de 650 mg/100 g de malta a 800 mg/100 g de malta; o una combinación de cualesquiera dos o más de los mismos.

En algunas realizaciones, la presente invención es un método que incluye remojar granos de cereal en agua hasta un contenido de humedad promedio de 36 % a 55 % para formar granos de cereal remojados; añadir un glicósido de esteviol a los granos de cereal remojados para formar una mezcla; hacer germinar la mezcla para formar granos de

5 cereal germinados; secar los granos de cereal germinados lo suficiente como para proporcionar un producto de malta que tenga un contenido de humedad de 2 % en peso a 10 % en peso; en donde la germinación se lleva a cabo durante al menos 12 horas menos que cuando se germina sin el glicósido de esteviol, y el producto de malta presenta un extracto fino molido de aproximadamente 79 % en peso a aproximadamente 90 % en peso; una viscosidad de 1,0 cP a 1,6 cP; un contenido de proteínas de 8 % en peso a 13 % en peso; un contenido de nitrógeno soluble de 650 mg/100 g de malta a 800 mg/100 g de malta; o una combinación de cualesquiera dos o más de los mismos.

10 En algunas realizaciones, la presente invención es un método que incluye remojar granos de cereal en agua hasta un contenido de humedad promedio de 36 % a 55 % para formar granos de cereal remojados; añadir un glicósido de esteviol a los granos de cereal remojados para formar una mezcla; hacer germinar la mezcla para formar granos de cereal germinados; secar los granos de cereal germinados lo suficiente como para proporcionar un producto de malta que tenga un contenido de humedad de 2 % en peso a 10 % en peso; en donde la germinación se lleva a cabo durante un período de tiempo que se ha reducido en al menos aproximadamente 15 10 % cuando se compara con un período de tiempo para la germinación sin el glicósido de esteviol, y el producto de malta presenta un extracto fino molido de 79 % en peso a 90 % en peso; una viscosidad de 1,0 cP a 1,6 cP; un contenido de proteínas de 8 % en peso a 13 % en peso; un contenido de nitrógeno soluble de 650 mg/100 g de malta a 800 mg/100 g de malta; o una combinación de cualesquiera dos o más de los mismos.

20 **Breve descripción de los dibujos**

La presente invención puede explicarse además con referencia a los dibujos adjuntos, en donde las estructuras similares se denotan con números similares en las diversas vistas. Los dibujos que se muestran no están necesariamente a escala; en su lugar, la atención se centra generalmente en ilustrar los principios de la presente invención. Además, algunas características se pueden exagerar para mostrar detalles de los componentes particulares.

La Figura 1 es un diagrama de flujo que muestra las etapas de los métodos usados en algunas realizaciones de la presente invención.

30 La Figura 2 es un gráfico que compara la germinación de un Grano de cebada del control y la germinación un Grano de cebada de ensayo durante el remojado, tal como se usa en algunas realizaciones de la presente invención.

La Figura 3A es un gráfico que compara la germinación de un Grano de cebada del control y la germinación de un Grano de cebada de ensayo y que muestra los resultados de rastrear los granos 12 h después de finalizar el remojado, como se usa en algunas realizaciones de la presente invención.

La Figura 3B es una imagen que presenta la Muestra de ensayo utilizada en algunas realizaciones de la presente invención.

40 La Figura 4 es una imagen que muestra el aspecto del Grano de cebada de ensayo en germinación utilizado en algunas realizaciones de la presente invención.

La Figura 5 es un gráfico que compara la germinación de un Grano de cebada del control y la germinación de un Grano de cebada de ensayo con un tiempo de germinación de 36 h como se usa en algunas realizaciones de la presente invención.

45 La Figura 6 es una imagen que muestra el Grano de cebada de ensayo en germinación como se usa en algunas realizaciones de la presente invención.

La Figura 7 es una imagen que muestra el aspecto del Grano de cebada de ensayo en germinación utilizado en algunas realizaciones de la presente invención.

La Figura 8 es un gráfico que muestra resultados cuantitativos de la germinación del Grano de cebada de ensayo durante 60 horas como se usa en algunas realizaciones de la presente invención.

55 La Figura 9 es un gráfico que muestra resultados cuantitativos de la germinación del Grano de cebada del control durante 72 horas como se usa en algunas realizaciones de la presente invención.

La Figura 10 es un diagrama de flujo que muestra las etapas de los métodos usados en algunas realizaciones de la presente invención

60 Además, se pretende que cualesquiera mediciones, especificaciones y similares mostradas en las figuras sean ilustrativas y no restrictivas. Por lo tanto, los detalles estructurales y funcionales específicos descritos en la presente memoria no deben interpretarse como una limitación, sino meramente como una base representativa para enseñar al experto en la técnica a emplear de manera diversa la invención.

65

**Descripción detallada de la invención**

Entre las ventajas y mejoras que se han descrito, otros objetos y ventajas de esta invención resultarán evidentes a partir de la siguiente descripción tomada en conjunto con las figuras acompañantes. Se describen en la presente invención realizaciones detalladas de la presente invención; sin embargo, debe entenderse que las realizaciones descritas son meramente ilustrativas de la invención que pueden realizarse de diversas formas. Además, se pretende que cada uno de los ejemplos dados en relación con las diversas realizaciones de la invención, sean ilustrativos y no restrictivos. Cualesquiera alteraciones y modificaciones adicionales de la característica de la invención ilustrada en la presente memoria, y cualesquiera aplicaciones adicionales de los principios de la invención que se ilustra en la presente memoria, que pueda imaginar normalmente un experto en la técnica relevante y que esté en posesión de esta descripción, deben considerarse dentro del alcance de la invención.

A lo largo de toda la memoria descriptiva y las reivindicaciones, los siguientes términos tienen los significados explícitamente asociados en la presente memoria, a menos que el contexto lo indique claramente de cualquier otra manera. Las expresiones “en un aspecto” y “en algunos aspectos” y similares, como se utilizan en la presente memoria, no se refieren necesariamente a la misma realización o realizaciones, aunque podría ser. Además, las expresiones “en otro aspecto”, y “en algunos otros aspectos” como se utilizan en la presente memoria, no se refieren necesariamente a diferentes aspectos (realizaciones), aunque podría ser. Por lo tanto, como se describe a continuación, se pueden combinar fácilmente diversos aspectos (realizaciones) de la invención, sin abandonar el ámbito o el espíritu de la invención.

Como se utiliza en la presente memoria, los expertos en la técnica entenderán “aproximadamente” y variará en cierta medida dependiendo del contexto en el que se use. Si existen usos del término que no estén claros para los expertos en la técnica, dado el contexto en el que se usan, “aproximadamente” significará hasta más o menos un 10 % del término concreto.

El uso de los términos “un”, “uno/a”, y “el/la” y referentes similares en el contexto de la descripción de los elementos (especialmente en el contexto de las siguientes reivindicaciones) debe considerarse inclusivo del singular y el plural, salvo que se indique otra cosa en la presente memoria o el contexto indique otra cosa claramente. Los intervalos de valores indicados en la presente memoria están previstos simplemente para servir como método abreviado para referirse individualmente a cada valor independiente comprendido en el intervalo, salvo que se indique otra cosa en la presente memoria, y cada valor separado se incorpora a la memoria descriptiva como si se hubiera citado individualmente en la presente memoria. Todos los métodos descritos en la presente memoria se pueden llevar a cabo en cualquier orden adecuado salvo que se indique otra cosa en la presente memoria o el contexto indique otra cosa claramente. El uso de todos y cada uno de los ejemplos, o redacción ilustrativa (p. ej., “tal como”) proporcionado en la presente memoria está previsto meramente para discernir mejor las realizaciones y no supone una limitación en el alcance de las reivindicaciones salvo que se indique otra cosa. Ninguna redacción de la memoria descriptiva deberá tomarse como una indicación de que algún elemento no reivindicado sea esencial.

Adicionalmente, como se utiliza en la presente memoria, el término “o” es un operador inclusivo “o” y es equivalente al término “y/o”, salvo que el contexto indique otra cosa claramente. La expresión “basado en” no es exclusiva y puede estar basada en factores adicionales no descritos, salvo que el contexto indique otra cosa claramente. Además, a lo largo de la memoria descriptiva, el significado de “un”, “uno/a”; y “el/la” incluye las referencias en plural. El significado de “en” incluye “en” y “sobre”.

Como se utiliza en la presente memoria, “solución ácida” significa una solución acuosa de un ácido que tiene un pH menor de 7. Como ejemplo no limitativo, la solución ácida puede ser agua que tiene un pH menor de 7.

Como se utiliza en la presente memoria, “granos de cereal” significa cualquier herbácea que se cultiva por los componentes comestibles de su grano, que está compuesto por endospermo, germen y salvado. Algunos ejemplos no limitativos de granos de cereal son: cebada, trigo, sorgo, mijo, centeno, avena, maíz y arroz.

Como se utiliza en la presente memoria, “granos rastrojados” significa granos que han empezado el proceso de germinación, pero donde aún no ha brotado ninguna raicilla.

Como se utiliza en la presente memoria, “poder diastásico” significa cuánta enzima convertidora de almidón contiene una malta dada. Un ejemplo de enzima convertidora de almidón es una amilasa.

Como se utiliza en la presente memoria, “medio fermentable” significa cualquier solución basada en granos de cereal (p. ej., aunque no de forma limitativa, mosto) que se puede fermentar para proporcionar una bebida fermentada. En un aspecto, el medio fermentable es mosto producido a partir de cereales malteados.

Como se utiliza en la presente memoria, “fermentación” significa la conversión de carbohidratos en alcoholes y dióxido de carbono o ácidos orgánicos mediante el uso de levadura en condiciones anaerobias, para producir una bebida fermentada tal como cerveza.

Como se utiliza en la presente memoria, “friabilidad” significa la medición de la dureza o tendencia de una sustancia sólida, p. ej., un grano de cereal, a romperse en trozos más pequeños bajo presión o contacto.

5 Como se utiliza en la presente memoria, “germinar” o “germinación” significa el proceso mediante el cual una planta crece a partir de un grano.

Como se utiliza en la presente memoria, “longitud del grano” significa la medición de la longitud de un grano de cereal desde su primer extremo hasta su segundo extremo.

10 Como se utiliza en la presente memoria, “malta” significa cualquier grano de cereal, tal como cebada, que se prepara para la germinación mediante un etapa de remojado y, a continuación, el grano de cereal remojado se hace germinar hasta que el grano de cereal brota, y posteriormente se seca para su posterior uso en la elaboración de cerveza y destilados.

15 Como se utiliza en la presente memoria, “malteado” significa el proceso de transformar granos de cereal (p. ej., cebada, centeno, avena, arroz y/o trigo) en malta, para usar en la elaboración de cerveza. El malteado incluye al menos una etapa de remojado, una etapa de germinación y una etapa de secado (p. ej., aunque no de forma limitativa, tostado). El malteado se lleva a cabo utilizando las prácticas tecnológicas y procesos internacionalmente reconocidos por la industria del malteado, que incluyen procesos de crecimiento de plantas como desarrollo de raicillas y acrospiras, formación de enzimas y cambios en los materiales de almacenamiento. La calidad de la malta se mide normalmente mediante el uso de un método analítico establecido, por ejemplo, por la European Brewery Convention (“EBC”), la American Society of Brewing Chemists (“ASBC”) y la Mitteleuropäische Brautechnische Analysenkommission (MEBAK). Los métodos internacionalmente más utilizados para evaluar la calidad de la malta incluyen: análisis de nitrógeno soluble (p. ej., Analytica EBC 4.9.1, 4.9.2 o 4.9.3), índice de Kohlbach (MEBAK 4.1.4.5.3), Hartong 45 °C (MEBAK 4.1.4.11), contenido de aminoácidos libres (FAN - Analytica EBC 4.10), extracto de malta (Analytica EBC 4.5.1), color (Analytica EBC 4.7.1), friabilidad (Analytica EBC 4.15), potencia diástica (Analytica EBC 4.12), y viscosidad (Analytica EBC 4.8), que se han incorporado como referencia en la presente memoria en su totalidad. En general, una malta cervecera proporciona friabilidad y homogeneidad (molienda); facilidad de conversión (maceración); carbohidratos fermentables (producción de mosto); fermentación (fermentación); color y sabor (calidad de la cerveza); estabilidad coloidal (calidad de la cerveza); potencial de espuma (calidad de la cerveza); estabilidad del sabor (calidad de la cerveza); e integridad (calidad de la cerveza).

35 Como se utiliza en la presente memoria, un “producto de malta” significa el producto resultante obtenido mediante un proceso de malteado, que se puede utilizar de forma indistinta con “malta”.

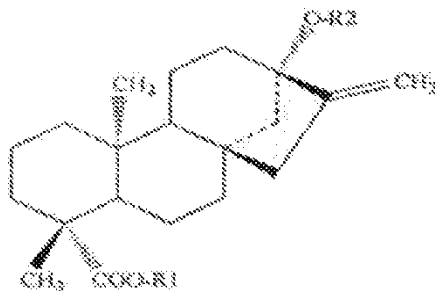
Como se utiliza en la presente memoria, “contenido de humedad” o “contenido de agua” significa la cantidad de agua contenida en un material, tal como, por ejemplo, granos de cereal y se mide en porcentaje en peso (“% en peso”).

40 Como se utiliza en la presente memoria, una “raicilla” o una “raíz pequeña” significa menos de la longitud completa de crecimiento de la raíz o una rama de una raíz que crece a partir de un grano de cereal. Un grano de cebada no germinado no presenta raicillas.

45 Como se utiliza en la presente memoria “remojado”, significa el proceso de remojar un sólido en un líquido para aumentar el contenido de humedad del sólido. El remojado es una etapa del proceso de malteado, donde una fuente de almidón, p. ej., granos de cereal, se remoja en agua.

Como se utiliza en la presente memoria, “grado de remojado”, significa contenido de humedad de, p. ej., un grano de cereal.

50 Como se utiliza en la presente memoria, “glicósido de esteviol” significa un producto con la fórmula básica:



55 donde, en algunas realizaciones, R1 se define como hidrógeno (H), beta-glc o beta-glc—beta-glc (2→1) y R2 se define como H, beta-glc, beta-glc (3→1) o beta-glc—beta-glc (2→1), donde “glc” es glucosa. Los glicósidos de esteviol son bien

conocidos en la técnica, así como sus métodos de fabricación, que incluyen su extracción de las hojas de *Stevia rebaudiana*, fermentación a partir de glucosa y/o producción usando la modificación enzimática (p. ej., pero aunque no de forma limitativa, mediante el uso de tecnología de recombinación, p. ej., tal como cepas de levadura de *Yarrowia lipolytica*). En un ejemplo no limitativo, las hojas se extraen con agua caliente y el extracto acuoso se pasa a través de una resina de adsorción para atrapar y concentrar los glicósidos de esteviol del componente. La resina se puede lavar con un disolvente alcohólico para liberar los glicósidos y el producto se puede recrystalar a continuación en metanol o etanol acuoso. En el proceso de purificación se pueden utilizar resinas de intercambio iónico. El producto final puede secarse por pulverización. Los glicósidos de esteviol son de 200 a 300 veces más dulces que el azúcar y su uso como edulcorante se ha extendido en Asia. Los glicósidos de esteviol pueden incluir glicósidos de esteviol de origen natural, glicósidos de esteviol sintéticos, o cualquier combinación de los mismos. Los glicósidos de esteviol de origen natural pueden incluir esteviósido, rebaudiósido A, rebaudiósido B, rebaudiósido C, rebaudiósido D, rebaudiósido E, rebaudiósido F, dulcósido A, rubusósido y/o steviolbiósido, y cualquier combinación de los mismos. Los glicósidos de esteviol sintéticos pueden incluir, aunque no de forma limitativa, rebaudiósido G, rebaudiósido H, rebaudiósido I, rebaudiósido J, rebaudiósido K, rebaudiósido L, rebaudiósido M, rebaudiósido N, y rebaudiósido O, rebaudiósido M2 y rebaudiósido D2, o cualquier combinación de los mismos. Las preparaciones de glicósidos de esteviol pueden contener niveles más altos de esteviósido o rebaudiósido A que los glicósidos de esteviol restantes, p. ej., rebaudiósido B, rebaudiósido C, rebaudiósido E, rebaudiósido F, rebaudiósido G, rebaudiósido H, rebaudiósido I, rebaudiósido K, rebaudiósido L, rebaudiósido M [también conocida como rebaudiósido X], rebaudiósido N y rebaudiósido O, incluyendo los isómeros de cada uno. En algunas realizaciones, los glicósidos de esteviol pueden incluir dulcósido A, rebaudiósido C, rebaudiósido A y esteviósido. En algunas realizaciones, los glicósidos de esteviol incluyen esteviolmonósido, esteviolmonósido A, rubusósido, esteviolbiósido, esteviósido, esteviósido D, esteviósido E, esteviósido E2, esteviósido F, esteviósido A, esteviósido B, rebaudiósido A, rebaudiósido A2, rebaudiósido A3, rebaudiósido B, rebaudiósido C, rebaudiósido C2, rebaudiósido D, rebaudiósido D2, rebaudiósido E, rebaudiósido F, rebaudiósido F2, rebaudiósido F3, rebaudiósido H, rebaudiósido I, rebaudiósido I2, rebaudiósido I3, rebaudiósido J, rebaudiósido K, rebaudiósido K2, rebaudiósido L, rebaudiósido M, rebaudiósido M2, rebaudiósido N, rebaudiósido O, rebaudiósido O2, rebaudiósido Q, rebaudiósido Q2, rebaudiósido Q3, rebaudiósido R, rebaudiósido S, rebaudiósido T, rebaudiósido T1, rebaudiósido U, rebaudiósido U2, rebaudiósido V, rebaudiósido V2, rebaudiósido W, rebaudiósido W2, rebaudiósido W3, rebaudiósido Y, dulcósido A, dulcósido C, o cualquier combinación de los mismos.

