

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 537 306**

51 Int. Cl.:

C12C 5/00 (2006.01)

C12H 1/14 (2006.01)

C12C 11/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.05.2006 E 06753687 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.02.2015 EP 1943328**

54 Título: **Producción de cerveza mejorada**

30 Prioridad:

26.10.2005 DE 102005052210

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

05.06.2015

73 Titular/es:

**SÜDZUCKER AG MANNHEIM/OCHSENFURT
(100.0%)
MAXIMILIANSTRASSE 10
68165 MANNHEIM, DE**

72 Inventor/es:

**DÖRR, TILLMANN;
GUDERJAHN, LUTZ;
KOWALCZYK, JÖRG;
PAHL, ROLAND y
SCHNEIDER, JAN**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

Observaciones :

Véase nota informativa (Remarks) en el folleto original publicado por la Oficina Europea de Patentes

ES 2 537 306 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

Producción de cerveza mejorada

5 La presente invención se refiere a medios y procesos para mejorar la elaboración de cerveza y de bebidas mixtas de cerveza.

10 Durante la fermentación la levadura forma diacetilo (2,3-butanodiona) y otras dicetonas vecinales y precursores de las mismas, como productos secundarios de fermentación. El diacetilo figura entre las sustancias odoríferas frescas que determinan el aroma de la cerveza en la fase inacabada. En la industria alimentaria el diacetilo se conoce como artificial de mantequilla. Al exceder el valor umbral del sabor, aproximadamente igual a 0,1 mg/l (0,1 ppm) el diacetilo confiere a la cerveza un gusto dulzón impuro (aroma anormal) y a concentraciones más elevadas suele dejar en la cerveza un aroma mantecoso indeseable.

15 Durante la fermentación la levadura utilizada forma piruvato como uno de los productos principales del metabolismo energético. Al mismo tiempo también se forman acetohidroxiácidos que la levadura libera al medio circundante. A partir de estos acetohidroxiácidos se forman las dicetonas vecinales pentanodiona y diacetilo por descarboxilación oxidativa fuera de las células de levadura. Este proceso tiene lugar de manera espontánea sin intervención de la levadura.

20 El diacetilo es un producto intermedio en la fermentación. La levadura degrada el diacetilo absorbiéndolo y usándolo como aceptor de hidrógeno. La levadura reduce el diacetilo - pasando por la etapa intermedia de acetofina - a butanodiol, una sustancia que por tener un valor umbral de sabor muy alto ya no influye en el aroma de la cerveza.

25 El proceso de fermentación para elaborar cerveza suele constar de dos etapas: La fermentación principal se inicia con la adición de microorganismos, sobre todo de levaduras. En ella el substrato de fermentación, el denominado extracto, se somete básicamente a la fermentación alcohólica. La fermentación principal tiene lugar normalmente en caliente (aprox. 15 hasta 22°C) o bajo refrigeración (aprox. 5 hasta 10°C) y de hecho termina una vez fermentado todo el extracto contenido. Este momento se conoce como punto final de la fermentación del extracto. Para degradar los productos secundarios de fermentación perjudiciales - las dicetonas vecinales - la fermentación principal debe prolongarse más allá del punto final, hasta que el contenido total de diacetilo disminuya por debajo del valor umbral de sabor (umbral de percepción). Al alcanzar el umbral de sabor finaliza la fermentación principal, la cerveza joven resultante se refrigera y se somete a una fermentación posterior en frío (aprox. 0 hasta -1°C) de una semana de duración, en la cual la cerveza se clarifica. El proceso de fermentación posterior también suele llamarse maduración.

35 El valor de referencia para el contenido de diacetilo (dicetonas vecinales y precursores) en una cerveza madurada es generalmente de 0,1 mg/l. Por consiguiente este valor se usa frecuentemente en las fábricas de cerveza como parámetro determinante para fijar el punto final de la fermentación principal. En general este periodo de tiempo adicional tras el punto final de la fermentación del extracto dura de 1 hasta 4 días.

40 Los procesos conocidos de fabricación de cerveza o de bebidas mixtas de cerveza tienen el inconveniente de que a menudo hay que alargar la fermentación principal más de lo necesario para la fermentación del extracto. Como la fermentación principal suele efectuarse a temperatura técnicamente aumentada (aprox. 15 hasta 22°C) o rebajada (aprox. 5 hasta 10°C), su prolongación supone un mayor gasto energético. Además el fermentador queda bloqueado durante más tiempo para una nueva carga. En la mayoría de los casos la disponibilidad de los fermentadores es precisamente el factor que limita la capacidad de una fábrica de cerveza. Sería conveniente terminar la fermentación principal en un punto más temprano en que el extracto ya estuviera totalmente fermentado o en la mayor medida posible. No obstante, para conseguir una cerveza de sabor aceptable, el contenido de productos secundarios que perjudican el sabor - el contenido total de diacetilo - tendría que haber disminuido entonces por debajo del valor umbral de percepción. Por lo tanto se necesita mejorar el proceso de elaboración de cerveza o de bebidas mixtas de cerveza, sobre todo acortando la duración de la fermentación principal.

55 Las patentes DE 103 61 313 A1 y WO 2005/061690 A revelan un método para elaborar cerveza en el cual se añade palatinosa cristalina a la caldera del mosto; el contenido de mosto original es del 5% y la relación de palatinosa a extracto 1:4. La patente DE 23 44 525 A1 revela un método para elaborar una bebida similar a la cerveza mediante el uso de malta de cebada, añadiendo una solución de palatinosa a la caldera del mosto antes de la clarificación; el contenido de palatinosa en el mosto es de 6 g por 100 ml aproximadamente.

60 La patente US 4,659,622 revela un método para elaborar cerveza que permite acortar la duración de la fermentación y el contenido de diacetilo en la cerveza, empleando una levadura inmovilizada en o sobre material de membrana semipermeable y realizando la fermentación por cargas.

65 El problema técnico subyacente a la presente invención consiste básicamente en proporcionar medios y procesos para mejorar la elaboración de cerveza, acortando el desarrollo de la fermentación, sobre todo de la fermentación principal, de manera que se obtenga una cerveza de sabor correcto.

Dicho problema se resuelve con el empleo de isomaltulosa o composiciones de isomaltulosa en un proceso genérico de elaboración de cerveza que consiste en: preparar en una primera etapa (a) un mosto compuesto por agua de cocción, ocasionalmente lúpulo y al menos una fuente de hidratos de carbono, y en una etapa subsiguiente (b) realizar una fermentación microbiana del mosto. La etapa (b) incluye las subetapas (b1): fermentación principal y (b2): refrigeración de la cerveza joven y fermentación posterior/maduración. El proceso de la presente invención se caracteriza porque el mosto contiene al menos como fuente de hidratos de carbono isomaltulosa o una mezcla de isomaltulosa y porque en la etapa (c1) se termina la fermentación principal una vez digerido total o ampliamente el extracto fermentable contenido en el mosto. El punto final de la fermentación del extracto se detecta especialmente cuando la proporción de extracto en el curso de la fermentación (curva del extracto) ya no disminuye más. En este momento está fermentado preferiblemente el 70% o más del extracto, sobre todo un 75% como mínimo. Se entiende que el grado de fermentación final depende de la levadura utilizada. Según la presente invención el componente de hidrato de carbono contiene 0,3 hasta 3 g de isomaltulosa o de una mezcla de isomaltulosa por 100 ml de mosto.

Como ingrediente principal del componente de hidratos de carbono para preparar el mosto se usa preferiblemente cereal malteado (malta) y/o cereal no malteado y/o cereal en grano crudo. De manera preferente se emplean aproximadamente 10 hasta 15 g/100 ml de malta y/o de cereal no malteado y/o de cereal en grano crudo. De modo preferente el contenido de isomaltulosa en el mosto terminado es de 0,3 g/100 ml hasta 2 g/100 ml, con especial preferencia de 0,5 g/100 ml hasta 1,5 g/100 ml, con mayor preferencia de 0,5 g/100 ml hasta 1 g/100 ml. Como alternativa el contenido de isomaltulosa en el mosto también se puede determinar mediante la relación respecto al ingrediente principal del componente de hidrato de carbono, en concreto malta; la relación de isomaltulosa a los demás componentes de hidrato de carbono es con preferencia de 1:20 hasta 1:5 aproximadamente, preferiblemente de 1:16 hasta 1:8 aproximadamente. Preferiblemente se añade isomaltulosa a un mosto convencional.

Por lo tanto en la presente invención está previsto terminar la fermentación principal al alcanzarse el punto final de la digestión del extracto, añadiendo isomaltulosa o sustituyendo al menos una parte del componente de hidrato de carbono por isomaltulosa en un mosto convencional de procesos genéricos de elaboración de cerveza. En dicho punto se comprueba sorprendentemente que el contenido de dicetonas vecinales ya ha caído por debajo del valor umbral del sabor, de 0,1 mg/l (0,1 ppm) aproximadamente. Es sorprendente que empleando isomaltulosa como uno de los componentes de hidrato de carbono de un mosto se pueda obtener tras una corta fermentación principal una cerveza joven cuyo sabor no queda estropeado por productos secundarios de la fermentación y que por tanto puede someterse mucho antes a una posterior fermentación o maduración de tipo genérico. De esta manera el proceso global de elaboración de cerveza se acorta en general varios días, lo cual permite un ahorro considerable en tiempo y costos, así como una ampliación de la capacidad de producción.

