

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 667 263**

51 Int. Cl.:

A01N 33/14 (2006.01)

A01P 1/00 (2006.01)

C13B 20/08 (2011.01)

C13B 10/08 (2011.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **02.12.2014** **PCT/US2014/068095**

87 Fecha y número de publicación internacional: **11.06.2015** **WO15084807**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.12.2014** **E 14820998 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.04.2018** **EP 3076787**

54 Título: **Métodos de control microbiológico en el procesado del azúcar de remolacha y de otro material vegetal que contiene azúcar**

30 Prioridad:

05.12.2013 US 201361912037 P

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

10.05.2018

73 Titular/es:

**BUCKMAN LABORATORIES INTERNATIONAL,
INC (100.0%)
1256 North Mclean Boulevard
Memphis, TN 38108-0305, US**

72 Inventor/es:

**VAN HAUTE, EDDIE;
CHAUWIN, JEAN MICHEL y
MASCIA, MARCO ULISSE**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 667 263 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

Métodos de control microbiológico en el procesado del azúcar de remolacha y de otro material vegetal que contiene azúcar

Antecedentes de la invención

Esta solicitud reivindica las ventajas de la previa Solicitud Provisional de Patente de Estados Unidos nº 61/912.037, depositada el 5 de diciembre de 2013.

La presente invención se refiere a métodos para un control microbiológico en la producción de azúcar a partir de materiales vegetales que contienen azúcar, y particularmente se refiere al control bacteriano en el procesado del azúcar de remolacha.

El azúcar (sacarosa) y los productos del azúcar se obtienen principalmente a partir de materias primas vegetales, tales como las remolachas azucareras y la caña de azúcar, mediante la disgregación mecánica de estas plantas y la extracción, o el prensado, de soluciones que contienen azúcar a partir de partes de la planta. La remolacha azucarera, *Beta vulgaris* cultivada, es una planta cuya raíz contiene una alta concentración de sacarosa.

Las remolachas azucareras, y otras plantas que contienen azúcar que se obtienen a partir de materias primas agrícolas, son sometidas a una degradación microbiológica por parte de bacterias, levaduras y hongos en ciertos intervalos de temperatura, valores de pH y límites de concentración. Existe un riesgo de infestación por microorganismos en los procesos tecnológicos de alimentos relacionados con plantas que contienen azúcar, tales como las remolachas azucareras, tanto durante las operaciones de procesado de la producción de azúcar como durante el almacenamiento de los productos en bruto, los intermedios y los finales relacionados con estas operaciones. Los microorganismos pueden degradar los azúcares contenidos en las materias primas y procesar los materiales a ácidos y gases para causar una pérdida del producto de azúcar, y/o causar unas elevadas poblaciones bacterianas en los productos. Los microorganismos pueden afectar negativamente al proceso, no solo causando pérdidas de azúcar, sino también, por ejemplo, causando caídas en el pH y unas elevadas concentraciones de ácido láctico, que pueden afectar a otras etapas del proceso (por ejemplo, la prensabilidad de la pulpa). Además, el proceso para la producción de azúcar a partir de las remolachas (o de la caña de azúcar) se arriesga a una escisión microbiana del disacárido sacarosa en los monosacáridos glucosa y fructosa, lo que implica unos inconvenientes adicionales además de la inmediata pérdida de la sacarosa, que causa, por ejemplo, una coloración más intensa del jarabe, una mayor necesidad de agentes alcalinizantes y una cantidad aumentada de melazas.

A unas temperaturas de menos de aproximadamente 50 °C, las soluciones que contienen azúcar pueden ser sometidas a una degradación por parte de todos los microorganismos mencionados, es decir, bacterias, levaduras y hongos. Cuando se extraen los jugos mediante una apertura térmica de las células a unas temperaturas por encima de 50 °C, solo las bacterias termófilas son todavía normalmente capaces de tener una actividad metabólica. La actividad metabólica de las bacterias termófilas puede causar problemas, y una propagación bacteriana (crecimiento) puede empeorar los problemas. Un ejemplo de dicho método de extracción térmica es la ampliamente aplicada extracción con agua caliente de las remolachas azucareras ("difusión"), usada en la producción de azúcar. En la industria azucarera se han usado la formalina, los ditio-carbamatos, el ácido peracético, el bisulfito de amonio y las bases de amonio cuaternario como agentes antibacterianos en el caudal del jugo o en los productos intermedios perecederos. Estos compuestos pueden ser relativamente estables y permanecer en los materiales tratados y en sus productos. Durante al menos varios años, la industria del procesado del azúcar de remolacha ha estado usando formaldehído como agente de tratamiento. Para controlar la acción de las bacterias (termófilas), por ejemplo, al agua de suministro que se va a difundir en el procesado del azúcar de remolacha se le ha añadido formaldehído. El formaldehído es tóxico y reduce el brillo del producto de azúcar blanco. El documento US 2003/196653 desvela un proceso para la producción de azúcar a partir de plantas que contienen azúcar tales como la caña de azúcar o las remolachas azucareras. Se notifican biocidas tales como dióxido de azufre y bisulfito de amonio.