El malteado de los granos transforma las reservas de alimento del grano, que son en gran medida almidón y proteína insolubles, en un sustrato que puede disolverse y extraerse con agua caliente durante la etapa posterior de maceración para producir mosto que es una solución acuosa de carbohidratos fermentables y proteína soluble. La extensión de la transformación durante el malteado se denomina modificación y se controla mediante la gestión de las condiciones de crecimiento a las que se expone el grano, tal como la cebada.

La variedad de cebada y el año de cosecha tienen un efecto importante en la captación de agua por los granos de cebada. La cebada de las regiones secas de interior se hincha y germina más rápidamente que la cebada de regiones marítimas. Para evitar el crecimiento desigual y, por lo tanto, peor calidad, la cebada se divide en calidades. Además, las malterías añaden generalmente reguladores del crecimiento (p. ej., estimuladores de la germinación) para interferir con los mecanismos del metabolismo para obtener efectos acelerantes en la germinación del cereal y mejorar la homogeneidad de la calidad de la malta.

Un estimulador ampliamente utilizado es el ácido giberélico, que también está presente en pequeñas cantidades en la cebada malteada y otros cereales. Esta sustancia es una hormona vegetal natural que controla la modificación de la cebada en germinación. El ácido giberélico también se prepara comercialmente como un producto metabólico de *Gibberella fujikuroi*, un patógeno vegetal fúngico. El ácido giberélico es un polvo cristalino blanco y caro, con una vida útil limitada. En general, el ácido giberélico se disuelve en alcohol o acetona (1 gramo en 50 ml) y se diluye con agua. La solución acuosa resultante se prepara dentro de las 24 horas de uso porque se produce la descomposición, y la solución se vuelve menos eficaz.

El tratamiento de la cebada húmeda con ácido giberélico puede preceder a la producción de giberelinas por el propio grano, y tiende a (i) superar la latencia, (ii) acelerar el proceso de malteado completo, (iii) aumentar la tasa de respiración y la salida de calor del grano, (iv) potenciar el crecimiento de las raíces y acrospiras del embrión, y (v) estimular la velocidad de producción de enzimas hidrolíticas y, por lo tanto, la velocidad de modificación del endospermo. El tratamiento con dosis adecuadas de ácido giberélico da como resultado la aceleración de la modificación y la producción del extracto máximo dos o tres días antes de lo que se produciría de otro modo. El análisis de las propiedades de la malta se encuentra dentro de los límites normalmente aceptables de manera que el producto resultante es indistinguible de una malta sin tratar. Puede haber una reducción en la pérdida del malteado de 0-4 % (basándose en el peso seco inicial de la cebada), ya que la producción de enzimas y la modificación posterior se acelera más que el crecimiento de embriones y las pérdidas del malteado concomitantes. Un gran número de enzimas hidrolíticas, que incluyen alfa amilasa, otras carbohidrasas, proteinasas, peptidasas y fosfatasas aparecen en mayores cantidades tras la aplicación de ácido giberélico.

La presente tecnología proporciona un acortamiento del tiempo de germinación en el malteado de cereales y un acortamiento de la latencia de los granos, aumentando el resultado de la germinación de la planta así como el mantenimiento o la mejora en la calidad de la malta mediante la adición de una composición de glicósido de esteviol durante el remojo de los cereales o mediante la pulverización de dicha composición sobre el cereal ya seco o ya

5 rastrojado. Aunque se conocía previamente que los glicósidos de esteviol pueden estimular la formación de alfa amilasa en cebada, los inventores de la presente invención descubrieron sorprendentemente que los glucósidos de esteviol estimulan la formación de otras enzimas hidrolíticas en la cebada, tales como beta-glucanasas, fosfatasa y proteasas, que son esenciales para el malteado de los cereales. La presente tecnología también proporciona una mejora en el almacenamiento, vida útil, manipulación y aplicación comparada con la del ácido giberélico.

10 En algunas realizaciones, la presente invención es un método que incluye: (a) obtener una pluralidad de granos de cereal; (b) combinar la pluralidad de granos de cereal con agua; (c) remojar la pluralidad de granos de cereal en el agua hasta que la pluralidad de granos de cereal tenga un contenido de humedad promedio de 36 % en peso a 55 % en peso; (d) tras la etapa de remojado, añadir al menos un glicósido de esteviol a la pluralidad de granos de cereal para formar una mezcla; (e) hacer germinar la mezcla de la pluralidad de granos de cereal y el al menos un glicósido de esteviol, donde la etapa de germinación se lleva a cabo durante al menos 12 horas menos que cuando se hace germinar sin el al menos un glicósido de esteviol, y (f) secar la pluralidad de granos de cereal germinados lo suficiente como para proporcionar un producto de malta que tenga un contenido de humedad de 2 % en peso a 10 % en peso; donde el producto de malta tiene las siguientes características: un extracto fino molido de 80 % en peso a 90 % en peso, una viscosidad de 1,0 cP a 1,6 cP; un contenido de proteína de 8 % en peso a 13 % en peso, un contenido de nitrógeno soluble de 650 mg/100 g de malta a 800 mg/100 g de malta, o cualquier combinación de los mismos. En algunas realizaciones, la etapa de germinación se realiza durante al menos 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23 o 24 horas menos que cuando se hace germinar sin el al menos un glicósido de esteviol. En algunas realizaciones, la etapa de germinación se realiza durante 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29 o 30 horas menos que cuando se hace germinar sin el al menos un glicósido de esteviol. En alguna realización, la etapa de germinación se lleva a cabo durante 12 a 30 horas menos que cuando se hace germinar sin el al menos un glicósido de esteviol. Esto incluye 12 a 16, 12 a 20, 12 a 24, 12 a 28, 14 a 18, 14 a 20, 14 a 24, 14 a 28, 14 a 30, 16 a 20, 16 a 22, 16 a 24, 16 a 28, 16 a 30, 18 a 22, 18 a 24, 18 a 28, 18 a 30, 20 a 24, 20 a 28, 20 a 30, 22 a 28, 22 a 30, 24 a 28 o 24 a 30 horas menos que cuando se hace germinar sin el al menos un glicósido de esteviol.

30 En algunas realizaciones, la presente invención es un método que incluye remojar granos de cereal en agua hasta un contenido de humedad promedio de 36 % a 55 % para formar granos de cereal remojados; añadir un glicósido de esteviol a los granos de cereal remojados para formar una mezcla; hacer germinar la mezcla para formar granos de cereal germinados; secar los granos de cereal germinados lo suficiente como para proporcionar un producto de malta que tenga un contenido de humedad de 2 % en peso a 10 % en peso; en donde la germinación se lleva a cabo durante un período de tiempo que se ha reducido en al menos aproximadamente 10 % cuando se compara con un período de tiempo para la germinación sin el glicósido de esteviol, y el producto de malta presenta un extracto fino molido de 80 % en peso a 90 % en peso; una viscosidad de 1,0 cP a 1,6 cP; un contenido de proteínas de 8 % en peso a 13 % en peso; un contenido de nitrógeno soluble de 650 mg/100 g de malta a 800 mg/100 g de malta; o una combinación de cualesquiera dos o más de los mismos. En algunas realizaciones, la germinación se lleva a cabo durante un período de tiempo que se reduce en aproximadamente 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29 o 30 % o más, cuando se compara con un período de tiempo para la germinación sin el glicósido de esteviol. En algunas realizaciones, la germinación se lleva a cabo durante un período de tiempo que se reduce en al menos aproximadamente 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29 o 30 % o más, cuando se compara con un período de tiempo para la germinación sin el glicósido de esteviol. En algunas realizaciones, la germinación se lleva a cabo durante un período de tiempo que se reduce en aproximadamente 10 % a aproximadamente 30 % cuando se compara con un período de tiempo para la germinación sin el glicósido de esteviol. Esto incluye 10 % a 15 %, 10 % a 20 %, 10 % a 25 %, 12 % a 15 %, 12 % a 18 %, 12 % a 20 %, 12 % a 22 %, 12 % a 25 %, 12 % a 28 %, 12 % a 30 %, 15 % a 20 %, 15 % a 25 %, 15 % a 30 %, 18 % a 20 %, 18 % a 22 %, 18 % a 25 %, 18 % a 28 %, 18 % a 30 %, 20 % a 25 %, 20 % a 30 %, 22 % a 25 %, 22 % a 28 %, 22 % a 30 %, 25 % a 28 %, 25 % a 30 %, o 28 % a 30 % cuando se compara con un periodo de tiempo para la germinación sin el glicósido de esteviol.

50 En algunas realizaciones, la presente invención es un método que incluye: (a) obtener una pluralidad de granos de cereal; (b) combinar la pluralidad de granos de cereal con agua; (c) remojar la pluralidad de granos de cereal en el agua hasta que la pluralidad de granos de cereal tenga un contenido de humedad promedio de 36 % en peso a 55 % en peso; (d) tras la etapa de remojado, añadir al menos un glicósido de esteviol a la pluralidad de granos de cereal para formar una mezcla; (e) hacer germinar la mezcla de la pluralidad de granos de cereal y el al menos un glicósido de esteviol, en donde la etapa de germinación se lleva a cabo durante un tiempo suficiente para que más del 80 % de la pluralidad de granos de cereal tenga raicillas con una longitud de al menos 1,5 veces la longitud del grano; y donde el tiempo suficiente para la etapa de germinación es más corto que un tiempo suficiente para que más de un 50 % de la pluralidad de granos de cereal tenga una longitud de las raicillas de al menos 1,5 veces la longitud del grano cuando germina sin el al menos un glicósido de esteviol, y (f) secar la pluralidad de granos de cereal germinados para proporcionar un producto de malta que tiene un contenido de humedad de 2 % en peso a 10 % en peso; donde el producto de malta tiene las siguientes características: un extracto fino molido de 80 % en peso a 90 % en peso, una viscosidad de 1,0 cP a 1,6 cP; un contenido de proteína de 8 % en peso a 13 % en peso, un contenido de nitrógeno soluble de 650 mg/100 g de malta a 800 mg/100 g de malta, o cualquier combinación de los mismos.

En algunas realizaciones, la presente invención es un método que incluye: (a) obtener una pluralidad de granos de cereal; (b) combinar la pluralidad de granos de cereal con agua; (c) remojar la pluralidad de granos de cereal en el agua hasta que la pluralidad de granos de cereal tenga un contenido de humedad promedio de 36 % en peso a 55 % en peso; (d) tras la etapa de remojado, añadir al menos un glicósido de esteviol a la pluralidad de granos de cereal para formar una mezcla; (e) hacer germinar la mezcla de la pluralidad de granos de cereal y el al menos un glicósido de esteviol, en donde la etapa de germinación se lleva a cabo durante un tiempo suficiente para que más de aproximadamente un 80 % de la pluralidad de granos de cereal tenga raicillas con una longitud de al menos 1,5 veces la longitud del grano; y donde el tiempo suficiente para la etapa de germinación es más corto que un tiempo suficiente para que más de aproximadamente un 80 % de la pluralidad de granos de cereal tenga una longitud de las raicillas de al menos 1,5 veces la longitud del grano cuando germina sin el al menos un glicósido de esteviol, y (f) secar la pluralidad de granos de cereal germinados para proporcionar un producto de malta que tiene un contenido de humedad de 2 % en peso a 10 % en peso; donde el producto de malta tiene las siguientes características: un extracto fino molido de aproximadamente 79 % en peso a aproximadamente 90 % en peso, una viscosidad de 1,0 cP a 1,6 cP; un contenido de proteína de 8 % en peso a 13 % en peso, un contenido de nitrógeno soluble de 650 mg/100 g de malta a 800 mg/100 g de malta, o cualquier combinación de los mismos.

En algunas realizaciones, la presente invención es un método que incluye remojar granos de cereal en agua para obtener granos de cereal remojados con un contenido de humedad promedio de 36 % en peso a 55 % en peso; añadir un glicósido de esteviol a los granos de cereal remojados para formar una mezcla; hacer germinar la mezcla durante un primer período de tiempo suficiente para que más de aproximadamente 80 % de los granos de cereal tengan una longitud promedio de las raicillas de al menos 1,5 veces la longitud del grano para formar granos de cereal germinados; y secar los granos de cereal germinados lo suficiente para proporcionar un producto de malta que tenga un contenido de humedad de 2 % en peso a 10 % en peso; en donde el primer periodo de tiempo suficiente en la etapa de germinación es más corto que un segundo periodo de tiempo suficiente para que más de aproximadamente el 80 % de los granos de cereal tengan una longitud promedio de las raicillas de al menos 1,5 veces la longitud del grano cuando se hacen germinar sin el glicósido de esteviol, y el producto de malta presenta un extracto fino molido de aproximadamente 79 % en peso a aproximadamente 90 % en peso; una viscosidad de 1,0 cP a 1,6 cP; un contenido de proteínas de 8 % en peso a 13 % en peso; un contenido de nitrógeno soluble de 650 mg/100 g de malta a 800 mg/100 g de malta; o una combinación de cualesquiera dos o más de los mismos.

En algunas realizaciones, la presente invención es un método que incluye remojar una pluralidad de granos de cereal en agua para formar granos de cereal remojados con un contenido de humedad promedio de 36 % a 55 %; añadir al menos un glicósido de esteviol a los granos de cereal remojados para formar una mezcla; hacer germinar la mezcla para formar granos de cereal germinados; y secar los granos de cereal germinados para proporcionar un producto de malta que tenga un contenido de humedad de 2 % en peso a 10 % en peso; en donde la germinación se lleva a cabo durante un tiempo suficiente para que más de aproximadamente el 80 % de los granos de cereal tengan una longitud promedio de las raicillas de al menos 1,5 veces la longitud del grano; y el periodo de tiempo suficiente para la germinación es más corto que un periodo de tiempo suficiente para que más de aproximadamente el 80 % de los granos de cereal tengan una longitud promedio de las raicillas de al menos 1,5 veces la longitud del grano cuando se hacen germinar sin el glicósido de esteviol; y el producto de malta presenta un extracto fino molido de aproximadamente 79 % en peso a aproximadamente 90 % en peso; una viscosidad de 1,0 cP a 1,6 cP; un contenido de proteínas de 8 % en peso a 13 % en peso; un contenido de nitrógeno soluble de 650 mg/100 g de malta a 800 mg/100 g de malta; o una combinación de cualesquiera dos o más de los mismos.

En algunas realizaciones, el contenido promedio de humedad se mide mediante p. ej., aunque no de forma limitativa, un análisis termogravimétrico infrarrojo. En algunas realizaciones, el análisis termogravimétrico infrarrojo se realiza utilizando el siguiente equipo: Analizador termogravimétrico QUIMIS Q533M).

En algunas realizaciones, el al menos un glicósido de esteviol incluye de 6 % en peso a 35 % en peso de esteviósido, basado en un peso total del al menos un glicósido de esteviol. En algunas realizaciones, el al menos un glicósido de esteviol incluye de 21 % en peso a 99 % en peso de rebaudiósido A basado en un peso total del al menos un glicósido de esteviol. En algunas realizaciones, el al menos un glicósido de esteviol incluye al menos uno de dulcósido A, rebaudiósido C, rebaudiósido D, rebaudiósido F, esteviolbiósido o rubusósido. En algunas realizaciones, el al menos un glicósido de esteviol incluye al menos uno de: (i) de 0,1 % en peso a 2,5 % en peso de dulcósido A; (ii) de 0,1 % en peso a 4 % en peso de rebaudiósido B; (iii) de 0,1 % en peso a 5 % en peso de rebaudiósido D; (iv) de 0,1 % en peso a 3 % en peso de rebaudiósido F; (v) de 0,1 % en peso a 1,5 % en peso de esteviolbiósido; (vi) de 0,1 % en peso a 4 % en peso de rubusósido; o (vii) de 10,0 % en peso a 25,0 % en peso de rebaudiósido C, basado en el peso total del glicósido de esteviol. En algunas realizaciones, el al menos un glicósido de esteviol incluye al menos uno de: (i) hasta 1,2 % en peso de dulcósido A; (ii) de 0,1 % en peso a 4 % en peso de rebaudiósido B; (iii) hasta 5 % en peso de rebaudiósido D; (iv) de 0,1 % en peso a 3 % en peso de rebaudiósido F; (v) hasta 5 % en peso de esteviolbiósido; (vi) hasta 4 % en peso de rubusósido; (vii) de 0,1 % en peso a 25,0 % en peso de rebaudiósido C; o (viii) 10 % en peso a 95 % en peso de rebaudiósido A, basado en el peso total del glicósido de esteviol.

5 En algunas realizaciones, la etapa (c) incluye añadir el al menos un glicósido de esteviol en una cantidad de 0,000005 kg a 0,00004 kg del al menos un glicósido de esteviol por 1 tonelada métrica de la pluralidad de granos de cereal. En algunas realizaciones, el al menos un glicósido de esteviol se añade en una cantidad de 0,000025 kg a 0,000038 kg por 1 tonelada métrica de la pluralidad de granos de cereal. En algunas realizaciones, la etapa (c) incluye añadir el al menos un glicósido de esteviol en una cantidad de 0,00010 kg a 0,0010 kg del al menos un glicósido de esteviol por 1 tonelada métrica de la pluralidad de granos de cereal.