En detalle se comprueba sorprendentemente que al añadir una pequeña cantidad de isomaltulosa, preferiblemente entre 0,3 g/100 ml y 3 g/100 ml, disminuye en gran medida la formación de dicetonas vecinales - medida en concreto por el contenido de diacetilo - durante la fermentación principal. Este efecto ventajoso se puede comprobar con el uso de levaduras de cerveza corrientes. El efecto también es independiente de la malta utilizada. Por término medio en los mostos con isomaltulosa de la presente invención se forma aproximadamente un 30% menos de diacetilo que en los mismos mostos sin isomaltulosa (mostos comparativos). Se encontró que tanto el valor máximo de la cantidad formada de diacetilo como la cantidad de diacetilo existente en el último día de la fermentación según la presente invención (punto final de la fermentación del extracto) eran mucho mayores que en un mosto con isomaltulosa según la presente invención.

También se comprueba sorprendentemente que el descenso de formación de diacetilo en presencia de isomaltulosa es menor cuando el contenido de isomaltulosa en el mosto supera cierto valor límite. Así como el descenso máximo de diacetilo tiene lugar para un contenido de isomaltulosa en el mosto comprendido entre 0,5 g/100 ml y 1,5 g/100 ml aproximadamente, cuando el contenido de isomaltulosa en el mosto es superior a 2 g/100 ml aproximadamente la formación de diacetilo disminuye tan poco que en muchos casos el problema técnico subyacente a la presente invención ya no puede resolverse de manera conveniente. Por consiguiente los contenidos de isomaltulosa en mosto claramente superiores a 2 g/100 ml ya no son objeto del método de la presente invención.

La isomaltulosa (6-O- α -D-glucopiranosilfructosa), conocida por la marca Palatinose[®], es una disacárido-cetosa que existe en la naturaleza, por ejemplo en la miel. Según la patente DE 44 14 185 C1 la isomaltulosa se puede preparar por transposición enzimática, por ejemplo usando células bacterianas inmovilizadas, sobre todo de *Protaminobacter rubrum*, *Erwinia rhapontici* y *Serratia plymuthica* o de una sacarosa-isomerasa obtenida industrialmente a partir de sacarosa.

En el caso de una "mezcla de isomaltulosa" se trata de una combinación de isomaltulosa con al menos otro hidrato de carbono, particularmente fructosa, glucosa, sacarosa, trehalulosa, leucrosa, turanosa, tagatosa, isomaltosa, isomelzitosa, oligosacáridos con un grado de polimerización de 3 o 4 o superior o mezclas de ellos. En una variante la mezcla contiene isomaltulosa y fructosa, en otra variante isomaltulosa y glucosa, en otra variante isomaltulosa y sacarosa, en otra variante isomaltulosa y trehalulosa, en otra variante isomaltulosa y leucrosa, en otra variante isomaltulosa y tagatosa, en otra variante isomaltulosa e isomaltulosa, en otra variante isomaltulosa y turanosa, en otra variante isomaltulosa e isomelzitosa, en otra variante isomaltulosa y oligosacáridos con un grado de polimerización de 3 o 4 o superior. En una forma de ejecución preferida la mezcla de isomaltulosa es el producto de isomerización

de sacarosa obtenido por transglucosidación de la sacarosa, preferentemente utilizando células muertas o vivas de *Protaminobacter rubrum* o de extractos enzimáticos producidos a partir de las mismas. En una forma de ejecución especialmente preferida las mezclas de isomaltulosa utilizadas en la presente invención contienen aproximadamente o están formadas por 79-85% de isomaltulosa, 8-10% de trehalulosa, 0,5-2% de sacarosa, 1-1,5% de isomaltosa, oligosacáridos, 2,5-3,5% de fructosa y 2,0-2,5% de glucosa, respecto al peso total de sustancia seca.

Por "mosto" se entiende la solución acuosa que contiene el extracto de una fuente de hidratos de carbono como por ejemplo la malta, liberado de componentes insolubles (bagazo, posos), que preferentemente se mezcla con agua y se cuece. Tras la cocción con lúpulo se obtiene el llamado mosto de bombeo. Después de enfriarlo el mosto cocido está listo para la fermentación. El mosto se elabora preferiblemente por maceración, clarificación, cocción y tratamiento. La elaboración del mosto sirve en concreto para solubilizar los componentes no disueltos e infermentables de la fuente de hidratos de carbono, en concreto de la malta, y obtener por tanto sustancias solubles fermentables, separar los componentes sólidos restantes y por último, dado el caso, añadir el aroma, es decir el extracto de lúpulo.

En la maceración la fuente de hidratos de carbono, en concreto la malta, se mezcla primero preferiblemente con el agua de cocción. A continuación, preferiblemente en el llamado proceso de maceración y mediante un programa específico de temperatura-tiempo, tiene lugar una conversión enzimática selectiva de ingredientes de la fuente de hidratos de carbono en la cual la transformación más importante es la descomposición completa del almidón en azúcares fermentables como glucosa, maltosa o maltotriosa y dextrinas no fermentables. La temperatura óptima de formación de maltosa es de 60°C-65°C, la de formación de dextrinas 70°C-75°C. La temperatura determina el grado final de fermentación del mosto según el tipo de cerveza. Después de clarificar y edulcorar el bagazo con agua de cocción caliente (78°C) el mosto se cuece preferiblemente durante 60 min a 100 min, preferiblemente con adición de 150 hasta 500 g/hl de lúpulo, aproximadamente, en función del tipo de cerveza que deba producirse. Evaporando preferiblemente un 6-10% de la cantidad inicial se ajusta el contenido de mosto original. Además durante la cocción se eliminan los gérmenes, se coagulan las proteínas, se isomerizan las sustancias amargas del lúpulo y se forman sustancias aromáticas que en parte también se evaporan. A continuación el mosto cocido y con el lúpulo añadido se libera de posos, preferiblemente por clarificación mediante remolino y/o por filtración. Después de refrigerar el mosto, normalmente a través de intercambiadores de calor de placas, se eliminan - preferiblemente en parte - los sólidos precipitados en frío y el mosto se airea intensamente para aportar el oxígeno que necesitan los microorganismos empleados en la fermentación. Inmediatamente después el mosto se mezcla preferiblemente con al menos un microorganismo fermentador adecuado, usualmente levaduras de cerveza (ajuste). Como el mosto sometido a la fermentación puede contener diferentes fuentes de hidratos de carbono, el uso del método de la presente invención también permite elaborar cervezas claras u oscuras estabilizadas microbiológicamente.

De manera preferente según la presente invención, una parte del extracto del mosto se sustituye por isomaltulosa. Así, en caso necesario, se reduce la proporción de hidratos de carbono metabolizables en el mosto, con lo cual, preferiblemente, también se rebaja el contenido de alcohol de la bebida resultante en comparación con el de una cerveza corriente. El contenido de alcohol de las cervezas elaboradas según la presente invención puede rebajarse todavía más mediante procesos de extracción de alcohol. Por "cerveza sin alcohol" se entiende una cerveza cuyo contenido de alcohol es inferior al 0,5% en volumen y lleva preferiblemente de un 7 hasta un 8% de mosto original. Por "cerveza baja en alcohol" se entiende según la presente invención una cerveza con un contenido de alcohol menor del 5% en volumen, sobre todo menor del 4% en volumen.

"Fuente de hidratos de carbono" se refiere a todos los materiales que contienen carbohidratos utilizables, como los cereales, cuyos hidratos de carbono se pueden transformar durante la preparación del mosto, al menos en parte, en azúcares solubles fermentables como glucosa, maltosa o maltotriosa (sacarificación) que luego los microorganismos, sobre todo las levaduras de cerveza, utilizan como fuente de carbono en la fermentación. En una forma de ejecución preferida de la presente invención se usa como fuente de hidratos de carbono cereal malteado, cereal en grano crudo o una mezcla de ambos.

Los cereales malteados son preferiblemente granos y semillas de cebada, trigo, centeno, avena, mijo, triticale, arroz, sorgo y/o maíz que han sido sometidos a un procedimiento de elaboración de malta. Los cereales en grano crudo son preferiblemente granos y semillas de cebada, trigo, centeno, avena, mijo, sorgo, triticale, arroz y/o maíz que han sido triturados pero no malteados.