Por lo tanto, los presentes inventores determinaron que son necesarios unos métodos mejorados para la industria de la producción de azúcar, tales como el procesado del azúcar de remolacha, para el control de la microbiología, que no afecten negativamente al brillo del azúcar blanco ni contaminen otro modo los productos de azúcar y que puedan ser usados como tecnología aprobada con agua potable para expandir oportunidades de tratamiento y ubicaciones en una operación de producción de azúcar.

Sumario de la invención

Es por lo tanto una característica de la presente invención proporcionar un método para el control microbiológico en la producción de azúcar a partir de materiales vegetales que contienen azúcar.

La presente invención proporciona un método de uso de monoclaramina como oxidante suave y una tecnología aprobada de agua potable para el control de la contaminación bacteriana o de otra contaminación microbiológica en

un proceso de azúcar de remolacha para proporcionar un control sobre la pérdida de azúcar debida al consumo bacteriano de azúcar, sin efectos adversos sobre el producto.

Algunas características y ventajas adicionales de la presente invención se establecerán en parte en la descripción que sigue.

Para conseguir estas y otras ventajas y según los fines de la presente invención, según se ejemplifica y se describe ampliamente en el presente documento, la presente invención se refiere a un método para el procesado del azúcar a partir de un material vegetal que contiene azúcar con un control microbiológico, que comprende el tratamiento de una materia prima vegetal que contiene el azúcar, o de un medio que contiene la materia prima vegetal, con monoclaramina, en el que la monoclaramina es administrada en un sistema en el que el método se lleva a cabo con una administración de entre 1 g y 1.000 g de monoclaramina por tonelada de materia prima vegetal que contiene el azúcar.

La presente invención también se refiere a un método para el procesado del azúcar de remolacha en la producción de azúcar con un control microbiológico que comprende el tratamiento de la materia prima del azúcar de remolacha, o de un medio que contiene la materia prima del azúcar de remolacha, con monoclaramina, en el que la monoclaramina es administrada en un sistema en el que el método se lleva a cabo con una administración de entre 1 g y 1.000 g de monoclaramina por tonelada seca de materia prima del azúcar de remolacha. El uso de monoclaramina en el método puede reducir la pérdida de azúcar por el consumo bacteriano en el procesado de las remolachas azucareras sin causar efectos adversos en el brillo del producto de azúcar blanco ni otra contaminación.

Los dibujos anexos, que se incorporan a, y constituyen una parte de, esta solicitud, ilustran algunas de las características de la presente invención, y junto con la descripción sirven para explicar los principios de la presente invención.

Breve descripción de los dibujos

La presente invención puede ser comprendida más completamente con referencia a las figuras anexas. Las figuras pretenden ilustrar características ejemplares de la presente invención.

La FIG. 1 es un diagrama de flujo del proceso que ilustra un método para el procesado del azúcar de remolacha con un control microbiológico según un ejemplo de la presente invención.

La FIG. 2 es un diagrama de flujo del proceso que ilustra un método para el procesado del azúcar de remolacha con un control microbiológico según un ejemplo de la presente solicitud.

La FIG. 3 es un diagrama de flujo del proceso que ilustra un método para el procesado de los líquidos que contienen azúcar con un control microbiológico según un ejemplo de la presente solicitud.

Descripción detallada de la invención

Según la presente invención, se proporciona un método para preservar el azúcar mediante el control del consumo microbiológico del azúcar durante el procesado del azúcar a partir de material vegetal que contiene azúcar. La presente invención también se refiere a un método para controlar los microorganismos durante las operaciones de recuperación del azúcar a partir del material vegetal. El término "vegetal" se usa en el presente documento botánicamente, salvo que se indique de otro modo.