10 En algunas realizaciones, la pluralidad de granos de cereal incluye granos de cebada, granos de trigo, granos de sorgo, granos de mijo, granos de centeno, granos de avena, granos de maíz, granos de arroz, o cualquier combinación de los mismos. En algunas realizaciones, la pluralidad de granos de cereal incluye granos de cebada. En algunas realizaciones, el grano de cebada es una cebada de dos carreras, o una cebada de seis carreras, o una combinación de las mismas.

15 En algunas realizaciones, la etapa de remojo del método incluye añadir el al menos un glicósido de esteviol a agua para formar una solución de glicósido de esteviol que tiene una concentración de 0,01 a 0,08 mg/l seguido por la adición de la solución de glicósido de esteviol a la pluralidad de granos de cereal. En algunas realizaciones, la etapa de remojo del método incluye añadir el al menos un glicósido de esteviol con agua para formar una solución de glicósido de esteviol que tiene una concentración de 0,2 a 0,5 mg/l seguido por la adición de la solución de glicósido de esteviol a la pluralidad de granos de cereal. En algunas realizaciones, la etapa de remojo del método incluye añadir la al menos una solución de glicósido de esteviol a la pluralidad de granos de cereal pulverizando la solución de glicósido de esteviol sobre la pluralidad de granos de cereal.

En algunas realizaciones, el método no incluye añadir ácido giberélico.

25 En algunas realizaciones, la presente invención es un método que incluye: (a) obtener una pluralidad de granos de cereal; (b) combinar la pluralidad de granos de cereal con agua; (c) remojar la pluralidad de granos de cereal en el agua hasta que la pluralidad de granos de cereal tenga un contenido de humedad promedio de 36 % en peso a 55 % en peso; (d) durante la etapa de remojo, añadir al menos un glicósido de esteviol a la pluralidad de granos de cereal para formar una mezcla; (e) hacer germinar la mezcla de la pluralidad de granos de cereal y el al menos un glicósido de esteviol, en donde la etapa de germinación se lleva a cabo durante un tiempo suficiente para que más del 80 % de la pluralidad de granos de cereal tenga raicillas con una longitud de al menos 1,5 veces la longitud del grano; y donde el tiempo suficiente para la etapa de germinación es más corto que un tiempo suficiente para que más de un 50 % de la pluralidad de granos de cereal tenga una longitud de las raicillas de al menos 1,5 veces la longitud del grano cuando germina sin el al menos un glicósido de esteviol, y (f) secar la pluralidad de granos de cereal germinados para proporcionar un producto de malta que tiene un contenido de humedad de 2 % en peso a 10 % en peso; donde el producto de malta tiene las siguientes características: un extracto fino molido de 80 % en peso a 90 % en peso, una viscosidad de 1,0 cP a 1,6 cP; un contenido de proteína de 8 % en peso a 13 % en peso, un contenido de nitrógeno soluble de 650 mg/100 g de malta a 800 mg/100 g de malta, o cualquier combinación de los mismos.

40 En algunas realizaciones, la presente invención es un método que incluye: (a) obtener una pluralidad de granos de cereal; (b) combinar la pluralidad de granos de cereal con agua; (c) remojar la pluralidad de granos de cereal en el agua hasta que la pluralidad de granos de cereal tenga un contenido de humedad promedio de 36 % en peso a 55 % en peso; (d) durante la etapa de remojo, añadir al menos un glicósido de esteviol a la pluralidad de granos de cereal para formar una mezcla; (e) hacer germinar la mezcla de la pluralidad de granos de cereal y el al menos un glicósido de esteviol, en donde la etapa de germinación se lleva a cabo durante un tiempo suficiente para que más de aproximadamente un 80 % de la pluralidad de granos de cereal tenga raicillas con una longitud de al menos 1,5 veces la longitud del grano; y donde el tiempo suficiente para la etapa de germinación es más corto que un tiempo suficiente para que más de aproximadamente un 80 % de la pluralidad de granos de cereal tenga una longitud de las raicillas de al menos 1,5 veces la longitud del grano cuando germina sin el al menos un glicósido de esteviol, y (f) secar la pluralidad de granos de cereal germinados para proporcionar un producto de malta que tiene un contenido de humedad de 2 % en peso a 10 % en peso; donde el producto de malta tiene las siguientes características: un extracto fino molido de aproximadamente 79 % en peso a aproximadamente 90 % en peso, una viscosidad de 1,0 cP a 1,6 cP; un contenido de proteína de 8 % en peso a 13 % en peso, un contenido de nitrógeno soluble de 650 mg/100 g de malta a 800 mg/100 g de malta, o cualquier combinación de los mismos.

En algunas realizaciones, la etapa de remojo del método se repite al menos una vez.

60 En algunas realizaciones, el al menos un glicósido de esteviol incluye al menos dos glicósidos de esteviol. Esto incluye al menos 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14 o 15 glicósidos de esteviol. En algunas realizaciones, el al menos un glicósido de esteviol incluye 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14 o 15 glicósidos de esteviol.

65 En algunas realizaciones, el al menos un glicósido de esteviol se añade a los granos de cereal o a la pluralidad de granos de cereal durante el remojo. En algunas realizaciones, el al menos un glicósido de esteviol se añade a los granos de cereal o a la pluralidad de granos de cereal después de la etapa de remojo, pero antes de la etapa de germinación.







cereal. En algunas realizaciones, el método incluye añadir el al menos un glicósido de esteviol en una cantidad de 0,000039 kg a 0,00004 kg del al menos un glicósido de esteviol por 1 tonelada métrica de la pluralidad de granos de cereal. En algunas realizaciones, el método incluye añadir el al menos un glicósido de esteviol en una cantidad de 0,000035 kg a 0,000039 kg del al menos un glicósido de esteviol por 1 tonelada métrica de la pluralidad de granos de cereal. En algunas realizaciones, el método incluye añadir el al menos un glicósido de esteviol en una cantidad de 0,000035 kg a 0,000038 kg del al menos un glicósido de esteviol por 1 tonelada métrica de la pluralidad de granos de cereal. En algunas realizaciones, el método incluye añadir el al menos un glicósido de esteviol en una cantidad de 0,000035 kg a 0,000037 kg del al menos un glicósido de esteviol por 1 tonelada métrica de la pluralidad de granos de cereal. En algunas realizaciones, el método incluye añadir el al menos un glicósido de esteviol en una cantidad de 0,000035 kg a 0,000036 kg del al menos un glicósido de esteviol por 1 tonelada métrica de la pluralidad de granos de cereal.

En algunas realizaciones, el al menos un glicósido de esteviol se añade en una cantidad de 0,000025 kg a 0,000038 kg por 1 tonelada métrica de la pluralidad de granos de cereal.

En algunas realizaciones, el al menos un glicósido de esteviol se añade en una cantidad de 0,00010, 0,00011, 0,00012, 0,00013, 0,00014, 0,00015, 0,00016, 0,00017, 0,00018, 0,00019, 0,00020, 0,00021, 0,00022, 0,00023, 0,00024, 0,00025, 0,00026, 0,00027, 0,00028, 0,00029, 0,00030, 0,00031, 0,00032, 0,00033, 0,00034, 0,00035, 0,00036, 0,00037, 0,00038, 0,00039, 0,00040, 0,00041, 0,00042, 0,00043, 0,00044, 0,00045, 0,00046, 0,00047, 0,00048, 0,00049, 0,00050, 0,00051, 0,00052, 0,00053, 0,00054, 0,00055, 0,00056, 0,00057, 0,00058, 0,00059, 0,00060, 0,00061, 0,00062, 0,00063, 0,00064, 0,00065, 0,00066, 0,00067, 0,00068, 0,00069, 0,00070, 0,00071, 0,00072, 0,00073, 0,00074, 0,00075, 0,00076, 0,00077, 0,00078, 0,00079, 0,00080, 0,00081, 0,00082, 0,00083, 0,00084, 0,00085, 0,00086, 0,00087, 0,00088, 0,00089, 0,00090, 0,00091, 0,00092, 0,00093, 0,00094, 0,00095, 0,00096, 0,00097, 0,00098, 0,00099 o 0,0010 kg por 1 tonelada métrica de la pluralidad de granos de cereal.

En algunas realizaciones, el al menos un glicósido de esteviol se obtiene de la extracción y el aislamiento de una fuente vegetal. En algunas realizaciones, la fuente vegetal es *Stevia rebaudiana*. En algunas realizaciones, el aislamiento comprende una o más etapas de calentar un material de partida de *Stevia rebaudiana* a temperatura de reflujo. Los procedimientos ilustrativos se presentan en el documento WO 2016023103 y en US 20060083838,

En algunas realizaciones, el al menos un glicósido de esteviol se obtiene mediante producción recombinante. En algunas realizaciones, la producción recombinante es mediante un hospedador recombinante que expresa una o más uridina 5'-difosfo (UDP) glicosil transferasas adecuadas para producir glicósidos de esteviol. En algunas realizaciones, un glicósido de esteviol de interés obtenido mediante dicho proceso es rebaudiósido D o rebaudiósido M. En algunas realizaciones, la producción recombinante es a través una levadura diseñada mediante ingeniería genética (es decir, células de levadura que tienen al menos una secuencia de ADN exógeno que se introduce en la célula, tanto integrada en el genoma de la célula como presente en una construcción extracromosómica, tal como un plásmido o episoma), y se obtiene un glicósido de esteviol de interés haciendo crecer en primer lugar la levadura a un primer pH más bajo y a continuación ajustando el pH a un pH más alto. En algunas realizaciones, el hospedador recombinante es un microorganismo recombinante que comprende una o más secuencias de nucleótidos que codifican: un polipéptido que tiene actividad ent-copalil pirofosfato sintasa; un polipéptido que tiene actividad ent-Kaureno sintasa; un polipéptido que tiene actividad ent-Kaureno oxidasa; y un polipéptido que tiene actividad ácido kaurenoico 13-hidroxilasa, donde la expresión de la una o más secuencias de nucleótidos transmite al microorganismo la capacidad de producir al menos esteviol. Los procedimientos ilustrativos se describen en WO 2014122227; WO 2016196321; y US-20150031868.

En algunas realizaciones, el al menos un glicósido de esteviol se obtiene a partir de un proceso biocatalítico. En otras realizaciones, el glicósido de esteviol se obtiene mediante (i) puesta en contacto de una composición de partida que comprende un glicósido de esteviol estructuralmente diferente con un microorganismo y/o un biocatalizador, (ii) formación del glicósido de esteviol, y (iii) aislamiento del glicósido de esteviol. El glicósido de esteviol obtenido mediante dicho proceso puede ser un esteviolmonósido, esteviósido, rebaudiósido A, rebaudiósido B, rebaudiósido C, rebaudiósido D, rebaudiósido D2, rebaudiósido E, rebaudiósido F, rebaudiósido G, rebaudiósido H, rebaudiósido I, rebaudiósido J, rebaudiósido K, rebaudiósido L rebaudiósido M, rebaudiósido M2, rebaudiósido N, rebaudiósido O, dulcósido A, dulcósido B, rubusósido o esteviolbiósido. En algunas realizaciones, el biocatalizador comprende una o más UDP glicosiltransferasas (UGT). En algunas realizaciones, el biocatalizador comprende una o más enzimas de reciclado de UDP. En algunas realizaciones, el biocatalizador comprende una o más enzimas de la ruta del mevalonato (MVA). En algunas realizaciones, el biocatalizador comprende una o más enzimas 2-C-metil-D-eritritol-4-fosfato de la ruta (MEP/DOXP) sin mevalonato. En algunas realizaciones, se obtiene un glicósido de esteviol de interés mediante dicho proceso a partir de rebaudiósido A. En algunas realizaciones, el biocatalizador es una ciclodextrina glucanotransferasa de *Therinactomyces vulgaris* y/o *Bacillus halophiles*. En algunas realizaciones, se obtiene el rebaudiósido M mediante dicho proceso a partir de rebaudiósido A o rebaudiósido D. En otras realizaciones, el biocatalizador comprende UGT-A de *Stevia rebaudkma* y/o UGT-B de *Oryza sativa*. Se presentan procedimientos ilustrativos en US-9.752.174; WO 2017093895; US-7.838.044; y WO 2014122227

En algunas realizaciones, el al menos un glicósido de esteviol se obtiene a partir de un proceso sintético o semisintético. En algunas realizaciones, se obtiene un glicósido de esteviol de interés a partir de rebaudiósido A. En otras realizaciones, el glicósido de esteviol de interés es rebaudiósido B, rebaudiósido D, o rebaudiósido M. Se presentan procedimientos ilustrativos en US-20140296499,

- 5 En algunas realizaciones, el método incluye obtener una pluralidad de granos de cereal, p. ej., cebada y combinar la pluralidad de granos de cereal con agua o una solución ácida, p. ej., una solución acuosa de, p. ej., aunque no de forma limitativa, ácido cítrico, ácido clorhídrico, ácido láctico, ácido fosfórico, etc.) que tenga un intervalo de pH de 4,5-6,9. En algunas realizaciones, el método incluye remojar la pluralidad de granos de cereal en el agua o en la solución ácida durante un período de tiempo (p. ej., aunque no de forma limitativa, 1 hora, 2 horas, 3 horas, 4 horas, 5 horas, 6 horas, 7 horas, 8 horas, 9 horas, 10 horas, 11 horas, 12 horas, 13 horas, 14 horas, 15 horas, 16 horas, 17 horas, 18 horas, 19 horas, 20 horas, etc.). En algunas realizaciones, el método incluye remojar la pluralidad de granos de cereal en el agua o la solución ácida durante hasta 60 horas.
- 10 En algunas realizaciones, la pluralidad de granos de cereal se pone a remojar en agua o solución ácida hasta que la pluralidad de granos de cereal tiene un contenido de humedad promedio de 36-55 % en peso. En algunas realizaciones, la pluralidad de granos de cereal se pone a remojar en agua o solución ácida hasta que la pluralidad de granos de cereal tiene un contenido de humedad promedio de 40-55 % en peso. En algunas realizaciones, la pluralidad de granos de cereal se pone a remojar en agua o solución ácida hasta que la pluralidad de granos de cereal tiene un contenido de humedad promedio de 45-55 % en peso. En algunas realizaciones, la pluralidad de granos de cereal se pone a remojar en agua o solución ácida hasta que la pluralidad de granos de cereal tiene un contenido de humedad promedio de 50-55 % en peso. En algunas realizaciones, la pluralidad de granos de cereal se pone a remojar en agua o solución ácida hasta que la pluralidad de granos de cereal tiene un contenido de humedad promedio de 36-50 % en peso. En algunas realizaciones, la pluralidad de granos de cereal se pone a remojar en agua o solución ácida hasta que la pluralidad de granos de cereal tiene un contenido de humedad promedio de 36-45 % en peso. En algunas realizaciones, la pluralidad de granos de cereal se pone a remojar en agua o solución ácida hasta que la pluralidad de granos de cereal tiene un contenido de humedad promedio de 36-40 % en peso. En algunas realizaciones, la pluralidad de granos de cereal se pone a remojar en agua o solución ácida hasta que la pluralidad de granos de cereal tiene un contenido de humedad promedio de 40-50 % en peso. En algunas realizaciones, la pluralidad de granos de cereal se pone a remojar en agua o solución ácida hasta que la pluralidad de granos de cereal tiene un contenido de humedad promedio de 40-45 % en peso. En algunas realizaciones, la pluralidad de granos de cereal se pone a remojar en agua o solución ácida hasta que la pluralidad de granos de cereal tiene un contenido de humedad promedio de 45-50 % en peso.
- 30 En algunas realizaciones, el agua o la solución ácida se drena al menos una vez durante la etapa de remojado. En algunas realizaciones, la etapa de remojado de la pluralidad de granos de cereal prepara los granos de cereal para la germinación.
- 35 En algunas realizaciones, se produce una aireación durante la etapa de remojado. En algunas realizaciones, la aireación se lleva a cabo a una temperatura que varía entre 10-20 °C. En algunas realizaciones, la aireación se lleva a cabo a una temperatura que varía entre 10-15 °C. En algunas realizaciones, la aireación se lleva a cabo a una temperatura que varía entre 15-20 °C. En algunas realizaciones, la aireación se lleva a cabo a una temperatura que varía entre 13-17 °C. En algunas realizaciones, la aireación se lleva a cabo a una temperatura que varía entre 17-23 °C. En algunas realizaciones, la aireación se lleva a cabo a una temperatura que varía entre 19-21 °C.
- 40 En algunas realizaciones, la aireación se repite al menos una vez durante la etapa de remojado. La aireación se lleva a cabo, normalmente, tres veces durante la etapa de remojado; sin embargo, la aireación se puede llevar a cabo hasta seis veces, dependiendo del tipo de malta (p. ej., en maltas oscuras). La aireación incluye el uso de oxígeno atmosférico.
- 45 En algunas realizaciones, la germinación de la pluralidad de granos de cereal se realiza en una caja de germinación. En algunas realizaciones, la germinación es de 3 a 9 días. En algunas realizaciones, la germinación es de 3 a 8,5 días. En algunas realizaciones, la germinación es de 3 a 8 días. En algunas realizaciones, la germinación es de 3 a 7,5 días. En algunas realizaciones, la germinación es de 3 a 7 días. En algunas realizaciones, la germinación es de 3 a 6,5 días. En algunas realizaciones, la germinación es de 3 a 6 días. En algunas realizaciones, la germinación es de 3 a 5,5 días. En algunas realizaciones, la germinación es de 3 a 5 días. En algunas realizaciones, la germinación es de 3 a 4,5 días. En algunas realizaciones, la germinación es de 3 a 4 días. En algunas realizaciones, la germinación es de 3 a 3,5 días. En algunas realizaciones, la germinación es de 3,5 a 9 días. En algunas realizaciones, la germinación es de 4 a 9 días. En algunas realizaciones, la germinación es de 4,5 a 9 días. En algunas realizaciones, la germinación es de 5 a 9 días. En algunas realizaciones, la germinación es de 6 a 9 días. En algunas realizaciones, la germinación es de 6,5 a 9 días. En algunas realizaciones, la germinación es de 7 a 9 días. En algunas realizaciones, la germinación es de 7,5 a 9 días. En algunas realizaciones, la germinación es de 8 a 9 días. En algunas realizaciones, la germinación es de 8,5 a 9 días. En algunas realizaciones, la germinación es de 3,5 a 8,5 días. En algunas realizaciones, la germinación es de 4 a 8 días. En algunas realizaciones, la germinación es de 4,5 a 7,5 días. En algunas realizaciones, la germinación es de 5 a 7 días. En algunas realizaciones, la germinación es de 5,5 a 6,5 días.
- 60 En algunas realizaciones, la germinación de la pluralidad de granos de cereal incluye una temperatura del aire de ventilación de 10-30 °C. En algunas realizaciones, la germinación de la pluralidad de granos de cereal incluye una
- 65