Preferiblemente los materiales de partida se edulcoran antes de la fermentación. Para ello se usan enzimas propios de la malta con acción hidrolítica, tales como las amilasas, maltasas, etc., que transforman el almidón en dextrinas no fermentables y glucosa, maltosa y maltotriosa fermentable. Durante el malteado se dejan germinar los cereales ablandados preferiblemente entre 12°C y 18°C y el proceso de germinación se interrumpe cuando la formación de enzimas y los procesos de disolución han alcanzado el grado deseado, lo cual tiene lugar preferiblemente aplicando temperaturas elevadas con un gran caudal de aire. Presecando preferiblemente entre 40 y 50°C ("secado al aire") el contenido en agua superior al 50% se puede reducir hasta 10 - 12%. Luego se puede aumentar la temperatura, con preferencia hasta 80 - 85°C aproximadamente, a fin de rebajar el contenido de agua en la malta hasta un 4 - 5% preferentemente. Este proceso se denomina torrefacción.

Para la fermentación se usa preferiblemente uno solo o varios de los microorganismos seleccionados entre una cepa de *Saccharomyces cerevisiae* de fermentación baja, una cepa de *Saccharomyces cerevisiae* de fermentación alta, *Saccharomyces carlsbergensis*, *Saccharomyces diastaticus* y *Schizosaccharomyces pombe*.

5 Con el método de la presente invención se elabora preferiblemente cerveza de fermentación alta o de fermentación baja estabilizada microbiológicamente. Al terminar la elaboración de una cerveza de fermentación baja la levadura se deposita en el fondo del recipiente, de donde puede separarse. Al terminar la elaboración de una cerveza de fermentación alta la levadura sube a la superficie y allí es separada en la medida de lo posible.

10 En otra forma de ejecución preferida de la presente invención se prevé realizar el proceso de fermentación utilizando al menos una levadura y al menos un acidulante seleccionado del grupo formado por tipos de *Lactobacillus* sp., *Acetobacter* sp. y *Gluconobacter* sp. En una variante preferida de esta forma de ejecución se prevé, por ejemplo, efectuar la fermentación empleando *S. cerevisiae* y/o *S. diastaticus* y/o *Schizosaccharomyces pombe* y un tipo de *Lactobacillus*. Los lactobacilos - conocidos igualmente como bacterias de ácido láctico - tienen la capacidad de provocar la fermentación ácida de la leche. Las cervezas o bebidas similares a cerveza elaboradas mediante este tipo de fermentación se caracterizan por un suave sabor ácido parecido aproximadamente al de una "Berliner Weiße" (cerveza blanca de Berlín).

20 En otra variante preferida de esta forma de ejecución se prevé, por ejemplo, realizar la fermentación con el empleo de *S. cerevisiae* y/o *S. diastaticus* y/o *Schizosaccharomyces pombe* y un tipo de *Acetobacter*. El género *Acetobacter* incluye en sentido estricto las bacterias de ácido acético capaces de formar ácido acético por oxidación de etanol. A las cervezas o bebidas similares a cerveza resultantes les da un sabor algo ácido, que se diferencia claramente del sabor de las bebidas obtenidas mediante el uso de *Lactobacillus*.

25 En otra variante preferida de esta forma de ejecución se prevé, por ejemplo, realizar la fermentación con el empleo de *S. cerevisiae* y/o *S. diastaticus* y/o *Schizosaccharomyces pombe* y un tipo de *Gluconobacter*. El *Gluconobacter* puede oxidar por un lado etanol a ácido acético y por otro lado glucosa a ácido glucónico. Las cervezas o bebidas similares a cerveza elaboradas mediante esta fermentación mixta también tienen un agradable sabor ligeramente ácido.

30 Como componente de hidrato de carbono, la isomaltulosa se incorpora al mosto preferiblemente antes de la fermentación principal, sobre todo al preparar el mosto, en forma de jarabe, en solución o en forma sólida cristalina. Según una variante, la isomaltulosa se añade preferiblemente junto con al menos otro componente de hidrato de carbono como malta o/y cereal no malteado, antes y durante la maceración. Según otra variante, la isomaltulosa se añade al final de la maceración o un poco antes. Según otra variante, la isomaltulosa no se agrega al mosto hasta que está clarificado, una vez separado el bagazo.

40 La elaboración con el uso de isomaltulosa produce una cerveza que incluso como cerveza joven contiene muy pocos productos secundarios de fermentación perjudiciales para el sabor. Por lo tanto también es objeto de la presente invención una cerveza o bebida mixta de cerveza elaborable con el método de la presente invención. Asimismo es objeto de la presente invención una cerveza dietética, una bebida de malta, una cerveza de malta o una bebida refrescante parecida a la cerveza.

45 Por "bebida de malta" se entiende ante todo una bebida oscura con aroma a malta, sabor dulce a malta, con poco lúpulo, carbonatada y que además contiene poco o nada de alcohol. La bebida de malta se cuece preferiblemente con un 7-8% de mosto original de la parte de malta. Después de la filtración se ajusta preferiblemente con azúcares edulcorantes (glucosa, sacarosa) a 12% de mosto original (aproximadamente un tercio del mosto original).

50 Una bebida mixta de cerveza puede contener la cerveza elaborable según el método de la presente invención y al menos otro componente seleccionado entre extractos vegetales, aromas, cafeína, colorantes, aminoácidos, ácidos alimentarios, componentes frutales tales como zumo de fruta, concentrado de fruta, pulpa de fruta o extractos de fruta, azúcar, sucedáneos de azúcar tales como alcoholes de azúcar, edulcorantes intensivos, agua, aguardiente de vino (etanol) y base de limonada.

55 Por "componentes vegetales" se entienden sobre todo: extractos, soluciones o esencias de partes de plantas, preferiblemente de anís, raíz de valeriana, ortiga, hojas de zarzamora, hojas de fresa, hinojo, pie de león, argentina anserina, ginseng, escaramujo, flores de hibisco, hojas de frambuesa, saúco, lúpulo, jengibre, hierba de San Juan, manzanilla, coriandro, menta rizada, planta de lapacho, lavanda, hierba de limón, mejorana, malva, melisa, muérdago, hierbabuena, caléndula, romero, genciana, milenrama, tomillo, hisopo, canela, etc. Por "componentes frutales" se entienden sobre todo: extractos de fruta, preferiblemente de manzanas, plátanos, peras, piñas, naranjas, pomelos, cerezas, guindas, limones, limas, frutas de la pasión, melocotones, espino amarillo, frambuesas, fresas, moras, grosellas, uvas espinosas, kiwis, etc.

65 Una bebida mixta de cerveza puede contener como componente aromático sustancias odorantes y/o saborizantes naturales o idénticas a las naturales, tales como aceites etéricos de plantas o frutos, por ejemplo aceites de cítricos, de menta o de clavo, esencias frutales, zumos de fruta aromatizantes, anís, mentol, eucalipto, etc.

5 Los componentes cromáticos son preferiblemente colorantes de origen vegetal como los carotenoides, flavonoides o antocianos, colorantes de origen animal, pigmentos inorgánicos como los de óxido de hierro, productos de tostado enzimático y no enzimático, productos de tratamiento térmico tales como caramelo, color caramelo o colorantes sintéticos tales como compuestos azoicos, de trifenilmetano, indigoides, xanténicos o quinolínicos. Como colorantes sintéticos son apropiados por ejemplo eritrosina, carmín de índigo o tartrazina, que se utilizan para corregir el color y/o para dar un aspecto atractivo a la bebida mixta de cerveza.

10 Los componentes aminoácidos son preferiblemente mezclas de aminoácidos esenciales. Los aminoácidos preferidos son His, Ile, Leu, Lys, Thr, Trp, Val y taurina.

15 Los componentes acidulantes son preferentemente ácidos alimentarios. En una forma de ejecución preferida las bebidas según la presente invención también pueden ser bebidas gaseosas, es decir, pueden contener ácido carbónico/dióxido de carbono.

Las bebidas mixtas de cerveza también pueden contener componentes de cafeína tales como preparaciones o extractos de granos de café, plantas de té o partes de las mismas, plantas de mate o partes de las mismas, nuez de cola, granos de cacao o guaraná.

20 Por tanto, según la presente invención, el contenido de diacetilo en la cerveza joven se puede graduar utilizando determinadas cantidades de isomaltulosa, que en la proporción prevista según la presente invención no influyen en el sabor de la cerveza. En la presente invención la isomaltulosa también se puede usar para ajustar el contenido residual de diacetilo en el punto final de la fermentación principal, sin alterar su duración. Así el maestro cervecero puede controlar el resultado de la elaboración de la cerveza por lo que se refiere a la formación de estos productos secundarios de la fermentación, sin cambiar el desarrollo del proceso, tanto para mantener el contenido total de diacetilo lo más bajo posible como para dar nuevos sabores a la cerveza. Esto es especialmente ventajoso para proporcionar nuevos tipos de bebidas mixtas de cerveza.

30 Por consiguiente también es un objeto de la presente invención el uso de isomaltulosa para regular el contenido de los productos secundarios de la fermentación en la cerveza - en particular de dicetonas vecinales, diacetilo (2,3-butanodiona), pentanodiona - empleando isomaltulosa como uno de los componentes de hidrato de carbono en el mosto destinado a la elaboración de la cerveza. La isomaltulosa se añade al mosto en la proporción prevista según la presente invención.