Un punto clave para conseguir un control eficaz de los problemas detallados anteriormente es el uso de un tratamiento con monoclaramina, que puede controlar el consumo microbiológico del azúcar en el procesado de los materiales vegetales que contienen azúcar, tales como las remolachas azucareras, sin causar un efecto adverso al brillo del producto cristalino de azúcar blanco ni a otras propiedades del producto de azúcar. El control de la infección puede proporcionarse a través de la monoclaramina para reducir o eliminar la presencia de microorganismos consumidores de azúcar, tales como bacterias consumidoras de azúcar. Además, o como alternativa a proporcionar un control sobre las pérdidas de azúcar, el tratamiento con monoclaramina de la presente invención puede reducir o prevenir las caídas en el pH, los aumentos en las concentraciones de ácido láctico, o ambos, que como se ha indicado, pueden impactar negativamente en la prensabilidad de la pulpa o causar otros problemas si no se controlan. Puede proporcionarse el control de la población de al menos una especie bacteriana, lo que reduce la población a un nivel deseado (incluso hasta límites indetectables), y/o al menos inhibe parcialmente el crecimiento de la bacteria. Además, como es un material aprobado como potable, la monoclaramina puede administrarse de una forma no tóxica o tóxica, o ambas, lo que expande los potenciales puntos de adición del agente de tratamiento en un sistema de producción de azúcar. La monoclaramina puede usarse para el tratamiento de la materia prima vegetal que contiene el azúcar, y/o de un medio que contiene la materia prima vegetal, o cualquier combinación de los mismos. La monoclaramina puede ser añadida en una forma diluida en agua, lo que puede facilitar su introducción en una gran diversidad de las corrientes acuosas del proceso, masas y materiales en diferentes ubicaciones de un molino de producción de azúcar. Además, la claramina carece del distintivo olor a cloro y por lo tanto no tiene ningún efecto adverso sobre el sabor ni otros atributos sensoriales (al contrario que, por

ejemplo, los tratamientos con cloro) y por lo tanto, es más compatible con el procesado de alimentos. A continuación se proporcionan detalles, opciones y ejemplos adicionales.