5 del 75 % de la pluralidad de granos de cereal tenga una longitud de las raicillas de al menos 1,5 veces la longitud del grano. En algunas realizaciones, la etapa de germinación se lleva a cabo durante un tiempo suficiente para que más del 80 % de la pluralidad de granos de cereal tenga una longitud de las raicillas de al menos 1,5 veces la longitud del grano. En algunas realizaciones, la etapa de germinación se lleva a cabo durante un tiempo suficiente para que más del 85 % de la pluralidad de granos de cereal tenga una longitud de las raicillas de al menos 1,5 veces la longitud del grano. En algunas realizaciones, la etapa de germinación se lleva a cabo durante un tiempo suficiente para que más del 90 % de la pluralidad de granos de cereal tenga una longitud de las raicillas de al menos 1,5 veces la longitud del grano. En algunas realizaciones, la etapa de germinación se lleva a cabo durante un tiempo suficiente para que más del 95 % de la pluralidad de granos de cereal tenga una longitud de las raicillas de al menos 1,5 veces la longitud del grano.

15 En algunas realizaciones, el tiempo suficiente para la etapa de germinación es más corto que el tiempo suficiente para que más del 50 % de la pluralidad de granos de cereal tenga una longitud de las raicillas de al menos 1,5 veces la longitud del grano cuando se hace germinar sin el al menos un glicósido de esteviol. En algunas realizaciones, el tiempo suficiente para la etapa de germinación es más corto que el tiempo suficiente para que más del 55 % de la pluralidad de granos de cereal tenga una longitud de las raicillas de al menos 1,5 veces la longitud del grano cuando se hace germinar sin el al menos un glicósido de esteviol. En algunas realizaciones, el tiempo suficiente para la etapa de germinación es más corto que el tiempo suficiente para que más del 60 % de la pluralidad de granos de cereal tenga una longitud de las raicillas de al menos 1,5 veces la longitud del grano cuando se hace germinar sin el al menos un glicósido de esteviol. En algunas realizaciones, el tiempo suficiente para la etapa de germinación es más corto que el tiempo suficiente para que más del 65 % de la pluralidad de granos de cereal tenga una longitud de las raicillas de al menos 1,5 veces la longitud del grano cuando se hace germinar sin el al menos un glicósido de esteviol. En algunas realizaciones, el tiempo suficiente para la etapa de germinación es más corto que el tiempo suficiente para que más del 70 % de la pluralidad de granos de cereal tenga una longitud de las raicillas de al menos 1,5 veces la longitud del grano cuando se hace germinar sin el al menos un glicósido de esteviol. En algunas realizaciones, el tiempo suficiente para la etapa de germinación es más corto que el tiempo suficiente para que más del 75 % de la pluralidad de granos de cereal tenga una longitud de las raicillas de al menos 1,5 veces la longitud del grano cuando se hace germinar sin el al menos un glicósido de esteviol. En algunas realizaciones, el tiempo suficiente para la etapa de germinación es más corto que el tiempo suficiente para que más del 80 % de la pluralidad de granos de cereal tenga una longitud de las raicillas de al menos 1,5 veces la longitud del grano cuando se hace germinar sin el al menos un glicósido de esteviol. En algunas realizaciones, el tiempo suficiente para la etapa de germinación es más corto que el tiempo suficiente para que más del 85 % de la pluralidad de granos de cereal tenga una longitud de las raicillas de al menos 1,5 veces la longitud del grano cuando se hace germinar sin el al menos un glicósido de esteviol. En algunas realizaciones, el tiempo suficiente para la etapa de germinación es más corto que el tiempo suficiente para que más del 90 % de la pluralidad de granos de cereal tenga una longitud de las raicillas de al menos 1,5 veces la longitud del grano cuando se hace germinar sin el al menos un glicósido de esteviol. En algunas realizaciones, el tiempo suficiente para la etapa de germinación es más corto que el tiempo suficiente para que más del 95 % de la pluralidad de granos de cereal tenga una longitud de las raicillas de al menos 1,5 veces la longitud del grano cuando se hace germinar sin el al menos un glicósido de esteviol.

40 En algunas realizaciones, la etapa de germinación es más corta en hasta 24 horas que cuando se hace germinar sin el al menos un glicósido de esteviol. Esto incluye 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22 o 23 horas.

45 En algunas realizaciones, la etapa de germinación es más corta en al menos una hora que cuando se hace germinar sin el al menos un glicósido de esteviol. Esto incluye al menos 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23 o 24 horas.

50 En algunas realizaciones, la cantidad de tiempo para la etapa de germinación se reduce en aproximadamente 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19 o 20 % cuando se compara con la cantidad de tiempo para la etapa de germinación sin el al menos un glicósido de esteviol. En algunas realizaciones, la cantidad de tiempo para la etapa de germinación se reduce en aproximadamente al menos 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19 o 20 % cuando se compara con la cantidad de tiempo para la etapa de germinación sin el al menos un glicósido de esteviol. En algunas realizaciones, la cantidad de tiempo para la etapa de germinación se reduce en hasta aproximadamente 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19 o 20 % cuando se compara con la cantidad de tiempo para la etapa de germinación sin al menos un glicósido de esteviol.

60 En algunas realizaciones, la etapa de germinación va seguida por una etapa de calentamiento. En algunas realizaciones, la etapa de cocción es el tostado. En algunas realizaciones, el tostado se lleva a cabo mediante calentamiento eléctrico usando un horno de piso único. En algunas realizaciones, el tostado se lleva a cabo mediante calentamiento con aceite usando un horno de piso único. En algunas realizaciones, el tostado se lleva a cabo mediante calentamiento con gas natural usando un horno de piso único. En algunas realizaciones, el tostado se lleva a cabo mediante calentamiento con madera de haya usando un horno de piso único. En algunas realizaciones, el tostado se lleva a cabo mediante calentamiento con carbón usando un horno de piso único.

65 En algunas realizaciones, el tostado puede incluir dos etapas de tostado, que incluyen una primera etapa de tostado: una fase de secado (“secado”), y una segunda etapa de tostado: una etapa de curación (“curación”).





- En algunas realizaciones, el producto de malta tiene un contenido de proteína de 9 % en peso a 11,5 % en peso. En algunas realizaciones, el producto de malta tiene un contenido de proteína de 9 % en peso a 11 % en peso. En algunas realizaciones, el producto de malta tiene un contenido de proteína de 9 % en peso a 10,5 % en peso. En algunas realizaciones, el producto de malta tiene un contenido de proteína de 9 % en peso a 10 % en peso. En algunas realizaciones, el producto de malta tiene un contenido de proteína de 9 % en peso a 9,5 % en peso. En algunas realizaciones, el producto de malta tiene un contenido de proteína de 9,5 % en peso a 11,5 % en peso. En algunas realizaciones, el producto de malta tiene un contenido de proteína de 10 % en peso a 11 % en peso. En algunas realizaciones, el producto de malta tiene un contenido de proteínas de 10,5 % en peso a 11 % en peso. En algunas realizaciones, el producto de malta tiene un contenido de proteína de 10 % en peso a 10,5 % en peso.
- En algunas realizaciones, el producto de malta tiene un contenido de nitrógeno soluble de 650 mg/100 g de malta a 800 mg/100 g de malta. En algunas realizaciones, el producto de malta tiene un contenido de nitrógeno soluble de 700 mg/100 g de malta a 800 mg/100 g de malta. En algunas realizaciones, el producto de malta tiene un contenido de nitrógeno soluble de 750 mg/100 g de malta a 800 mg/100 g de malta. En algunas realizaciones, el producto de malta tiene un contenido de nitrógeno soluble de 650 mg/100 g de malta a 750 mg/100 g de malta. En algunas realizaciones, el producto de malta tiene un contenido de nitrógeno soluble de 650 mg/100 g de malta a 700 mg/100 g de malta. En algunas realizaciones, el producto de malta tiene un contenido de nitrógeno soluble de 700 mg/100 g de malta a 750/100 g de malta.
- En algunas realizaciones, el método incluye la limpieza de la malta, donde la limpieza de la malta retira las raicillas de la pluralidad de granos de cereal. En algunas realizaciones, la limpieza de la malta utiliza, p. ej., aunque no de forma limitativa, un raspador para desraizar la malta.
- En algunas realizaciones, el método incluye el envasado, donde la malta limpia se envasa para uso posterior en un recipiente de almacenamiento (p. ej., aunque no de forma limitativa, bolsas, recipientes, etc.). En algunas realizaciones, la malta limpia se envasa para su uso posterior en, como ejemplo no limitante, una pluralidad de bolsas de 25 kilogramos.
- En algunas realizaciones, el método de la presente invención proporciona una vida en almacenamiento, periodo de validez, manipulación y aplicación de estimulante de la germinación mejorados. En algunas realizaciones, los glicósidos de esteviol se pueden mezclar con una solución acuosa (p. ej., aunque no de forma limitativa, agua) y, después de 24 horas o más, se añaden a granos de cereal remojados.
- En algunas realizaciones, se muestran en la Tabla 1 los glucósidos de esteviol y los porcentajes en peso asociados (análisis realizado según el método de análisis del Joint FAO-WHO Expert Committee Report on Food Additives -2010- en base seca (JECFA)) y la Tabla 2.

**Tabla 1: Intervalos ilustrativos de glicósido de esteviol en la mezcla de glicósidos de esteviol**

Glicósidos de esteviol	Peso mínimo % basado en base seca	Peso máximo % basado en base seca
Rebaudiósido A	21	99
Esteviósido	6	35
Dulcósido A	0	2,5
Rebaudiósido B	0	4
Rebaudiósido C	10	25
Rebaudiósido D	0	5
Rebaudiósido F	0	3
Esteviolbiósido	0	1,5
Rubusósido	0	4
Total	37	99

**Tabla 2: Intervalos ilustrativos de glicósido de esteviol en la mezcla de glicósidos de esteviol**

Glicósidos de esteviol	Compuesto 1 (% en peso, basado en base seca)	Compuesto 2 (% en peso basado en base seca)
Rebaudiósido A	30,7	47,9
Esteviósido	6,7	37,9
Dulcósido A	0	0
Rebaudiósido B	2,6	1,6
Rebaudiósido C	12,8	7,8

Rebaudiósido D	0	2,2
Rebaudiósido F	1,9	0,8
Esteviolbiónido	0	1,1
Rubusónido	0	0
Total	54,7	99,2

5 En algunas realizaciones, el al menos un glicósido de esteviol se puede diluir en agua para formar una solución de glicósido de esteviol y se puede pulverizar sobre granos de cereal en germinación, p. ej., a través de una boquilla que usa aire comprimido o mediante bombeo. En algunas realizaciones, la adición de al menos un glicósido de esteviol se puede pulverizar sobre los granos de cereal. La pulverización se puede llevar a cabo entre la etapa de remojo y la etapa de germinación.

10 En algunas realizaciones, el al menos un glicósido de esteviol se añade a los granos de cereal en una cantidad que varía de 0,000005-0,00004 kg por 1 tonelada métrica de granos de cereal sin maltear, en donde los granos de cereal no tratados son de cebada y donde la cebada tiene un contenido de humedad de entre 10-55 % (p. ej., aunque no de forma limitativa, 10 %, 15 %, 20 %, 25 %, 30 %, 35 %, 40 %, 45 %, 50 % o 55 %).

15 En algunas realizaciones, el paso de remojo del método incluye añadir al menos un glicósido de esteviol al agua para formar una solución de glicósido de esteviol que tiene una concentración de 0,01 a 0,08 mg/l (p. ej., aunque no de forma limitativa 0,01 mg/l, 0,02 mg/l, 0,03 mg/l, 0,04 mg/l, 0,05 mg/l, 0,06 mg/l, 0,07 mg/l, y 0,08 mg/l).

20 La presente invención, descrita por tanto generalmente, se comprenderá con mayor facilidad haciendo referencia a los siguientes ejemplos, que se proporcionan en forma de ilustración y no se pretende que sean limitantes de la presente invención.

**Ejemplos**

25 Se proporcionan los siguientes ejemplos para ilustrar la invención, pero no deben considerarse como una limitación de la invención en forma alguna.

30 **Ejemplo 1.** Se realizaron ensayos de malteo de granos de cereal según los métodos descritos en la presente memoria para comparar la Malta del control con la Malta del ensayo, donde los glicósidos de esteviol se añadieron a una tasa de 0,000038 kg por 1 tonelada métrica de cebada sin maltear al final del proceso de remojo, antes de la germinación. Las Tablas 1 y 2 ilustran los intervalos de porcentaje en peso de cada glicósido de esteviol en una mezcla de glicósidos de esteviol. Los glicósidos de esteviol no se agregaron a la Malta del control. La Figura 1 ilustra las etapas realizadas en estos métodos.

35 Específicamente, la Figura 1 muestra especificaciones de calidad de la malta típicas para el tipo de malta usada en este ejemplo, que era una malta Pilsner, con un contenido de humedad máxima de 5 %, un extracto de 82 %, un contenido de proteína entre 9,5-11,5 %, color de 4,5 a 5,5 como medido según el EBC, un poder diastásico con un mínimo de 240 Windisch-Kolbach (WK), una friabilidad mínima de 80 %, un índice de Kohlbach mínimo de 41 % y una viscosidad entre 1,5-1,6 centipoise. La composición de cebada incluía 100 % de cebada de dos carreras, en la que la morfología de la cebada era que los granos conformaban dos hileras y eran simétricos y de tamaño uniforme.

45 La Figura 1 describe el proceso de remojo realizado en un recipiente de remojo de fondo plano que incluía añadir 120 kg de malta de cebada que tiene un contenido de humedad del 7 % a agua con un pH de 6,0. El proceso de remojo incluía dos etapas de remojo, que incluyen una etapa de remojo que se llevó a cabo durante 6 horas y se aireó a 17 °C, seguido de una etapa de secado que se llevó a cabo durante 6 horas y se aireó a 17 °C. Se repitió la etapa de remojo. El grado de remojo de los granos de cereal resultó ser de 38-44 %. El agua se drenó durante la preparación para la germinación.

50 A continuación, la Figura 1 describe la etapa de germinación que se produjo en una caja de germinación rectangular típica (p. ej., unidad de tipo Saladin) durante 4,5-6 días. La temperatura del aire de ventilación durante la etapa de germinación era de 17-20 °C y el contenido de humedad era de 38-45 %. Las vueltas de tornillo, que proporcionan el mecanismo de mezclado a los granos de germinación, se usaron primero después de 12 horas de germinación y segundo después de 24 horas de germinación. Cuando la longitud de la raicilla promedio alcanzó 1,5 veces la longitud del grano, los granos se tostaron.

55 Se llevaron a cabo mediciones de la longitud de la raicilla en muestras de granos de 100 granos métricos, comparando directamente granos de cebada germinados con granos de cebada sin germinar de 2,5 mm de longitud. Se calculó el porcentaje de granos con una longitud de raicilla igual o mayor que 1,5 veces la referencia.

La etapa de tostado se describe a continuación en la Figura 1 mediante el uso de horno de piso único con calentamiento eléctrico. Los granos se calentaron durante 12 horas usando aire caliente a 55 °C, después, durante 3 horas usando aire caliente a 78 °C. La malta resultante tenía un contenido de humedad del 5-7 %. La malta se limpió eliminando las raicillas utilizando un raspador para desraizar la malta, y la malta limpiada se envasó en bolsas de 25 kilogramos.

5 La Figura 2 es un gráfico que muestra que la Malta del control y la Malta del ensayo presentaron resultados similares para el grado de remojado, es decir, el contenido de humedad.

10 La Figura 3A es un gráfico que muestra que los granos rastrojados resultantes del remojado después de 12 horas eran similares para la Malta del control y la Malta del ensayo, lo que indica que la adición de al menos un glicósido de esteviol no afecta las etapas tempranas de la germinación. La Figura 3B es una imagen que muestra el aspecto de la Malta del ensayo con 88 % de los granos rastrojados que tuvieron un tiempo de germinación de 12 horas.