35 Por último, otro objeto de la presente invención es el uso de isomaltulosa para acortar la duración de la fermentación al elaborar la cerveza, empleándola como uno de los componentes de hidrato de carbono en el mosto destinado a la elaboración de la cerveza. La fermentación principal se acorta interrumpiéndola tan pronto como el contenido de extracto en el mosto queda digerido. La isomaltulosa se añade al mosto en la proporción prevista según la presente invención.

40 El objeto de la presente invención se ilustra con mayor detalle mediante los siguientes ejemplos de ejecución y las correspondientes figuras, que no tienen carácter restrictivo.

45 Las figuras muestran:

Figura 1: curva típica del extracto durante la fermentación principal de un mosto conocido (mosto comparativo), preparado con 50 g de malta/400 ml sin isomaltulosa (proporción de extracto 9% aproximadamente), y de un mosto con isomaltulosa (según la presente invención), preparado con 50 g de malta/400 ml y 3 g de isomaltulosa (proporción de extracto 11% aproximadamente); al cabo de unos 5 días se alcanza el punto final de la digestión del extracto fermentable; el contenido de extracto ya no disminuye más.

50 Figura 2: curva típica del contenido de diacetilo durante la fermentación principal de un mosto según la figura 1; con el mosto que contiene isomaltulosa (según la presente invención), al llegar al punto final de la digestión del extracto (día 5) el contenido de diacetilo ya es inferior al valor umbral de sabor del mismo; la cerveza joven está antes disponible para la fermentación posterior/maduración; con el mosto convencional (mosto comparativo) el contenido de diacetilo no queda por debajo del valor umbral de sabor hasta unos 7 días; la fermentación principal se alarga unos 2 días.

55 Figura 3: contenido de componentes aromáticos tras la fermentación de mostos reales.

Figura 4: cata de valoración de cervezas elaboradas con mostos reales.

60 Ejemplo 1: fermentación de mostos con contenido de isomaltulosa a escala de laboratorio

1.1 Preparaciones de ensayo

65 Se prepararon mostos según el "proceso del congreso" (MEBAK). Cada preparación estaba basada en un volumen de 400 ml. Para preparar el mosto de congreso se trituró malta (malta A) finamente (molienda de malta: 0,2 mm) y se

pesó a 50 g. Para poder valorar la influencia de la malta empleada se preparó una carga comparativa con otra malta (en lo sucesivo: malta B). Se prepararon respectivamente tres cargas de malta distintas:

“Muestra cero”: 50 g de malta en 400 ml de agua

“3 g de palatinosa”: 50 g de malta + 3 g de palatinosa en 400 ml de agua

“6 g de palatinosa”: 50 g de malta + 6 g de palatinosa en 400 ml de agua

Primero se añadieron 250 ml de agua bidestilada temperada a cada vaso y se maceró durante 30 minutos a 45°C, agitando a 100 rpm. Luego se calentó hasta 70°C, a razón de 1°C/min, y se agregaron 100 ml de agua bidestilada temperada. Esta temperatura se mantuvo durante 60 min. Tras la maceración se llevó el contenido del vaso hasta 450 g exactamente, con agua bidestilada (lo cual equivale a 50 g de malta + 400 ml de agua).

Luego los mostos se filtraron mediante filtros de pliegues a una probeta graduada, después de homogeneizarlos con una varilla de vidrio. Los mostos filtrados se pasaron a botellas con cierre de tipo gaseosa y se trataron en autoclave a 121°C durante 16 min. Los mostos esterilizados se almacenaron en frío (a unos 4°C) hasta su posterior utilización.

Tras separar el bagazo por filtración quedaron unos 380 ml de mosto por carga, con los siguientes contenidos medios de extracto:

“Muestra cero”: 9,2%

“3 g de palatinosa”: 9,8%

“6 g de palatinosa”: 10,5%

1.2 Ajuste

Para fermentar los mostos preparados con malta A se utilizaron 5 levaduras distintas (tres de baja fermentación, dos de alta fermentación), consideradas como “normales” en la elaboración de cerveza:

S. carlsbergensis MJJ 11

S. carlsbergensis MJJ 10

S. carlsbergensis MJJ 42

S. cerevisiae MJJ 15

S. cerevisiae MJJ 18

Se añaden a cada mosto 3 ml de la respectiva suspensión de cultivo puro de levadura (aproximadamente 30 hasta 40 millones de células/ml).

Las cargas de mosto preparado con malta B se fermentaron con S. carlsbergensis MJJ11 según el mismo esquema.

1.3 Fermentación principal

En todas las preparaciones la fermentación principal tuvo lugar durante 7 días en recipientes abiertos, a 26°C, en ausencia de luz. Durante la fermentación se tomaron muestras para determinar la curva del extracto. Para ello las muestras se filtraron de nuevo antes de la medición del extracto, a fin de eliminar posibles turbideces. El contenido de diacetilo en las muestras se midió por el método fotométrico de la MEBAK. La medición del extracto y del alcohol se realizó con el aparato Alcolyzer® (de la firma Anton Paar GmbH).

1.4 Resultados

La tabla 1 muestra las cantidades de diacetilo formado tras la fermentación de los mostos preparados con malta A [ppm]

Tabla 1:

Levadura	Muestra cero	3 g de palatinosa	6 g de palatinosa
MJJ 10	0,09	0,04	0,09
MJJ 11	0,09	0,07	0,07
MJJ 42	0,07	0,05	0,08
MJJ 15	0,13	0,1	0,14
MJJ 18	0,05	0,03	0,05

La tabla 2 muestra las cantidades de diacetilo formado tras la fermentación de los mostos preparados con malta B [ppm]

Tabla 2:

Levadura	Muestra cero	3 g de palatinosa	6 g de palatinosa
MJJ 11 Malta B	0,19	0,12	0,14

La tabla 3 muestra los valores promedio de las cantidades de diacetilo formado en el punto final de la fermentación extra (todas las preparaciones) [ppm]

5

Tabla 3:

Muestra cero	3 g de palatinosa	6 g de palatinosa
0,10	0,07	0,10

10 Con la adición de 3 g de isomaltulosa al mosto las cantidades de diacetilo formado son claramente inferiores a las de la muestra cero, lo cual es cierto sin excepción para todas las preparaciones contempladas. En promedio se logra una reducción del 30%.

La adición de 6 g de isomaltulosa no produce ningún descenso uniforme de las cantidades de diacetilo. En promedio la adición de 6 g de isomaltulosa da el mismo contenido de diacetilo que en la muestra cero.

15 El efecto descrito parece ser independiente de la malta empleada, pues con el uso de malta B en presencia de 3 g de isomaltulosa se midió un contenido de diacetilo claramente menor y con la adición de 6 g de isomaltulosa solo un valor ligeramente inferior.

20 El efecto también es independiente del uso de una fermentación baja o alta; los efectos observados aparecen en todos los tipos de levadura contemplados.

25 Así pues, al fermentar mostos a escala de laboratorio resultó que en las preparaciones contempladas la adición de una pequeña cantidad de isomaltulosa (3 g/400 ml) producía mucha menor formación de diacetilo que en las preparaciones comparativas, que no contenían en absoluto isomaltulosa. Este efecto se comprobó en todas las levaduras estudiadas (tres de baja fermentación, dos de alta fermentación) y es independiente de la malta utilizada.

Ejemplo 2: fermentación de mostos con contenido de isomaltulosa a escala de planta piloto

En una cervecera piloto se elaboraron dos cervezas distintas:

- 30 – “Cerveza dietética”: cerveza que en el producto terminado solo contiene idealmente isomaltulosa como hidrato de carbono.
- “Cerveza con bajo contenido alcohólico”: cerveza en que parte del mosto original está sustituido por isomaltulosa, con lo cual durante la fermentación desarrollada según un proceso habitual se forma menos alcohol.

35 Las cervezas se fermentaron en tanques de fermentación abiertos a unos 12°C y luego se procesaron del modo adecuado. La fermentación se dio por terminada cuando el contenido de extracto dejó de disminuir en el curso de la digestión (punto final de la fermentación del extracto). El análisis de las cantidades de diacetilo formado se realizó por el método fotométrico de la MEBAK. Los contenidos de hidratos de carbono en los mostos correspondían a los del ejemplo 1.

40

2.2 Resultados

En la tabla 4 se indican los valores analíticos de los respectivos mostos preparados con y sin isomaltulosa.