15 La Figura 4 es una imagen que muestra el aspecto de la Malta del ensayo con 52,8 % de trozos de raíz bifurcados y 40,7 % de trozos de raíz individuales en 24 horas de tiempo de germinación. Por lo tanto, 93,5 % de los granos tenían raicillas.

20 La Figura 5 es un gráfico que muestra los resultados después de 36 horas de germinación de la Malta del control y la Malta del ensayo. Un 49 % de la Malta del control presentó una longitud de raicilla igual o más larga en comparación con el tamaño del grano. Un 91 % de la Malta del ensayo presentó una longitud de raicilla igual o más larga en comparación con el tamaño del grano. Por lo tanto, dado que la única diferencia entre la Malta del control y la Malta del ensayo fue la adición de glicósidos de esteviol a la Malta del ensayo, los glicósidos de esteviol aceleraron el desarrollo de la raicilla de la cebada en al menos un 80 %.

25 La Figura 6 es una imagen que muestra la germinación de la Malta del ensayo durante 48 horas en una caja de germinación. La temperatura del aire de ventilación durante la etapa de germinación era de 17-20 °C y el contenido de humedad era de 38-45 %. La malta se mezcló dos veces durante la etapa de germinación; donde el primer mezclado fue después de 12 horas de germinación, y el segundo mezclado fue después de 24 horas de germinación.

30 La Figura 7 es una imagen que muestra el aspecto de la Malta del ensayo después de la germinación durante 48 horas. Las raicillas se midieron y 57,5 % de los granos tenían raicillas de mayor longitud que la longitud del grano y 31 % de los granos tenían raicillas de la misma longitud que la longitud del grano.

35 Las Figuras 8 y 9 son gráficos que muestran el tamaño de la distribución de raicillas de los granos del control y los granos de ensayo. “Raicillas < grano” se refiere a los granos que tienen al menos una raicilla más corta que el grano. “Raicillas = grano” significa que para cada grano, hubo al menos una raicilla con la misma longitud que el grano. “Raicillas > grano” significa que al menos una raicilla fue más larga que el grano. Las Figuras 8 y 9 ilustran los resultados de la medición de la longitud de la raicilla después de 60 horas de germinación de la Malta del ensayo y 72 horas de germinación de la Malta del control. La Malta del ensayo tuvo 92 % (32 % + 60 %) de los granos con la misma longitud de raicilla o una longitud de raicilla más larga después de 60 horas de germinación en comparación con la Malta del control, que tenía 81 % (33 % + 48 %) de los granos con la misma longitud de raicilla o una longitud de raicilla más larga después de 72 horas de germinación. Así, (1) la Malta del ensayo tuvo un tiempo de germinación de al menos 12 horas (18 %) más rápido que la Malta del control, y (2) la Malta del ensayo tuvo una germinación aumentada midiendo al menos 10 % aproximadamente un 12 %, en comparación con la Malta del control.

50 La Tabla 3 resume los resultados de la germinación de la Malta del ensayo. La Tabla 3 muestra que los resultados esperados para el tamaño de raicilla se alcanzaron aproximadamente 24 horas más rápido que la Malta del ensayo en comparación con la Malta del control debido a la adición de al menos un glicósido de esteviol al final de la etapa de remojado y al comienzo de la etapa de germinación. La germinación de la Malta del ensayo se completó en 3,5 días -que fue un tiempo de germinación aproximadamente 24 horas más corto que la Malta del control, que completó la germinación en 4,5 días.

55 **Tabla 3. Resultados de la Malta del ensayo en la etapa de germinación**

Número	Tiempo (horas)	Temperatura (°C)	Contenido de humedad (% en peso)	Observaciones
1	12	17,5	38,7	88 % de los granos rastrojados + 12 % de los granos rastrojados
2	24	20,5	38,8	52,8 % de trozos de raíz bifurcados + 40,7 % de trozos individuales de raíz + 6,5 % trozos de rastrojo

3	48	19,6	44,7	57,5 % de longitud de grano más largo + 31,0 % de la misma longitud del grano + 11,5 % de longitud de grano más pequeño
4	60	19,3	42,8	60,0 % de longitud de grano más largo + 32,2 % de la misma longitud del grano + 7,8 % de longitud de grano más pequeño
5	84	19,3	42,8	Germinación completa

La Tabla 4 ilustra que la calidad de la malta para la elaboración de cerveza no se vio afectada negativamente a pesar del tiempo de germinación más rápido y la adición de glicósidos de esteviol. El parámetro de color del mosto no se asoció con la aplicación de glicósidos de esteviol, y en cambio se asoció con el tostado -por lo tanto, las muestras de la Malta del control y la Malta del ensayo presentaron resultados similares.

**Tabla 4. Resultados de la calidad de la Malta del control y la Malta del ensayo**

Ensayo	Control	Ensayo	Especificación
Humedad (%)	4,5	5,1	Máximo de 5,0
Extracto - molido fino (%)	79,7	82,0	Mínimo 80,0
Extracto - molido grueso (%)	78,5	81,1	Mínimo 78,0
Diferencia de extracto (%)	1,2	0,9	Máximo 2,0
Tiempo de sacarificación (min)	5-10	5-10	Máximo 15
Viscosidad 8,6 % (CP)	1,5	1,5	Máximo 1,6
Proteína (%)	10,5	9,5	9,5-11,5
Nitrógeno Soluble (mg/100 g de malta)	765	703	Mínimo 650
Índice de Kolbach (%)	42	45	Mínimo 41
Color del mosto* (EBC)	6,4	6,9	4,5-5,5
Índice de Hartong (mg/100 g de malta)	43	44,8	37-41
Potencia diastática (WK)	216	245	Mínimo 240
Friabilidad (%)	82,0	87,7	Mínimo 80

**Ejemplo 2.** Se llevaron a cabo ensayos de malteado de granos de cereal según los métodos descritos en la presente memoria para comparar las Maltas del control números 1, 2, 3 con las Maltas del ensayo 1, 2, 3, 4 y 5, donde se añadieron los glicósidos de esteviol a las siguientes tasas:

Ensayo 1: 0,00019 kg por 1 tonelada métrica de cebada sin maltear;

Ensayo 2: 0,00013 kg por 1 tonelada métrica de cebada sin maltear;

Ensayo 3: 0,00024 kg por 1 tonelada métrica de cebada sin maltear;

Ensayo 4: 0,00070 kg por 1 tonelada métrica de cebada sin maltear;

Ensayo 5: 0,00043 kg por 1 tonelada métrica de cebada sin maltear;

Los glicósidos de esteviol se añadieron al comienzo del proceso de germinación antes del tostado. La Tabla 5 ilustra los intervalos de porcentaje en peso de cada glicósido de esteviol en una mezcla de glicósidos de esteviol.

**Tabla 5. Intervalos de porcentaje en peso de glicósido de esteviol**

Glicósidos de esteviol	peso	A	B	C	D	E
Rebaudiósido A	%	30	95,0	49,6	17,1	27,80
Esteviósido	%	7	0,5	3,9	11,1	5,90
Dulcósido A	%	0	0,0	0,9	1,1	1,30
Rebaudiósido B	%	3	0,5	1,1	3,6	2,00
Rebaudiósido C	%	13	0,7	4,7	11,4	10,40
Rebaudiósido D	%	0	0,8	0,6	0,3	0,80
Rebaudiósido F	%	2	0,5	1,0	2,0	1,60
Esteviolbiósido	%	0	0,0	3,1	1,2	0,20
Rubusósido	%	0	0,0	0,4	1,5	0,60
Glicósido de esteviol total	%	55	98	65	49	51
Contenido de Reb A en el producto	%	6,0	9,5	5,0	1,7	2,8
Relación de vehículo sobre la mezcla del producto	%	80	90	90	90	90

Las Maltas del control números 1, 2 y 3 y las Maltas del ensayo números 1, 2, 3, 4 y 5 se prepararon de la siguiente manera. El proceso general se ilustra en la Figura 10.

- 5 La Malta del control n.º 1 se produjo según el proceso de remojo descrito en la Figura 10, que se llevó a cabo en un recipiente de remojo de fondo plano, añadiendo 400 kg de cebada de dos carreras de 100 % que tiene un contenido de humedad de 10 % en agua. El proceso de remojo incluía tres etapas de remojo, que incluyen una etapa de remojo que se llevó a cabo durante 1:15 horas y seguido por una etapa de secado que fue de aireación a 19-21 °C durante 6 horas. La etapa de remojo se repitió dos veces. Cuando el grado de remojo de los granos de cereal midió  $\geq 42$  %, el agua se drenó de la preparación para la germinación. Los glicósidos de esteviol y/o el ácido giberélico no se añadieron durante la producción de Malta del control n.º 1.
- 10 La etapa de germinación de la Malta del control n.º 1 se describe en la Figura 10, que se llevó a cabo en una caja de germinación rectangular típica (p. ej., unidad de tipo Saladin) durante 5,5 días. La temperatura del aire de ventilación durante la etapa de germinación fue de 15-18 °C desde el primer hasta el tercer día de germinación, seguido de una temperatura del aire de ventilación de 11-15 °C desde el tercer hasta el último día de germinación, y el contenido de humedad fue de 43-47 %. Los procedimientos de volteo de la malta, que proporcionan el mezclado de los granos en germinación, se usaron primero después de 24 horas de germinación y segundo después de 48 horas de germinación. Una vez que el tiempo de germinación alcanzó el valor esperado para la Malta del control n.º 1, los granos se secaron.
- 15 La etapa de tostado se describe a continuación en la Figura 10 utilizando un horno de un único piso y calentamiento por gas. Los granos se calentaron durante 16:30 horas usando aire caliente entre 55-70 °C, a continuación durante 5 horas utilizando aire caliente a 80 °C. La malta resultante tenía un contenido de humedad de 5,1 %. La malta se limpió eliminando las raicillas utilizando un raspador para desraizar la malta, y la malta limpiada se envasó en bolsas de 25 kilogramos. La Tabla 6 resume los resultados de evaluación de la germinación y de la calidad de la malta para la Malta del control n.º 1.
- 20 La Malta del control n.º 2 se produjo según el proceso de remojo descrito para la Malta del control n.º 1. Los glicósidos de esteviol y/o el ácido giberélico no se añadieron a la producción de la Malta del control n.º 2.
- 25 La etapa de germinación de la Malta del control n.º 2 procedió análogamente a como se ha descrito para la Malta del control n.º 1, que se produce en una caja de germinación rectangular típica (p. ej., unidad de tipo Saladin) durante 4,5 días, en lugar de durante 5,5 días. Una vez que el tiempo de germinación alcanzó el valor esperado para la Malta del control n.º 2, los granos se tostaron.
- 30 La etapa de tostado de la Malta del control n.º 2 procedió como se ha descrito para la Malta del control n.º 1. La malta resultante tenía un contenido de humedad del 5,3 %. La malta se limpió eliminando las raicillas utilizando un raspador para desraizar la malta, y la malta limpiada se envasó en bolsas de 25 kilogramos. La Tabla 6 resume los resultados de evaluación de la germinación y de la calidad de la malta para la Malta del control n.º 2.
- 35 La Malta del control n.º 3 se produjo de manera similar al proceso de remojo descrito para la Malta del control n.º 1. No se añadieron glicósidos de esteviol durante la producción de la Malta del control n.º 3. Sin embargo, se añadió ácido giberélico a una tasa de dosificación de 0,00014 kg por 1 tonelada métrica de cebada sin maltear en el comienzo del proceso de germinación antes del tostado.
- 40 La etapa de germinación de la Malta del control n.º 3 procedió durante 4,5 días como se ha descrito para la Malta del control n.º 2. Una vez que el tiempo de germinación alcanzó el valor esperado para la Malta del control n.º 3, los granos se tostaron.
- 45 La etapa de tostado de la Malta del control n.º 3 procedió como se ha descrito para la Malta del control n.º 1. La malta resultante tenía un contenido de humedad del 4,9 %. La malta se limpió eliminando las raicillas utilizando un raspador para desraizar la malta, y la malta limpiada se envasó en bolsas de 25 kilogramos. La Tabla 6 resume los resultados de evaluación de la germinación y de la calidad de la malta para la Malta del control n.º 3.
- 50 La Malta del ensayo n.º 1 se produjo de manera similar al proceso de remojo descrito para la Malta del control n.º 1. No se añadió ácido giberélico durante la producción de la Malta del ensayo n.º 1. Sin embargo, se añadió composición de glicósido de esteviol A (Tabla 5) a una tasa de dosificación de 0,00019 kg por 1 tonelada métrica de cebada sin maltear, al comienzo del proceso de germinación, antes del tostado.
- 55 La etapa de germinación de la Malta del ensayo n.º 1 procedió durante 4,5 días como se ha descrito para la Malta del control n.º 2. Una vez que el tiempo de germinación alcanzó el valor esperado para la Malta del ensayo n.º 1, los granos se tostaron.
- 60 La etapa de tostado de la Malta del ensayo n.º 1 procedió como se ha descrito para la Malta del control n.º 1. La malta resultante tenía un contenido de humedad del 6,3 %. La malta se limpió eliminando las raicillas utilizando un raspador para desraizar la malta, y la malta limpiada se envasó en bolsas de 25 kilogramos. La Tabla 6 resume los resultados de evaluación de la germinación y de la calidad de la malta para la Malta del ensayo n.º 1.
- 65

- 5 La Malta del ensayo n.º 2 se produjo de manera similar al proceso de remojo descrito para la Malta del control n.º 1. No se añadió ácido giberélico durante la producción de la Malta del ensayo n.º 2. Sin embargo, se añadió composición de glicósido de esteviol B (Tabla 5) a una tasa de dosificación de 0,00013 kg por 1 tonelada métrica de cebada sin maltear, al comienzo del proceso de germinación, antes del tostado.
- 10 La etapa de germinación de la Malta del ensayo n.º 2 procedió durante 4,5 días como se ha descrito para la Malta del control n.º 2. Una vez que el tiempo de germinación alcanzó el valor esperado para la Malta del ensayo n.º 2, los granos se tostaron.
- 15 La etapa de tostado de la Malta del ensayo n.º 2 procedió como se ha descrito para la Malta del control n.º 1. La malta resultante tenía un contenido de humedad del 4,7 %. La malta se limpió eliminando las raicillas utilizando un raspador para desraizar la malta, y la malta limpiada se envasó en bolsas de 25 kilogramos. La Tabla 6 resume los resultados de evaluación de la germinación y de la calidad de la malta para la Malta del ensayo n.º 2.
- 20 La Malta del ensayo n.º 3 se produjo de manera similar al proceso de remojo descrito para la Malta del control n.º 1. No se añadió ácido giberélico durante la producción de la Malta del ensayo n.º 3. Sin embargo, se añadió composición de glicósido de esteviol C (Tabla 5) a una tasa de dosificación de 0,00024 kg por 1 tonelada métrica de cebada sin maltear, al comienzo del proceso de germinación, antes del tostado.
- 25 La etapa de germinación de la Malta del ensayo n.º 3 procedió durante 4,5 días como se ha descrito para la Malta del control n.º 3. Una vez que el tiempo de germinación alcanzó el valor esperado para la Malta del ensayo n.º 3, los granos se tostaron.
- 30 La etapa de tostado de la Malta del ensayo n.º 3 procedió como se ha descrito para la Malta del control n.º 1. La malta resultante tenía un contenido de humedad del 4,9 %. La malta se limpió eliminando las raicillas utilizando un raspador para desraizar la malta, y la malta limpiada se envasó en bolsas de 25 kilogramos. La Tabla 6 resume los resultados de evaluación de la germinación y de la calidad de la malta para la Malta del ensayo n.º 3.
- 35 La Malta del ensayo n.º 4 se produjo de manera similar al proceso de remojo descrito para la Malta del control n.º 1. No se añadió ácido giberélico durante la producción de la Malta del ensayo n.º 4. Sin embargo, se añadió composición de glicósido de esteviol D (Tabla 5) a una tasa de dosificación de 0,00070 kg por 1 tonelada métrica de cebada sin maltear, al comienzo del proceso de germinación, antes del tostado.
- 40 La etapa de germinación de la Malta del ensayo n.º 4 procedió durante 4,5 días como se ha descrito para la Malta del control n.º 2. Una vez que el tiempo de germinación alcanzó el valor esperado para la Malta del ensayo n.º 4, los granos se tostaron.
- 45 La etapa de tostado de la Malta del ensayo n.º 4 procedió como se ha descrito para la Malta del control n.º 1. La malta resultante tenía un contenido de humedad de 5,1 %. La malta se limpió eliminando las raicillas utilizando un raspador para desraizar la malta, y la malta limpiada se envasó en bolsas de 25 kilogramos. La Tabla 6 resume los resultados de evaluación de la germinación y de la calidad de la malta para la Malta del ensayo n.º 4.
- 50 La Malta del ensayo n.º 5 se produjo de manera similar al proceso de remojo descrito para la Malta del control n.º 1. No se añadió ácido giberélico durante la producción de la Malta del ensayo n.º 5. Sin embargo, se añadió composición de glicósido de esteviol E (Tabla 5) a una tasa de dosificación de 0,00043 kg por 1 tonelada métrica de cebada sin maltear, al comienzo del proceso de germinación, antes del tostado.
- 55 La etapa de germinación de la Malta del ensayo n.º 5 procedió durante 4,5 días como se ha descrito para la Malta del control n.º 2. Una vez que el tiempo de germinación alcanzó el valor esperado para la Malta del ensayo n.º 5, los granos se tostaron.
- La etapa de tostado de la Malta del ensayo n.º 5 procedió como se ha descrito para la Malta del control n.º 1. La malta resultante tenía un contenido de humedad del 6,8 %. La malta se limpió eliminando las raicillas utilizando un raspador para desraizar la malta, y la malta limpiada se envasó en bolsas de 25 kilogramos. La Tabla 6 resume los resultados de evaluación de la germinación y de la calidad de la malta para la Malta del ensayo n.º 5.

**Tabla 6. Resultados de la evaluación de la calidad de la malta y de la germinación de la Malta del ensayo n.º 5**

Ensayo	Control			Ensayo					Especificación deseada
	1	2	3	1	2	3	4	5	
	5,5 días	4,5 días	4,5 d + GA						
Humedad (%)	5,1	5,3	4,9	6,3	4,7	4,9	5,1	6,8	Máximo 7,0
Extracto: molido fino (%)	80,4	79,9	79,2	79,7	79	79,9	79,2	79,6	Mínimo 79,0
Extracto: molido grueso (%)	79,3	76,7	77,0	77,9	78,2	77,4	77,0	76,0	Mínimo 77,0
Diferencia de extracto (%)	1,1	3,2	2,2	1,8	0,8	2,5	2,2	3,6	Máximo 2,0
Tiempo de sacarificación (min)	10	10	10	10	10	10	10	10	Máximo 15
Viscosidad 8,6 % (CP)	1,52	1,54	1,51	1,51	1,5	1,55	1,51	1,48	Máximo 1,6
Color del mosto* (EBC)	3,7	4,0	3,5	3,4	3,5	4,0	3,5	3,5	Máximo 4,0
Color del mosto (tras hervir)	5,5	5,7	5,7	5,0	5,4	6,1	5,3	5,2	4,0-6,0
Índice de Hartong (VZ 45 °C)	38,6	37,1	38,2	37,4	42,5	40,6	38,9	37,1	37-41
Friabilidad	72,7	72,0	74,0	85,5	76,0	72,0	74,0	65,0	Mínimo 72,0
pH del mosto	6,05	5,89	5,88	5,92	5,77	5,89	5,93	5,93	5,60 - 6,05
Aspecto vítreo	4,1	5,1	3,1	0,7	2,7	2,8	4,1	7,8	Máximo 4,1
Tasa de germinación	95	84,3	90	97	81	88	85	74	Mínimo 95,0
Índice de Huzzar	3	5	5	0	5	0	0	0,3	Máximo 3,0
Identificación del producto			Ácido giberélico	A	B	C	D	E	
Dosificación del producto			0,055	0,076	0,050	0,096	0,280	0,170	g/400 kg de cebada
Contenido activo			40,0	6,1	9,5	5,0	1,7	2,8	%
Dosificación del producto			0,00014	0,00019	0,00013	0,00024	0,00070	0,00043	kg/ton cebada
Dosificación activa			0,000055	0,000012	0,000012	0,000012	0,000012	0,000012	kg/ton cebada

5 Como se muestra en la Tabla 6, el Control n.º 1 se ajusta a los estándares de calidad típicos requeridos por la industria de elaboración de cerveza.

10 Como se muestra en la Tabla 6, la malta del Control n.º 2 demuestra el impacto del acortamiento del tiempo de germinación en 24 h sin el uso de promotores del crecimiento tales como ácido giberélico, basado en resultados deficientes en la descomposición citolítica (p. ej., extracto molido grueso, diferencia de extracto, aspecto vítreo). Esta malta no se recomienda para su aplicación posterior en la elaboración de cerveza, ya que sus características probablemente conducirían a un rendimiento deficiente de solubilización del extracto y dificultades para la filtración del mosto y la cerveza. El control n.º 2 también presentó una velocidad de germinación por debajo de los resultados mínimos definidos (84,3 frente a 95,0 %).

15 Como se muestra en la Tabla 6, el Control n.º 3 (producido con la aplicación de ácido giberélico) satisface la mayor parte de requisitos mínimos del malteado, lo que indica que este promotor del crecimiento puede compensar el acortamiento de 24 h en el tiempo de germinación, garantizando una calidad aceptable de la malta, a pesar de una ligera reducción en la tasa de germinación.

20 Como se muestra en la Tabla 6, la malta del Ensayo n.º 1 cumple todas las especificaciones definidas, presentando una calidad similar a la del Control n.º 1 y superando el Control n.º 3. La friabilidad fue significativamente mejor que la del Control n.º 1 (85,5 frente a 72,7 %), así como un aspecto vítreo (0,7 frente a 4,1 %), que indica una mejor descomposición citolítica que el Control n.º 1 (es decir, un mayor nivel de descomposición enzimática de β-glucanos y arabinosilanos,

presentando una viscosidad adecuada para la filtración del mosto y de la cerveza). El Ensayo n.º 1 también se realiza adecuadamente durante el proceso de malteado, cumpliendo las especificaciones de la tasa de germinación y la tasa de Huzzar.

5 Como se muestra en la Tabla 6, la malta del Ensayo n.º 2 cumple casi todas las especificaciones definidas para la calidad de la malta, con resultados significativamente mejores que el Control n.º 1 en el índice de Hartong (42,5 frente a 38,6 mg/100 g de malta), indicando una extensa descomposición de la proteína cuando se compara con el Control n.º 1, así como una mejor descomposición citolítica, basado en la friabilidad (76,0 frente a 72,7 %) y los resultados del aspecto vítreo (2,7 frente al 4,1 %). Sin embargo, el Ensayo n.º 2 presenta un rendimiento deficiente durante el proceso de malteado, con la tasa de germinación (81 frente a 95 %) y la tasa de Huzzar (5 frente a 3 %) fuera de las especificaciones definidas.

15 Como se muestra en la Tabla 6, la malta del Ensayo n.º 3 cumple casi todas las especificaciones definidas para la calidad de la malta, pero la descomposición citolítica era limitada, cumpliendo escasamente los requerimientos mínimos de calidad, como indica la diferencia de extracto que es algo mayor que la especificación (2,5 frente al 2,0 %) y los resultados de fiabilidad en el valor mínimo definido en la especificación (72 %). La tasa de germinación también fue menor que los resultados mínimos definidos (88 frente a 95 %).

20 Como se muestra en la Tabla 6, la calidad de la malta del Ensayo n.º 4 cumple casi todos los requerimientos mínimos para la utilización posterior en la elaboración de cerveza, presentando una calidad de la malta bastante similar a la del Control n.º 1 y del Control n.º 3. Con respecto al rendimiento durante el proceso del malteado, la tasa de germinación fue menor que la especificación definida (85 frente a 95 %).

25 Como se muestra en la Tabla 6, la Malta del ensayo n.º 5 no cumple los requisitos mínimos en el producto de malta y el proceso de malteado para utilización posterior en la elaboración de cerveza (p. ej., extracto molido grueso, diferencia de extracto, friabilidad y aspecto vítreo, así como la tasa de germinación), basándose en una descomposición citolítica deficiente.

30 La Tabla 6 indica que las Maltas de los ensayos n.º 1, 2, 3 y 4 producidas con la aplicación de diferentes composiciones de glicósidos de esteviol y acortamiento de 24 h en el tiempo de germinación, cuando se compararon con el Control n.º 1 (es decir, 4,5 frente a 5,5 días de germinación) pudieron cumplir los estándares de la especificación definidos para la calidad de la malta y la aplicación en elaboración de cerveza aunque los resultados de la tasa de germinación para los ensayos n.º 2, 3 y 4 fueron algo menores que el valor mínimo definido (es decir, 95 %).

35 La Tabla 6 sugiere que el contenido de rebaudiósidos C y A parece tener un impacto positivo sobre la estimulación de la germinación de la cebada y la descomposición enzimática del endospermo. En particular, el contenido de rebaudiósido A parece tener un efecto sobre la actividad de las enzimas proteolíticas y la descomposición de proteína (es decir, contenido más alto de proteína soluble en malta).

40 La Tabla 6 también sugiere que la presencia de rebaudiósidos B y F parece alterar la germinación de la cebada en determinados intervalos de contenido (es decir, 2,5-3,5 % para el rebaudiósido B y 1,9-2,0 % para el rebaudiósido F). El dulcósido A parece tener un impacto negativo en la estimulación de la germinación de cebada (es decir, para contenidos más altos de dulcósido A, se reduce la calidad global de malta). El esteviósido, rebaudiósido D, esteviolbiónido y rubusósido no parecen desempeñar un papel significativo en la estimulación de la germinación de la cebada.

50 Notablemente, la Tabla 6 indica que la calidad de la malta para la elaboración de cerveza no se vio afectada negativamente para las maltas de los Ensayos números 1, 2, 3 y 4, a pesar del tiempo de germinación más rápido y la adición de glicósidos de esteviol.

### Ejemplo 3. Información del ensayo

55 La cantidad de material disuelto en agua en las condiciones prescritas se denomina “**Extracto**”. Las diversas formas de extracto usadas para la evaluación de la malta incluyen extractos molidos “finos” y “gruesos”. Se lleva a cabo un procedimiento de maceración normalizado, la maceración Congress, en que 50 g de malta se muelen de forma muy gruesa de manera que el contenido de harina obtenido es solo de 25 % (**Extracto - análisis de molienda gruesa**) y 50 g de malta se muelen muy finamente para que el contenido de harina obtenido sea 90 % (**Extracto - molido fino**). Para este fin se utiliza un molino de discos normalizado. Cada 50 g de molienda gruesa y molienda fina se maceran en 200 ml de agua destilada de 45 a 46 °C, con agitación constante en un vaso de precipitados y se macera durante 30 min. Después, la temperatura del recipiente de maceración se eleva a 70 °C en 25 min, después se añaden 100 ml de agua a 70 °C y la temperatura se mantiene durante una hora con agitación, para la sacarificación. Después, la maceración se enfría durante 10 a 15 minutos a temperatura ambiente y el contenido del vaso de precipitados se completaron hasta 450 g con agua destilada. A continuación se filtran los contenidos a través de un papel de filtro. Los primeros 100 ml del filtrado se devuelven al filtro y se termina la filtración cuando la torta de filtro parece seca. El mosto obtenido se denomina mosto Congress y se mide el valor del extracto con un

- hidrómetro, o un picnómetro, o un refractómetro, o un dispositivo de medición de densidad de precisión. El rendimiento del extracto se obtiene a partir de la tabla Plato y se notifica como porcentaje tanto en una base “tal cual” o relacionado con el peso seco. Los valores típicos para los rendimientos del extracto son un mínimo de 80 % para el extracto molido fino y un mínimo de 78 % para el extracto molido grueso. Son deseables valores de rendimiento del extracto altos. Si **la diferencia de extracto** entre el extracto molido grueso y el extracto molido fino es un máximo del 2 %, el molido tiene menor efecto sobre la disolución del extracto, lo que significa un gran valor de elaboración de cerveza sobre la malta.
- El análisis **del tiempo de sacarificación** se realiza añadiendo 2 gotas de solución de yodo (0,02 mol/l) en 5 gotas de muestra de mosto Congress, recogida de un vaso de precipitados en maceración inmediatamente después de que la temperatura de maceración alcanza 70 °C. Este procedimiento debe repetirse cada 5 minutos, hasta que el color del mosto tras la adición de la solución de yodo cambia de azul profundo a amarillo claro. El resultado típico para el análisis de tiempo de sacarificación es un máximo de 15 minutos.
- Una **viscosidad del 8,6 %** es la propiedad de una muestra líquida de mosto Congress en maceración, por lo cual tiende a resistir el movimiento relativo dentro de sí mismo. La concentración de mosto es el 8,6 % p/p del extracto. La viscosidad se expresa, normalmente, en cP o mPa.s, medida a 20 °C, con un viscosímetro de bola Höppler. El resultado típico para el análisis de la viscosidad del 8,6 % es un máximo de 1,6 CP.
- La intensidad de **color** del mosto Congress en maceración se expresa en unidades arbitrarias (EBC) medidas mediante una comparación visual con discos de color EBC Lovibond o Hellige convencionales, en un mosto '10 %' para un camino óptico de 25 mm. El **color del mosto** se refiere normalmente al color medido en la muestra de mosto Congress recogida después de concluir la maceración Congress. El **color del mosto (tras ebullición)** se refiere, normalmente al color medido en la muestra de maceración Congress hervida durante dos horas después de concluir la maceración Congress usando un condensador de reflujo y clarificado mediante un filtro de membrana. El resultado típico para el análisis del **color del mosto** es el máximo de 4,0 EBC. Los resultados típicos para el análisis del **color del mosto (tras ebullición)** se encuentran entre 4,0 – 6,0 EBC.
- El **Índice de Hartong** es el rendimiento relativo obtenido comparando el rendimiento del extracto de 50 g de extracto molido fino macerado durante una hora a 45 °C con el rendimiento del extracto Congress macerado. El extracto isotérmico a 45 °C se conoce como el Hartong VZ 45 °C y el resultado del extracto se expresa en % p/p de base de malta seca, mientras que el índice se expresa como números adimensionales. Los resultados típicos para el análisis del **Índice de Hartog** se encuentran entre 37 - 41. Están estrechamente relacionados con el contenido de nitrógeno amino y permiten predecir la disponibilidad de nutrientes para el crecimiento de levaduras.
- La **friabilidad** es la facilidad con la que se puede reducir una malta a un polvo o harina. Se cuantifica utilizando el friabilímetro. El porcentaje de friabilidad es un índice de modificación, particularmente relacionado con las paredes celulares y las proteínas. Los resultados típicos del análisis de friabilidad son un mínimo de 72 u 80 %.
- El **aspecto vítreo** es la medida en la que la malta es vítrea o acerada. Se mide utilizando un cortador longitudinal. Se dice que el porcentaje de granos vítreos está relacionado con el número de granos no germinados. El resultado típico del análisis del aspecto vítreo es un máximo de 4,1 %.
- El valor del **pH del mosto** se mide 30 min después de iniciar la filtración del mosto Congress con un electrodo, lo que significa una escala numérica para especificar la acidez o basicidad de esta solución acuosa. Los resultados típicos del análisis de pH del mosto se encuentran entre 5,60-6,05.
- El ensayo de la **tasa de germinación** informa del porcentaje de granos germinados durante el malteado. Cien granos de cebada se colocan dentro de cada una de cuatro placas Petri que contienen 4 ml de agua destilada en un filtro de papel. El número de granos germinados se mide después de 24, 48 y 72 horas, respectivamente. La tasa de germinación se define comparando el número de granos germinados a las 24, 48 y 72 h con el número total de granos (400). El resultado típico del análisis de la tasa de germinación es mínimo 95 %.
- El ensayo de la **tasa de Huzzar** informa la relación de granos de cereal donde los acrospiros han emergido del extremo de los granos. Se han utilizado diversos dispositivos como adyuvantes de medición que tienen lentes de aumento y escalas con líneas divergentes que se disponen sobre el grano con la base y punta en las líneas “0” y “1”; y luego se divide la longitud del grano en 1/4, 1/2, 2/3, 3/4, 1 y 1 + o demasiado grande. Los resultados pueden expresarse como un valor promedio. El resultado típico del análisis de la tasa de Huzzar es máximo 3 %. La inspección de los datos proporciona una indicación de la uniformidad de los granos germinados malteados y, por lo tanto, de la proporción de granos demasiado grandes.
- El contenido de nitrógeno en la malta se determina usando el método Kjeldahl, que se expresa, usualmente, como **contenido de proteína**, calculado como N x 6,25. El contenido de proteína proporciona una indicación sobre la calidad de la malta con respecto a la nutrición de levadura, estabilidad coloidal y de la espuma de la cerveza. Los resultados típicos del análisis de proteínas se encuentran en el intervalo de 9,5-11,5, expresados en porcentaje en p/p.

El contenido de **nitrógeno soluble** se refiere a los compuestos de nitrógeno que se han disuelto en el procedimiento de maceración Congress, también determinado mediante el método Kjeldahl. Durante el malteado, la proteína, que en la cebada es prácticamente insoluble, se solubiliza parcialmente con descomposición enzimática. La relación entre nitrógeno soluble en comparación con el contenido de nitrógeno se conoce como **Índice Kolbach**. El nitrógeno soluble se expresa normalmente sobre base seca como % en p/p o como % de extracto, mientras que el índice Kolbach como número adimensional. El resultado típico del análisis del nitrógeno soluble es el mínimo 650 mg/100 g de malta. El resultado típico del índice Kolbach es el mínimo 41.

**La potencia diastásica** es una medida de la actividad de las enzimas hidrolizantes del almidón en malta, especialmente  $\alpha$ -amilasa y  $\beta$ -amilasa. Se añade una solución de almidón al 2 % a 5 ml de un mosto de malta macerado y, después de 30 minutos a 20 °C, el contenido de maltosa producido por las enzimas de la malta se determina mediante análisis cuantitativo de yodo. Se expresa en unidades Windisch Kolbach (unidades WK). El potencial de la amilasa es decisivo para la descomposición enzimática del almidón. El resultado típico del análisis de potencia diastásica es mínimo de 240 WK.

El análisis de **humedad** indica el contenido de agua en la malta, generalmente determinado indirectamente por métodos físicos, tales como pérdida de peso durante el secado en horno, la conductividad eléctrica y la reflectancia en el infrarrojo cercano. Se expresa en % en p/p. Los resultados típicos del contenido de humedad son máximo de 5 % a 7 %.