45

Tabla 4:

Mosto		Cerveza baja en alcohol	Cerveza baja en alcohol + isomaltulosa	Cerveza dietética	Cerveza dietética + isomaltulosa
Contenido de extracto	% e.p.	7,15	11,48	7,47	11,55
Extracto aparentemente fermentado	% e.p.	1,65	5,10	0,30	4,10
Grado final de fermentación, aparente	%	77,40	56,70	96,10	65,60
pH		6,00	5,70	5,86	5,76
Profundidad del color	EBC	4,60	5,20	5,70	5,90
Unidades de amargor	BE	45,30	44,90	31,20	33,00
Nitrógeno amínico libre	ppm	114	115	126	122
Contenido de diacetilo en el punto final de la fermentación del extracto	ppm	0,36	0,13	0,13	0,10

Se aprecia claramente la diferencia que la adición de isomaltulosa produce en los contenidos de extracto antes y después de la fermentación final. A parte de ello los valores analíticos no varían en el marco de la exactitud de la

medición, excepto el pH. Como en las series de ensayos anteriores disminuye ligeramente al añadir la isomaltulosa. Debido al pequeño contenido de malta de cebada los valores de nitrógeno amínico libre son muy bajos en todos los mostos.

5 Se encontró que tanto el valor máximo de la cantidad de diacetilo formado como la cantidad de diacetilo en el último día de la fermentación eran en parte bastante superiores en el mosto comparativo exento de isomaltulosa respecto al mosto con isomaltulosa añadida.

10 Las figuras 1 y 2 muestran la curva de fermentación típica durante la fermentación principal de la elaboración de cerveza. Como cabía esperar la preparación que contiene isomaltulosa tiene un mayor contenido de extracto. En ambos mostos, con y sin isomaltulosa, el contenido de extracto se estabiliza al 5º día, es decir, a partir de entonces está terminada la digestión del extracto fermentable (punto final de la fermentación del extracto). La figura 1 muestra que en el punto final de la fermentación del extracto ya se llega por debajo del valor umbral de sabor de 0,1 mm al usar el mosto que contiene isomaltulosa. En este temprano momento la cerveza joven resultante ya está disponible para su posterior procesado. En el caso de la preparación comparativa sin isomaltulosa la fermentación principal debe prolongarse de 1 a 2 días para quedar por debajo del valor umbral del sabor. Por tanto el procesado posterior de la cerveza joven se retrasa y durante este tiempo el tanque de fermentación queda bloqueado para una nueva carga.

20 Ejemplo 3: influencia de la isomaltulosa en el perfil aromático de los mostos reales fermentados

Para poder apreciar la influencia de la isomaltulosa en el aroma de las cervezas se añadió al mosto isomaltulosa como componente de hidrato de carbono en una proporción claramente superior a la prevista según la presente invención.

25 3.1 Mostos reales

Se preparó un mosto Pilsen convencional. Una parte de este mosto se trató de tal manera que aproximadamente una cuarta parte del extracto constara de isomaltulosa. El mosto original no tratado y el mosto con isomaltulosa se fermentaron en idénticas condiciones (sin presión, a 12°C) con las mismas levaduras empleadas en los mostos modelo.

35 Los mostos se llevaron hasta un 1 – 1,5% sobre el extracto esperado al final de la fermentación y a continuación se efectuó una fermentación posterior de 14 días a 1°C. Las cervezas así elaboradas se analizaron específicamente según MEBAK y por cromatografía de gases a fin de determinar los mismos componentes aromáticos seleccionados en el caso de los mostos modelo. Además se realizaron catas de valoración para comprobar la variación del perfil aromático determinado analíticamente y la impresión gustativa en función del contenido de isomaltulosa.

40 En la tabla 5 están representados los análisis de los mostos.

Tabla 5:

Análisis de mostos, con y sin isomaltulosa			
Parámetro		Mosto	Mosto + 25% de isomaltulosa
Contenido de extracto	%	11,26	11,33
Extracto finalmente fermentado, aparente	%	1,93	4,2
Grado final de fermentación, aparente	%	83,3	62,6
pH		5,36	5,2
Profundidad del color	EBC	8,6	6,4
Unidades de amargor	BE	48,1	31,6
Nitrógeno total	ppm	969	655
Nitrógeno amínico libre	ppm	175	124
Cinc	ppm	0,17	0,15
DMS/sulfuro de dimetilo	ppm	30	20

45 Los mostos se ajustaron a un contenido de extracto muy parecido. La adición de isomaltulosa disminuye el grado de fermentación, ya que la sustitución del extracto propio del mosto por isomaltulosa aumenta la proporción de hidratos de carbono no fermentables (en el análisis del grado de fermentación final). Los demás valores analíticos varían de manera correspondiente a la redilución, es decir, contenidos como los de sustancias amargas o fracciones proteicas disminuyen.

50 Ambos mostos se fermentaron respectivamente con las siguientes cuatro levaduras:

- Saccharomyces carlsbergensis MJJ 11,
- Saccharomyces cerevisiae MJJ 25,
- Saccharomyces cerevisiae MJJ 2,

– Schizosaccharomyces pombe

3.2 Análisis de los componentes aromáticos

5 Al terminar la fermentación de todas las preparaciones (= 4 días sin disminución de extracto) se determinaron los siguientes componentes aromáticos:
 acetaldehído, acetato de etilo, 1-propanol, isobutanol, acetato de isoamilo, 2-metilbutanol, 3-metilbutanol, 2-fenil-etanol, acetato de fenilo.

10 Junto a los componentes aromáticos importantes también se registran las dicetonas vecinales formadas durante la fermentación.

3.3 Resultados

15 3.3.1 Análisis

La tabla 6 presenta los valores analíticos de los mostos fermentados con Saccharomyces carlsbergensis MJJ 11 y con Saccharomyces cerevisiae MJJ 25 (con y sin isomaltulosa).

20 La tabla 7 presenta los valores analíticos de los mostos fermentados con Schizosaccharomyces pombe y con Saccharomyces cerevisiae MJJ 2 (con y sin isomaltulosa).

Tabla 6:

	MJJ 11	MJJ 11 con isomaltulosa	MJJ 25	MJJ 25 con isomaltulosa
Mosto inicial, calculado [%]	11,25	11,24	11,32	11,28
Extracto, aparente [%]	2,35	3,68	3,3	4,16
Extracto, real [%]	4,04	5,1	4,82	5,44
Alcohol [% en vol.]	4,71	3,98	4,28	3,59
pH	4,4	4,25	4,67	4,43
Unidades de amargor [BE]	30	27	33	29
Estabilidad de la espuma [s]	276	263	343	281

25

Tabla 7:

	S. pombe	S. pombe con isomaltulosa	MJJ 2	MJJ 2 con isomaltulosa
Mosto inicial, calculado [%]	11,27	11,32	11,28	11,56
Extracto, aparente [%]	2,41	4,21	2,13	4,58
Extracto, real [%]	4,08	5,5	3,87	5,91
Alcohol [% en vol.]	4,67	3,64	4,86	3,75
pH	4,38	4,36	4,45	4,36
Unidades de amargor [BE]	33	26	29	25
Estabilidad de la espuma [s]	276	197	228	256

30 Puede apreciarse que las cervezas con elevada cantidad de isomaltulosa añadida presentan mayor contenido de extracto tras la fermentación, ya que la isomaltulosa no ha sido fermentada. De ahí también resulta en todos los casos un menor contenido de alcohol. Esto también es válido para la Schizosaccharomyces pombe, que en los mostos modelo pudo utilizar las soluciones que contenían isomaltulosa prácticamente tan bien como la solución de referencia. En soluciones complejas de hidratos de carbono mixtos esta levadura, aparentemente, también utiliza primero otros azúcares. En esta serie de ensayos la fermentación se termina antes de que la isomaltulosa añadida a concentraciones elevadas se pueda degradar totalmente. El pH de las cervezas con isomaltulosa es constantemente algo inferior al de las cervezas comparativas y lo mismo sucede con las unidades de amargor, aunque en este caso el menor valor es debido a la redilución.

40 La figura 3a muestra el contenido de componentes aromáticos tras la fermentación de los mostos reales mediante Saccharomyces carlsbergensis MJJ 11 y Saccharomyces cerevisiae MJJ 25. No puede apreciarse ninguna influencia consistente de la adición de isomaltulosa en la formación de componentes aromáticos. Aunque la MJJ 11 formó de casi todos los componentes de la preparación sin isomaltulosa mayores cantidades de la respectiva sustancia, las diferencias son mínimas y debidas seguramente a la cantidad algo menor de substrato usada en términos absolutos. Además puede verse que en algunos casos la Saccharomyces cerevisiae MJJ 25 formó mayores concentraciones de la respectiva sustancia en la solución que contenía isomaltulosa. A la vista de los datos aquí obtenidos no se puede decir claramente que la presencia de isomaltulosa influya en el perfil aromático formado.

45

La figura 3b muestra el contenido de componentes aromáticos tras la fermentación de los mostos reales mediante *Schizosaccharomyces pombe* y *Saccharomyces cerevisiae* MJJ 2. Tampoco puede apreciarse ninguna influencia consistente de la adición de isomaltulosa en la formación de componentes aromáticos. Sin embargo en la mayoría de los casos se forma menos cantidad de las respectivas sustancias en los mostos con isomaltulosa añadida, y también debido a la menor cantidad total de sustrato empleado. Cabe destacar que en presencia de isomaltulosa la *Schizosaccharomyces pombe* formó de nuevo algo más de acetaldehído.