Si bien se han ilustrado y descrito determinadas realizaciones, debe entenderse que se pueden hacer cambios y modificaciones en los mismos según los conocimientos de los expertos en la técnica sin apartarse de la tecnología en sus aspectos más amplios como se define en las siguientes reivindicaciones.

Las realizaciones, descritas ilustrativamente en la presente memoria pueden ponerse en práctica, adecuadamente, en ausencia de cualquier elemento o elementos, limitación o limitaciones, no específicamente descritas en la presente memoria. Por lo tanto, p. ej., los términos “que comprende”, “que incluye”, “que contiene”, etc., deben leerse de manera amplia y sin limitaciones. De forma adicional, los términos y expresiones empleados en la presente memoria se han utilizado como términos de descripción y no de limitación, y no existe ninguna intención en el uso de dichos términos y expresiones de excluir ningún equivalente de las características mostradas y descritas o partes de las mismas, aunque se reconoce que son posibles diversas modificaciones dentro del alcance de la tecnología reivindicada. Además, se entenderá que la frase “que consiste esencialmente en” incluye aquellos elementos específicamente enumerados y aquellos elementos adicionales que no afectan de manera importante las características básicas y novedosas de la tecnología reivindicada. La frase “que consiste en” excluye cualquier elemento no especificado.

La presente descripción no se limita a los términos de las realizaciones particulares descritas en esta solicitud. Se pueden hacer muchas modificaciones y variaciones sin apartarse de su espíritu y alcance, como resultará evidente para el experto en la técnica. Los métodos y composiciones funcionalmente equivalentes dentro del alcance de la descripción, además de los enumerados en la presente memoria, serán evidentes para los expertos en la técnica a partir de las descripciones anteriores. Se pretende que dichas modificaciones y variaciones estén dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas. La presente descripción está limitada únicamente por los términos de las reivindicaciones adjuntas, junto con el alcance completo de equivalentes a los que se vinculan las reivindicaciones. Se entiende que la presente descripción no se limita a métodos, reactivos, compuestos, composiciones o sistemas biológicos particulares, que pueden, por supuesto, variar. También debe entenderse que la terminología usada en la presente memoria tiene el objetivo de describir realizaciones concretas solamente, y no pretende ser limitativa.

Además, cuando las características o aspectos de la descripción se describen en términos de grupos de Markush, los expertos en la técnica reconocerán que la descripción se describe, por lo tanto, en términos de cualquier elemento o subgrupo individual de miembros del grupo de Markush.

Como entenderá el experto en la técnica, para todos y cada uno de los propósitos, particularmente en términos de proporcionar una descripción escrita, todos los intervalos descritos en la presente memoria abarcan además todos y cada uno de los subintervalos y combinaciones de subintervalos posibles de los mismos. Se puede reconocer fácilmente que cualquier intervalo enumerado describe suficientemente y permite que el mismo intervalo se divida en al menos mitades, tercios, cuartos, quintos, décimos iguales, etc. Como ejemplo no limitativo, cada intervalo descrito en la presente memoria se puede dividir fácilmente en un tercio inferior, tercio central y tercio superior, etc. Como comprenderá, además, una persona experta en la técnica, toda redacción tal como “hasta”, “al menos”, “mayor de”, “menor de” y similares, incluyen el número enumerado y se refiere a intervalos que pueden dividirse posteriormente en subintervalos, como se ha descrito anteriormente. Finalmente, como comprenderá un experto en la técnica, un intervalo incluye cada elemento individual.

**REIVINDICACIONES**

1. Un método que comprende:

remojar una pluralidad de granos de cereal en agua para formar granos de cereal remojados con un contenido de humedad promedio de 36 % a 55 %; añadir al menos un glicósido de esteviol a los granos de cereal remojados para formar una mezcla; hacer germinar la mezcla para formar granos de cereal germinados; secar los granos de cereal germinados para proporcionar un producto de malta que tenga un contenido de humedad de 2 % en peso a 10 % en peso; en donde:

(i) la germinación se lleva a cabo durante un tiempo suficiente para que más del 80 % de los granos de cereal tengan una longitud promedio de las raicillas de al menos 1,5 veces la longitud de un grano; y el periodo de tiempo suficiente para la germinación es más corto que un periodo de tiempo suficiente para que más del 80 % de los granos de cereal tengan una longitud promedio de las raicillas de al menos 1,5 veces la longitud de un grano cuando se hacen germinar sin el glicósido de esteviol; o

(ii) la germinación se lleva a cabo durante al menos 12 horas menos que cuando se hace germinar sin el glicósido de esteviol; o

(iii) la germinación se lleva a cabo durante un período de tiempo que se reduce en al menos aproximadamente 10 % cuando se compara con un período de tiempo para la germinación sin el glicósido de esteviol; y el producto de malta presenta:

un extracto fino molido de aproximadamente 79 % en peso a aproximadamente 90 % en peso;

una viscosidad de 1,0 cP a 1,6 cP;

un contenido de proteínas de 8 % en peso a 13 % en peso;

un contenido de nitrógeno soluble de 650 mg/100 g de malta a 800 mg/100 g de malta; o

una combinación de cualesquiera dos o más de los mismos.

2. El método de la reivindicación 1, en donde el glicósido de esteviol comprende al menos dos glicósidos de esteviol.

3. El método de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el glicósido de esteviol comprende de 6 % en peso a 35 % en peso de esteviósido.

4. El método de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el glicósido de esteviol comprende de 21 % en peso a 99 % en peso de rebaudiósido A.

5. El método de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el glicósido de esteviol comprende dulcósido A, rebaudiósido C, rebaudiósido D, rebaudiósido F, esteviolbiósido, rubusósido, o una combinación de cualesquiera dos o más de los mismos.

6. El método de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde, basándose en un peso total del glicósido de esteviol, el glicósido de esteviol comprende al menos uno de:

de 0,1 % en peso a 2,5 % en peso de dulcósido A;

de 0,1 % en peso a 4 % en peso de rebaudiósido B;

de 0,1 % en peso a 5 % en peso de rebaudiósido D;

de 0,1 % en peso a 3 % en peso de rebaudiósido F;

de 0,1 % en peso a 1,5 % en peso de esteviolbiósido;

de 0,1 % en peso a 4 % en peso de rubusósido; o

de 10,0 % en peso a 25,0 % en peso de rebaudiósido C.

7. El método de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde, basándose en un peso total del glicósido de esteviol, el glicósido de esteviol comprende al menos uno de:

hasta 1,2 % en peso de dulcósido A;

de 0,1 % en peso a 4 % en peso de rebaudiósido B;

hasta 5 % en peso de rebaudiósido D;

de 0,1 % en peso a 3 % en peso de rebaudiósido F;

hasta 5 % en peso de esteviolbiósido;

hasta 4 % en peso de rubusósido;

de 0,1 % en peso a 25,0 % en peso de rebaudiósido C; o

de 10 % en peso a 95 % en peso de rebaudiósido A.

- 5 8. El método de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde añadir el glicósido de esteviol comprende añadir el glicósido de esteviol en una cantidad de i) 0,000005 kg a 0,00004 kg o 0,000025 kg a 0,000038 kg por tonelada métrica de los granos de cereal, o ii) 0,00010 kg a 0,0010 kg del al menos un glicósido de esteviol por 1 tonelada métrica de la pluralidad de granos de cereal.
- 10 9. El método de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde los granos de cereal comprenden un grano de cebada, un grano de trigo, un grano de sorgo, un grano de mijo, un grano de centeno, un grano de avena, un grano de maíz, un grano de arroz, o una combinación de cualesquiera dos o más de los mismos.
- 15 10. El método de la reivindicación 9, en donde los granos de cereal comprenden un grano de cebada o cebada de dos carriles y/o de seis carriles.
- 20 11. El método de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el glicósido de esteviol tiene una concentración en el agua de 0,01 a 0,08 mg/l o de 0,2 a 0,5 mg/l.
12. El método de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el secado comprende pulverizar la solución de esteviol sobre los granos de cereal.
13. El método de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el método no incluye añadir ácido giberélico.

Definición de tipo de malta	Malta Pilsner típica convencional (según la European Brewery Convention - EBC): Humedad: máx. 5 % en peso de extracto (f.g.): 82 % - Contenido de proteína: 9,5-11,5 % - Color: 4,5 - 5,5 EBC - potencia diastática: mín. 240 WK - Friabilidad: mín. 80 % - Índice de Kohlbach: mín. 41 % - Viscosidad: 1,5-1,6 cP
Composición de cebada	100 % cebada de 2 carriles-BRS Cauê + BRS Elis
Remojar	120 kg de malta de cebada (7 % de humedad) - pH de agua: 6,0 - Proceso de remojado: 1ª remojar en agua 6 horas + aireación a 17 °C => 6 horas etapa de secado + aireación a 17 °C => 2ª remojar en agua 6 horas + aireación a 17 °C => grado de remojado: 38 - 44 %=drenaje de agua => germinación inicial
Germinación	Caja de germinación - tiempo de germinación típico: 4,5 - 6 días - Temperatura del aire de ventilación: 17-20 °C - Contenido de humedad: 38 - 45 % - vueltas de tornillo: 1ª con 12 horas de germinación y 2ª con 24 horas de germinación => longitud de las raicillas: 1,5 veces la longitud del grano => tostado
Tostado	Horno de un único piso - calentamiento eléctrico - 12 horas de aire caliente a 55 °C + 3 horas de aire caliente a 78 °C - 5-7 % contenido de humedad en la malta
Limpieza de la malta	Eliminación de las raicillas con el tornillo desraizador de malta
Envasado	bolsa de 25 kg

FIGURA 1

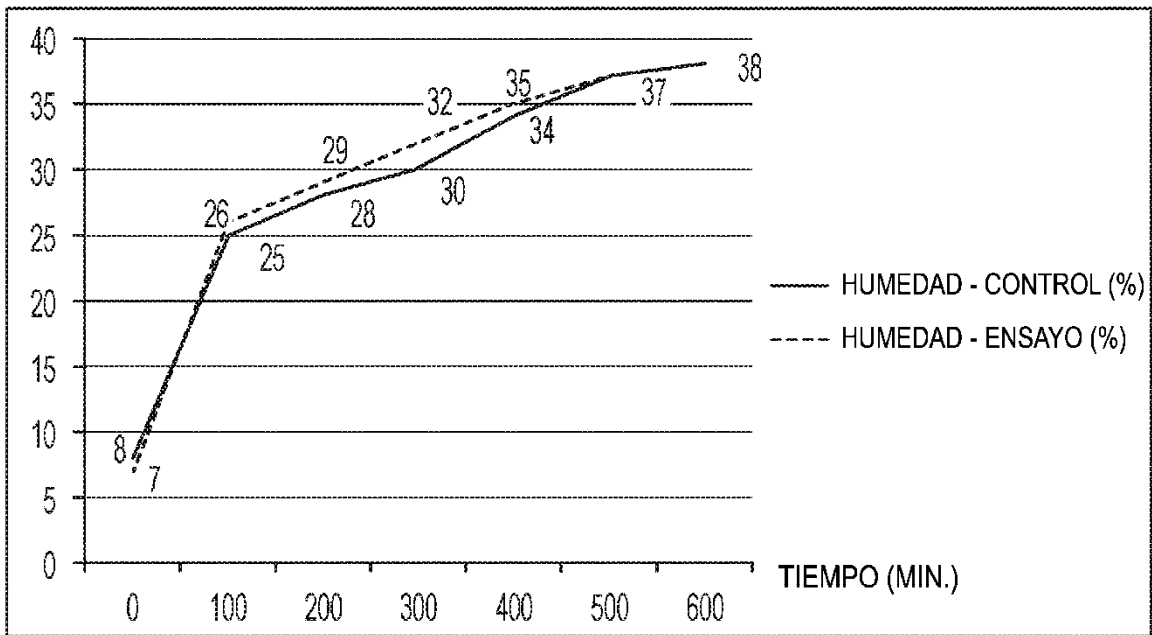


FIGURA 2

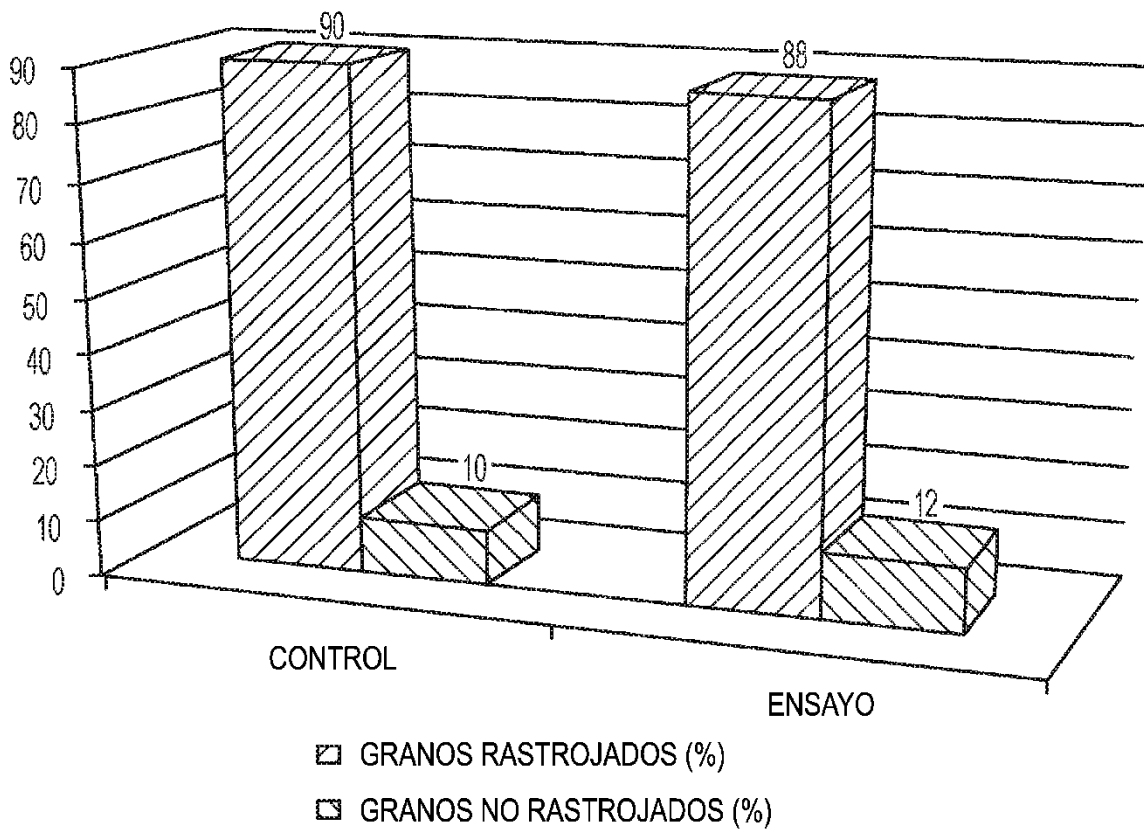


FIGURA 3A



FIGURA 3B

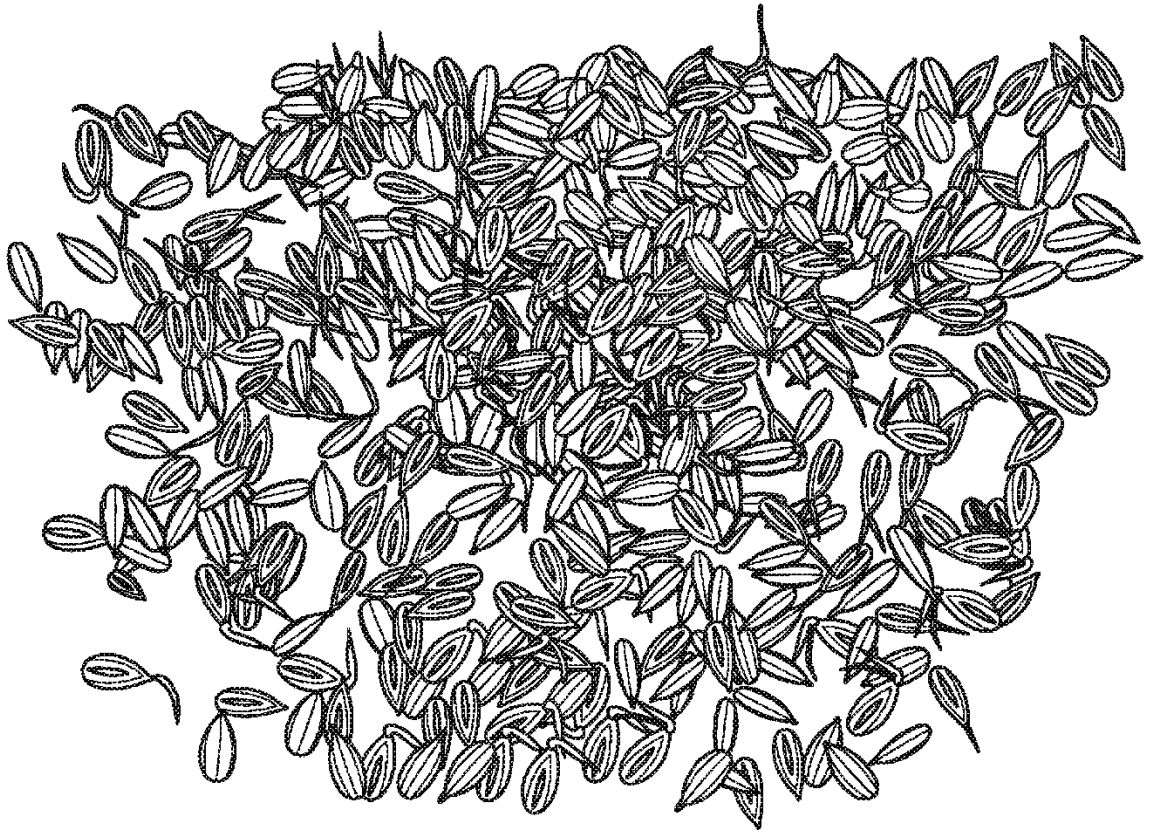


FIGURA 4

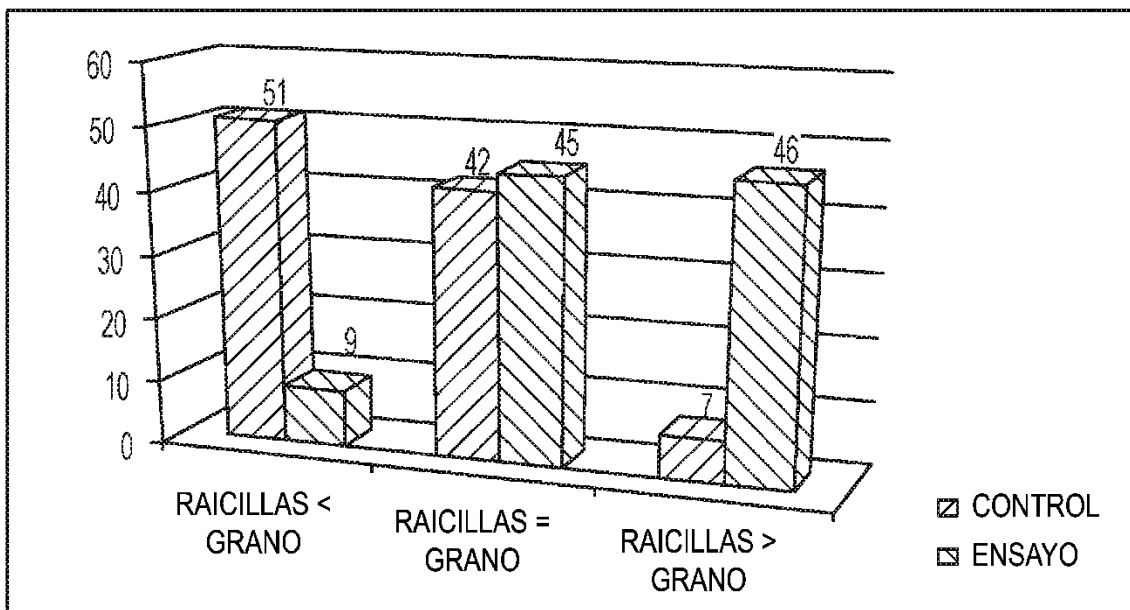


FIGURA 5

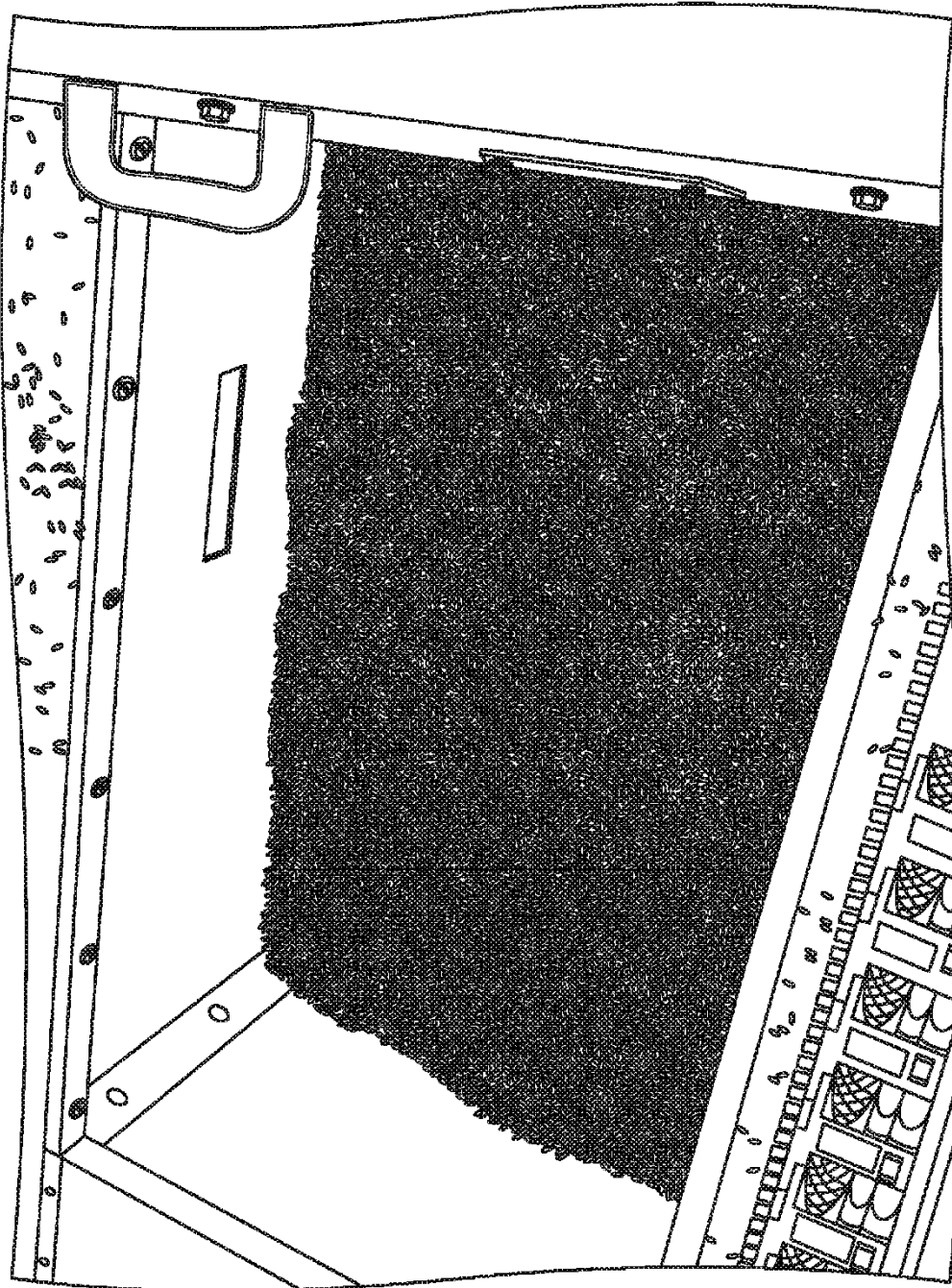


FIGURA 6

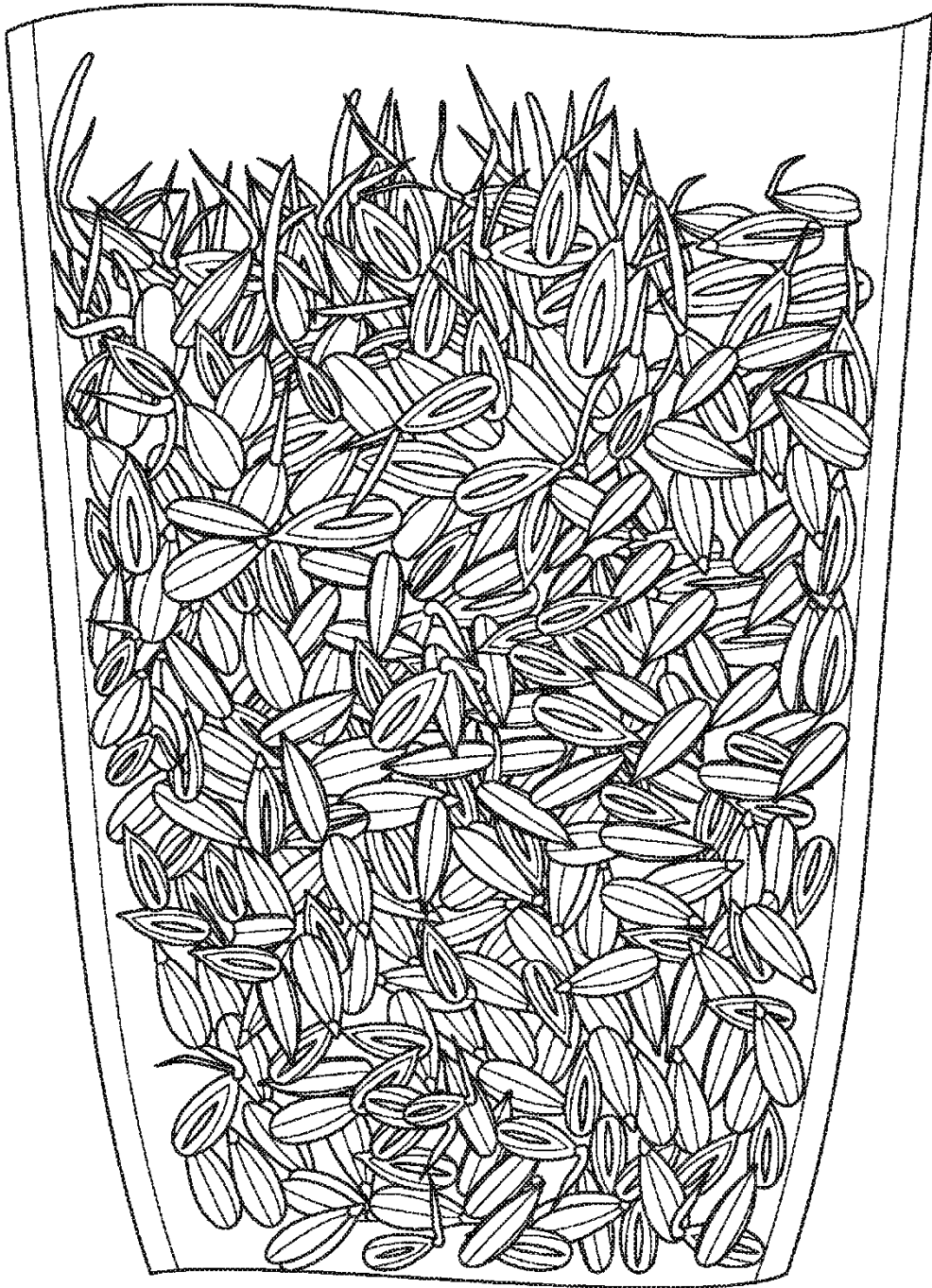


FIGURA 7

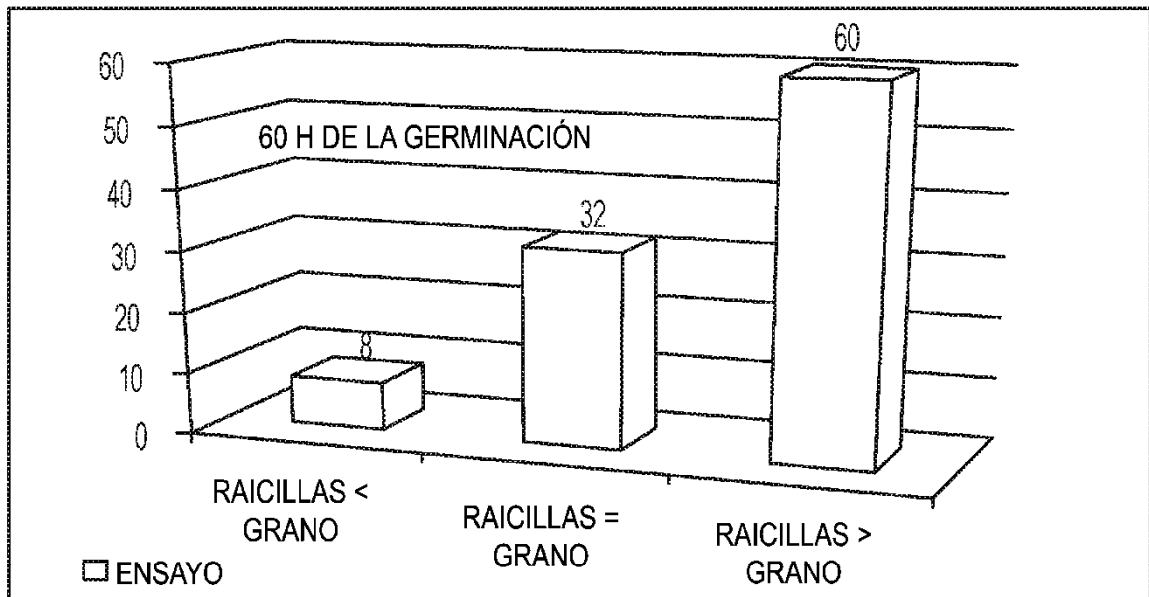


FIGURA 8

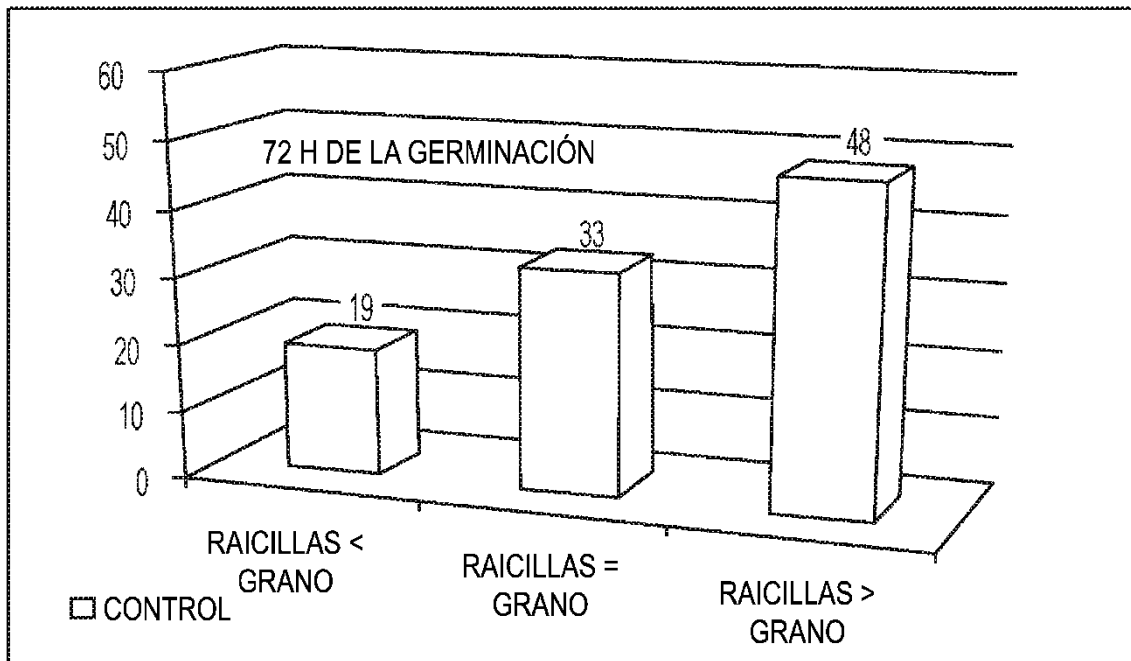


FIGURA 9

<p>Definición de tipo de malta</p>	<p>Malta Pilsner típica convencional (según la European Brewery Convention - EBC): Extracto (f.g.): 82 % - Color: 4,5 - 5,5 EBC - Friabilidad: mín. 80 % - Viscosidad: 1,5 - 1,6 cP - Índice de Hartong: 37 - 41 mg/100 g de malta</p>
<p>Composición de cebada</p>	<p>100 % cebada de 2 carriles-BRS Cauê + BRS Elis</p>
<p>Remojar</p>	<p>400 kg de malta de cebada (10 % de humedad) - Proceso de remojo: 1ª remojar en agua 1:15 h =&gt; 6 h etapa de secado + aireación a 19-21 °C -&gt; 2ª remojar en agua 1:15 h =&gt; 6 h etapa de secado + aireación a 19-21 °C =&gt; 3ª remojar en agua 1:15 h =&gt; 6 h etapa de secado + aireación a 19-21 °C=&gt;grado de remojo: ≥ 42 =&gt; drenaje de agua =&gt; germinación inicial</p>
<p>Germinación</p>	<p>Caja de germinación - tiempo de germinación Control 1: 5,5 - 6,0 días - Control 2 y 3 y todo el tiempo del Ensayo de germinación: 4,5 días - Temperatura del aire de ventilación: 15,-18,0 °C hasta el 3er día de germinación =&gt; Temperatura de ventilación del aire: 11,0- 15,0 °C desde el 3er día hasta el 4,5º día de germinación - Contenido de humedad: 43 - 47 % - vueltas de malta: 1ª con 24 horas de germinación y 2ª con 24 horas de germinación =&gt; tostado</p>
<p>Tostado</p>	<p>Horno de un único piso - calentamiento con gas - 16:30 h de aire caliente a 55- 70 °C + 5 h de aire caliente a 80 °C - 4-7 % contenido de humedad en la malta</p>
<p>Limpieza de la malta</p>	<p>Eliminación de las raicillas con el tornillo desraizador de malta</p>
<p>Envasado</p>	<p>bolsa de 25 kg</p>

FIGURA 10