La presencia de isomaltulosa no tiene ninguna influencia notable en la formación de sustancias del grupo de los ésteres y de los alcoholes alifáticos superiores (y de acetaldehído). Aquí la excepción es la *Schizosaccharomyces pombe*, que aparentemente forma más acetaldehído cuando hay una gran cantidad de isomaltulosa en el sustrato.

3.3.2 Cata

Las cervezas se valoraron haciendo una cata una vez concluida la fermentación principal y la fermentación posterior. En una escala de 1 a 5 se valoraron respectivamente los siguientes parámetros: impresión dulce, impresión amarga, aroma a lúpulo, maltosidad, frutuosidad, carbónico, cuerpo e impresión global.

La figura 4a muestra los resultados de la valoración de la cata de las cervezas basadas en los mostos reales y fermentadas con *Saccharomyces carlsbergensis* MJJ 11 (10 catadores): tras la fermentación con *Saccharomyces carlsbergensis* MJJ 11 los perfiles de aroma obtenidos según el esquema de cata son casi idénticos entre sí, con independencia de si el mosto contenía o no isomaltulosa. Solo en la impresión global se valoró un poco mejor la cerveza con isomaltulosa. Una razón señalada varias veces fue una impresión gustativa "más redonda", aunque los parámetros individuales obtuvieron la misma valoración.

La figura 4b muestra los resultados de la valoración de la cata de las cervezas basadas en los mostos reales y fermentadas con *Saccharomyces cerevisiae* MJJ 25 (10 catadores): después de la fermentación con *Saccharomyces cerevisiae* MJJ 25 los perfiles de aroma también fueron prácticamente idénticos entre sí. De nuevo la cerveza con isomaltulosa consiguió una valoración global algo mejor, aunque los parámetros individuales obtuvieron la misma valoración. No obstante tras la fermentación con *Saccharomyces cerevisiae* 25 MJJ 25 la percepción de la impresión amarga y de la frutuosidad de las cervezas fue más intensa.

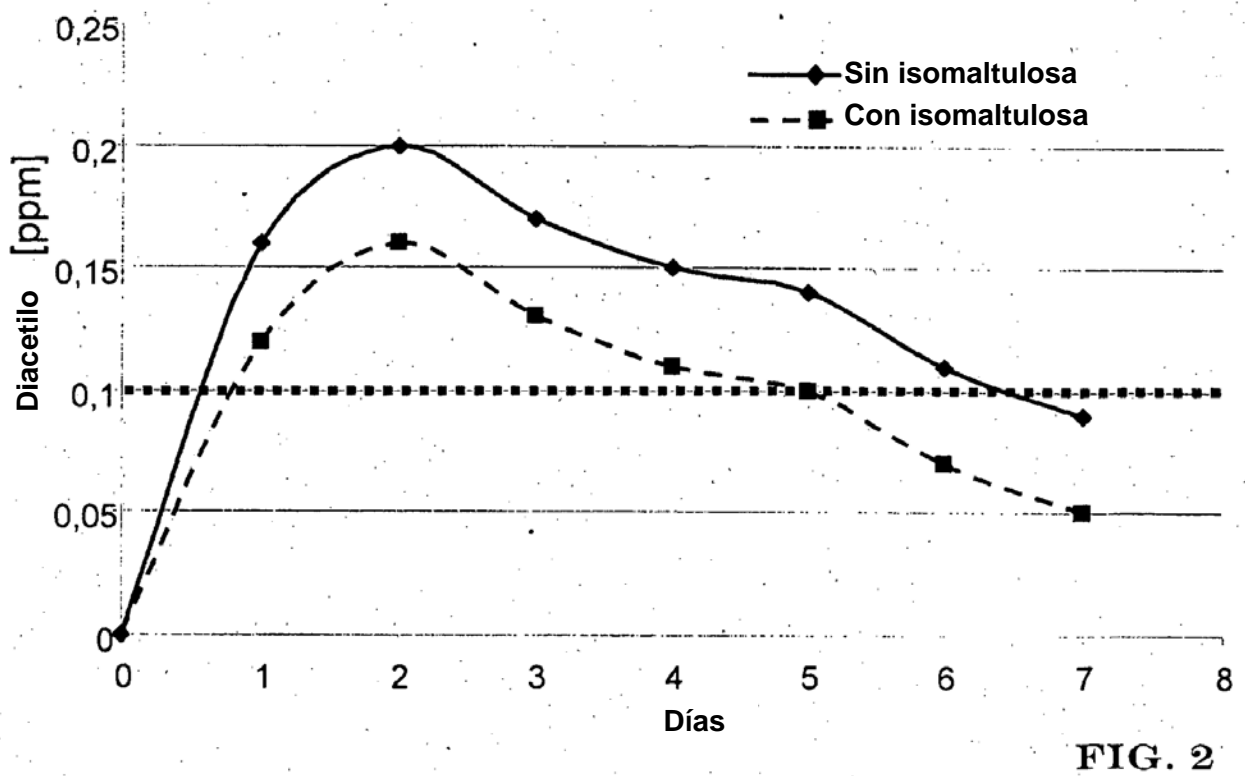
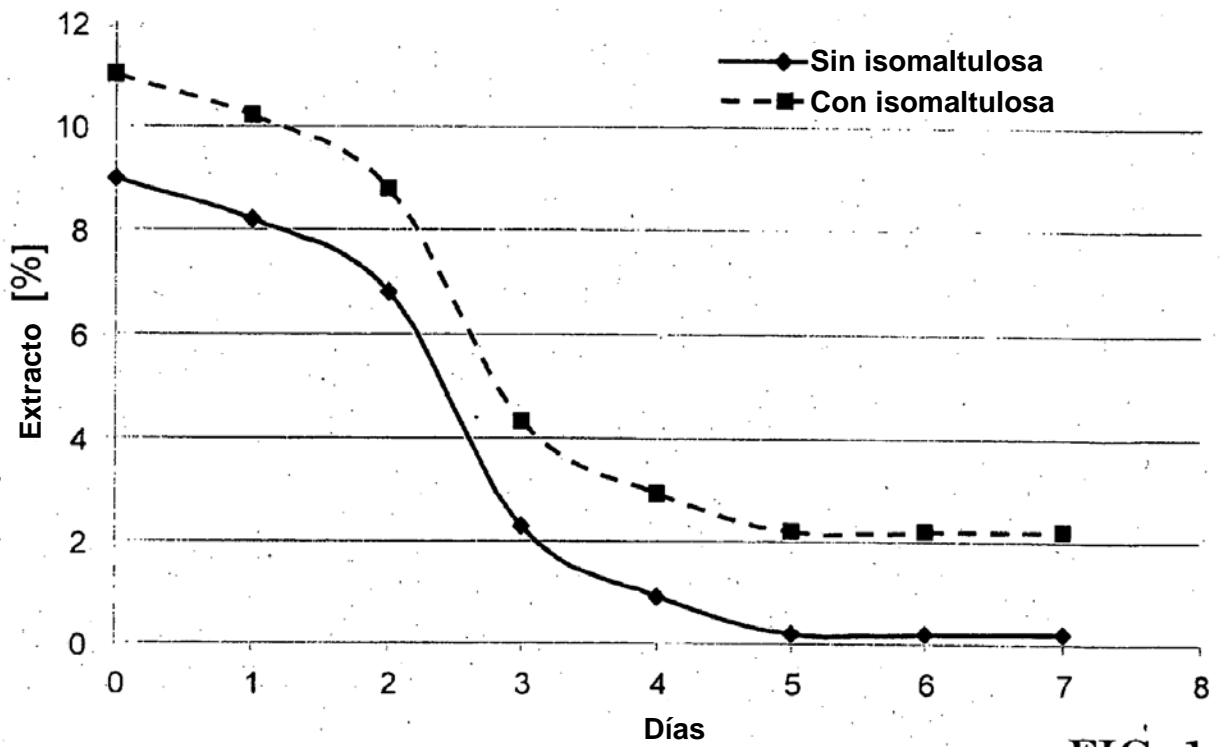
La figura 4c muestra los resultados de la valoración de la cata de las cervezas basadas en los mostos reales y fermentadas con *Saccharomyces cerevisiae* MJJ 2 (10 catadores): después de la fermentación con *Saccharomyces cerevisiae* MJJ 2 las cervezas también fueron valoradas de manera muy parecida. La cerveza sin isomaltulosa se valoró como menos dulce, pues en primer plano destacó más la impresión amarga, que por otro lado fue obviamente un poco compensada por la presencia de isomaltulosa. En cuanto a la calidad total ambas cervezas se valoraron de igual modo.

La figura 4d muestra los resultados de la valoración de la cata de las cervezas basadas en los mostos reales y fermentadas con *Schizosaccharomyces pombe* (10 catadores): tras la fermentación con *Schizosaccharomyces pombe* las cervezas se diferencian claramente. La cerveza con isomaltulosa se encontró más dulce, aunque este dulzor es percibido como sabor a malta. Aunque el gusto amargo se percibió con igual intensidad, en la cerveza con isomaltulosa este amargor se notó más bien como aroma de lúpulo, una impresión claramente compensada por el contenido de isomaltulosa. Sin embargo la cerveza con isomaltulosa obtuvo de nuevo una valoración algo mejor en cuanto a la calidad global.

En la mayoría de los casos las cervezas con isomaltulosa no se encontraron muy diferentes de las cervezas de referencia. Por lo que respecta a la calidad global la adición puede dar a la cerveza un gusto algo "más redondo" por compensación de factores perjudiciales del sabor, como p.ej. el amargor fuerte.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Método para elaborar cerveza con agua de cocción, si es preciso lúpulo y un componente de hidrato de carbono, que comprende las siguientes etapas:
- a) preparación de un mosto con agua de cocción, si es preciso lúpulo y el componente de hidrato de carbono y
 b) fermentación microbiana del mosto en
 b1) una fermentación principal en la que se obtiene cerveza joven,
 b2) refrigeración de la cerveza joven y fermentación posterior/maduración,
- 10 caracterizado porque el componente de hidrato de carbono contiene isomaltulosa o una mezcla de isomaltulosa en una proporción de 0,3 g/100 ml hasta 3 g/100 ml en el mosto y porque el final de la fermentación principal (etapa b1) y el comienzo de la fermentación posterior (etapa b2) tienen lugar tan pronto como se alcanza el punto final de la digestión del extracto, lo cual puede reconocerse al ver que el contenido de extracto ya no disminuye más en el curso de la fermentación principal.
- 15 2. Método según la reivindicación 1, en que el componente de hidrato de carbono contiene cereal malteado y/o cereal en grano crudo.
- 20 3. Método según una de las reivindicaciones anteriores, en que el contenido de isomaltulosa en el mosto está comprendido entre 0,3 g/100 ml y 2 g/100 ml.
4. Método según una de las reivindicaciones anteriores, en que el contenido de isomaltulosa en el mosto está comprendido entre 0,5 g/100 ml y 1,5 g/100 ml.
- 25 5. Método según una de las reivindicaciones anteriores, en que el contenido de isomaltulosa en el componente de hidrato de carbono está en una proporción comprendida entre 20:1 y 8:1 de los demás componente de hidratos de carbono respecto a la isomaltulosa.
- 30 6. Método según una de las reivindicaciones anteriores, en que la isomaltulosa se añade al componente de hidratos de carbono en forma de jarabe, en solución o en forma de sólido cristalino.
7. Empleo de isomaltulosa como uno de los componentes de hidrato de carbono en un mosto destinado a la elaboración de cerveza, a fin de regular el contenido de productos secundarios de fermentación en la cerveza.
- 35 8. Empleo según la reivindicación 7, en que los productos secundarios de fermentación son dicetonas vecinales, diacetilo (2,3-butanodiona), pentanodiona.
9. Empleo de isomaltulosa como uno de los componentes de hidrato de carbono en un mosto destinado a la elaboración de cerveza, a fin de acortar la fermentación principal en la elaboración de cerveza.
- 40 10. Empleo según la reivindicación 9, en que el tiempo de digestión de la fermentación principal se acorta terminando ésta tan pronto como queda digerido el extracto fermentable contenido en el mosto.
- 45 11. Empleo según una de las reivindicaciones 7 a 10, en que el contenido de isomaltulosa en el mosto está comprendido entre 0,3 g/100 ml y 2 g/100 ml.
12. Empleo según una de las reivindicaciones 7 a 11, en que el contenido de isomaltulosa en el mosto está comprendido entre 0,5 g/100 ml y 1,5 g/100 ml.
- 50 13. Empleo según una de las reivindicaciones 7 a 12, en que el contenido de isomaltulosa en el componente de hidrato de carbono está en una proporción comprendida entre 20:1 y 8:1 de los demás componente de hidratos de carbono respecto a la isomaltulosa.



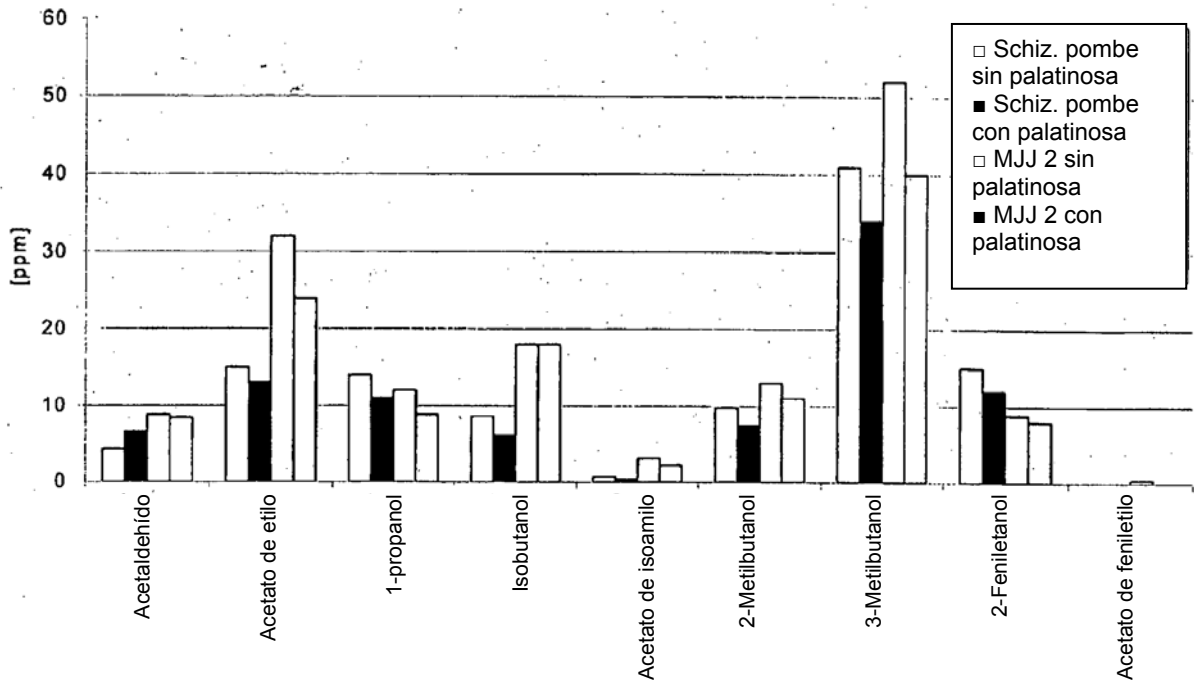


FIG. 3A

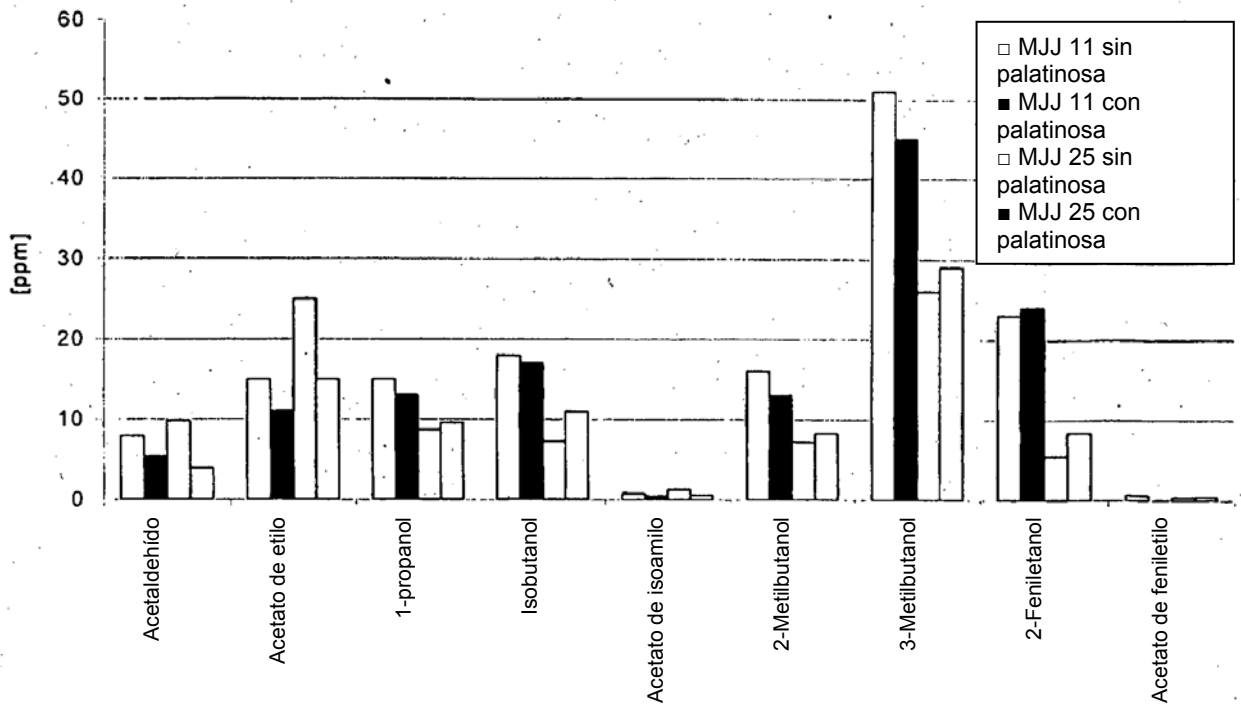


FIG. 3B

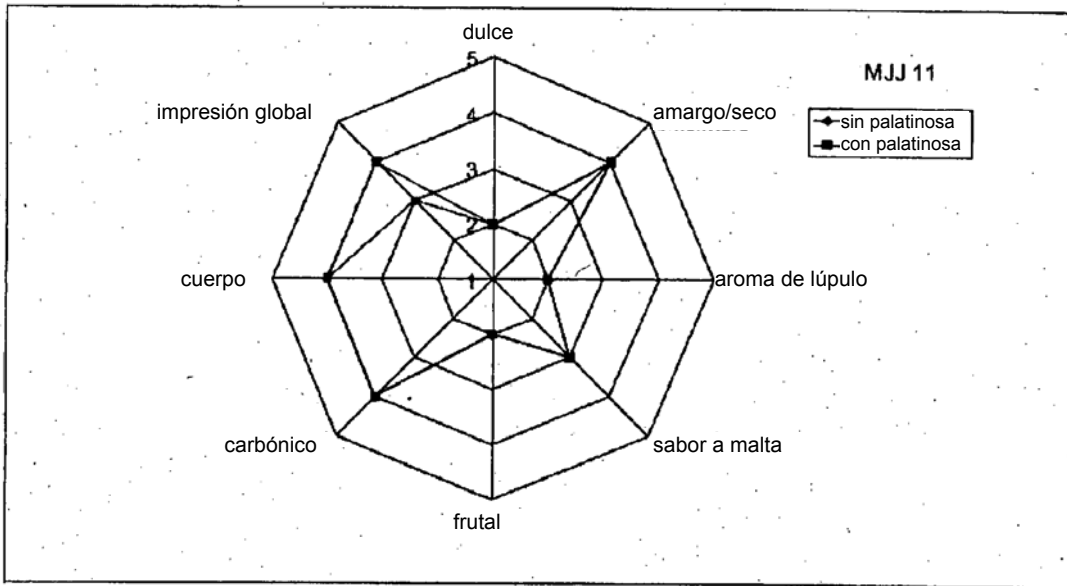


FIG.4A

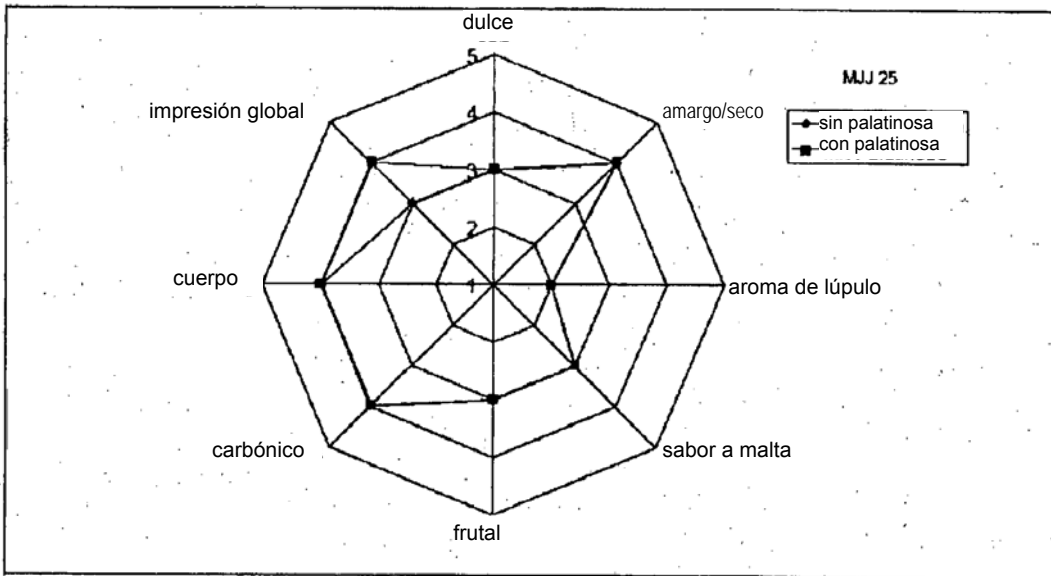


FIG.4B

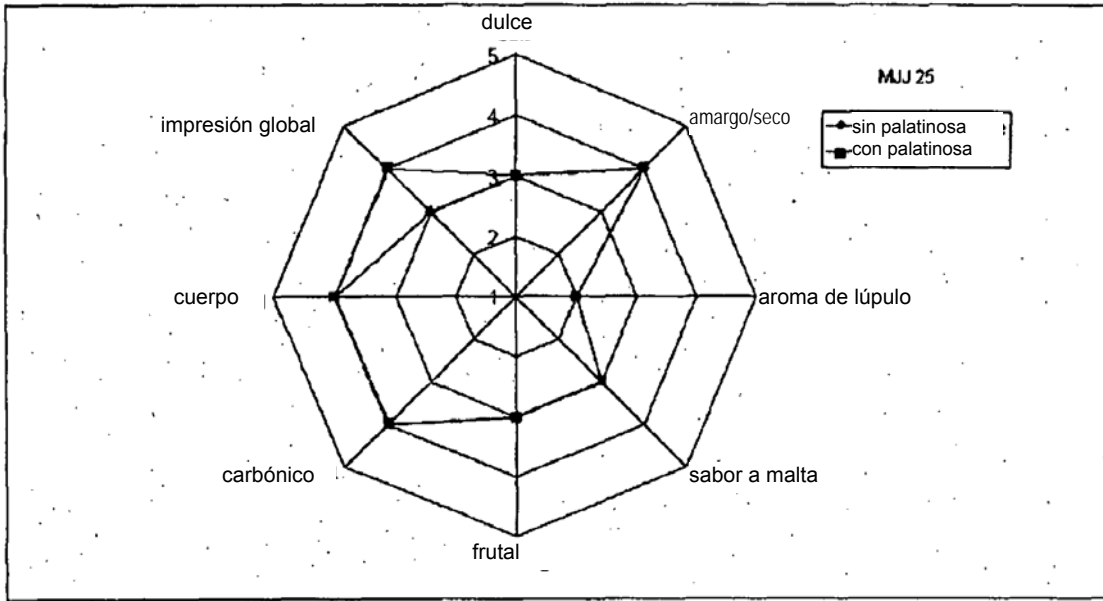


FIG.4C

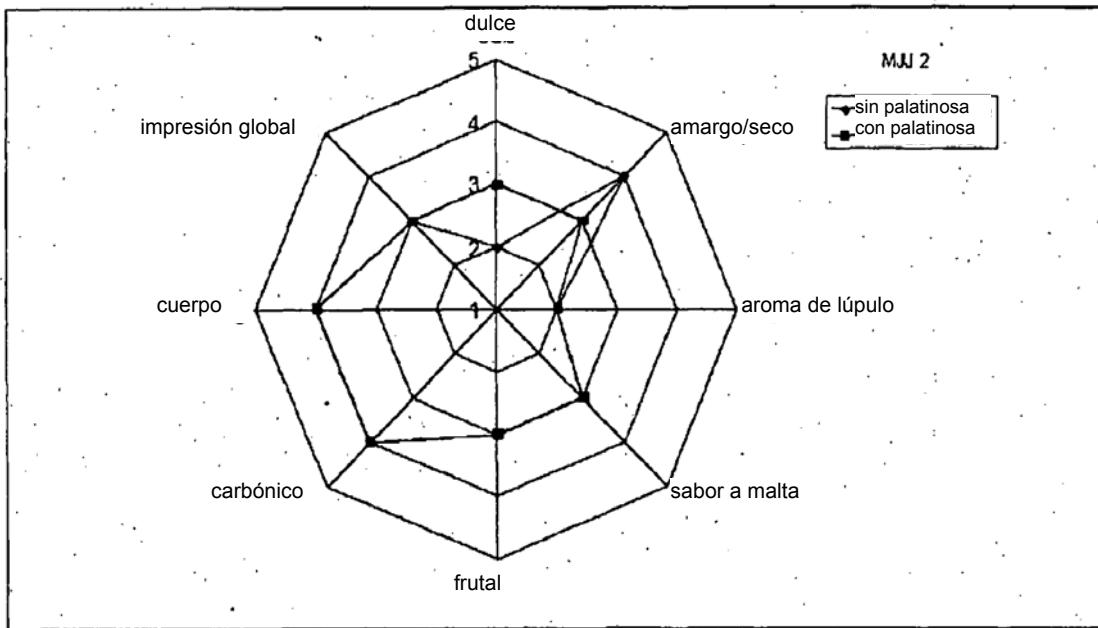


FIG.4D