Las remolachas azucareras se muestran en la presente solicitud como la materia prima vegetal que contiene el azúcar que puede usarse como el material de partida en los métodos en los que se proporciona un control microbiológico. El método según la presente invención puede ser aplicado al procesado del azúcar que implica otros tipos de materia prima vegetal que contiene los azúcares, y no solo a las remolachas azucareras. El método de la presente invención puede usarse en la producción de azúcar que implica materia prima vegetal que contiene azúcar tal como, por ejemplo, las remolachas azucareras, la caña de azúcar, el maíz, el sorgo y/o las frutas que contienen azúcar tales como nectarinas, piñas, mangos, yaca, melocotones, melón, albaricoque, plátanos, uvas, manzanas, peras, cerezas, naranjas, y/o savias/jugos que contienen azúcar tales como, por ejemplo, savia/jugo de arce, savia/jugo de palma de azúcar, azúcar de coco u otros materiales vegetales que contienen azúcar, por separado o en cualquier combinación de los mismos. La sacarosa es almacenada en una diversidad de especies vegetales que pueden incluir las remolachas azucareras (por ejemplo, la raíz fresca de *Beta vulgaris*), la caña de azúcar (por ejemplo, las cañas/tallos frescos de *Saccharum* sp.), el arce azucarero (por ejemplo, la savia del árbol de arce azucarero (por ejemplo, *A. nigrum*) o el arce negro (por ejemplo, *Acer saccharum*)), el maíz, el sorgo (por ejemplo, jugo/jarabe del tallo del sorgo dulce, por ejemplo, *Sorghum vulgare* var. *saccharatum*) y palmas (por ejemplo, azúcares de palma de la savia del árbol de la palma de azúcar (azúcar) (por ejemplo, *Arenga pinnata*), la palma datilera salvaje (por ejemplo, *Phoenix sylvestris*), la palmera de Palmira (por ejemplo, *Borassus flabellifer*) y/o azúcar de coco de la inflorescencia de la palmera de coco (por ejemplo, *Cocos nucifera*) y las frutas indicadas anteriormente, o de otras especies vegetales que contengan sacarosa. Preferiblemente, los métodos de la presente invención pueden usarse en la producción de azúcar que produce un azúcar particulado cristalino fluido seco, un concentrado de azúcar líquido y/u otros productos y subproductos del azúcar. Los métodos de la presente invención pueden usarse en la producción de azúcar que implica la producción de sacarosa a partir de especies vegetales que contienen sacarosa, o de otras fuentes. Los métodos pueden usarse en la producción de otros tipos de azúcares, tales como fructosa, glucosa y/o galactosa, si están contenidos en las fuentes indicadas de material vegetal y/o según se obtienen a partir de otras fuentes de material vegetal que no los contienen en unas cantidades recuperables. En los métodos de la presente invención, un único tipo de azúcar (por ejemplo, sacarosa, o glucosa, o fructosa, o galactosa) puede ser el tipo predominante ($\geq 50\%$ en peso) del azúcar producido, el único o esencialmente el único tipo de azúcar producido, o pueden producirse combinaciones de azúcar de diferentes tipos de azúcares. Un producto de azúcar de los métodos de la presente invención que produce cristales de azúcar, tal como la forma de azúcar cristalino seco, puede contener al menos un tipo específico de azúcar (tal como sacarosa, o glucosa, o fructosa, o galactosa) en una cantidad de al menos el 25 % en peso, o de al menos el 50 % en peso, o de al menos el 60 % en peso, o de al menos el 70 % en peso, o de al menos el 80 % en peso, o de al menos el 90 % en peso, o de al menos el 95 % en peso, o de al menos el 99 % en peso, o del 50-100 % en peso, o del 50-99 % en peso, o del 60-95 % en peso, o del 70-90 % en peso, u otras cantidades (todas sobre una base sólida). Para la producción de sacarosa, por ejemplo, las cantidades que no son sacarosa, si las hubiera, pueden ser impurezas que no son azúcar, diferentes azúcares, u otros materiales, o combinaciones de éstos. Estas cantidades pueden estar basadas en el azúcar puro en un producto de azúcar cristalino (por ejemplo, azúcar blanco), o en otras formas de un producto de azúcar.

Una materia prima vegetal que contiene azúcar puede ser un material vegetal que contiene azúcar que ha sido (1) recogido, y las partes frescas (tejido) del mismo opcionalmente se lavan, opcionalmente se subdividen mecánicamente o se procesan de otro modo sin eliminar todavía un componente de azúcar de las mismas mediante el procesado (por ejemplo, las remolachas azucareras, el azúcar de caña, frutas enteras), o (2) recogido en forma de un líquido en bruto natural rico en azúcar de un árbol o de una fruta, tal como savias/jugos de árboles y/o jugos de frutas (por ejemplo, jarabe de arce, azúcares, de palma, azúcares de coco, jugos de frutas). Los procesos de producción de azúcar en los que el azúcar (por ejemplo, la sacarosa) es recuperado a partir de las partes frescas de materiales vegetales recogidos o de materiales de fruta, pueden incluir una subdivisión (por ejemplo, rebanado, loncheado) y etapas de un proceso de extracción con agua caliente antes de un procesado adicional para recuperar la sacarosa (por ejemplo, un alcalinizado (carbonatación), clarificación, evaporación, cristalización y similares, tales como los mostrados en el presente documento). Los procesos de producción de azúcar que implican el uso de un líquido en bruto natural rico en azúcar recogido, tal como los jugos de fruta prensados a partir de frutas y/o savias/jugos de árboles puncionados, pueden pasar directamente al procesado de recuperación del azúcar sin la necesidad de un rebanado mecánico ni de etapas de extracción con agua caliente. El líquido en bruto natural rico en azúcar recogido puede recibir un tratamiento con monoclaramina para un control microbiológico y la conservación del líquido durante el almacenamiento hasta su procesado, tal como durante el almacenamiento y hasta un procesado adicional. El procesado adicional de los jugos de frutas tratados con monoclaramina puede incluir una desmineralización, una decoloración, las separaciones cromatográficas de los diferentes azúcares, una evaporación/concentración, una cristalización para la producción de un azúcar particulado cristalino fluido seco y/u otras etapas del procesado.

El método para la producción de cristales de azúcar o de otros productos del azúcar a partir de un material vegetal que contiene azúcar con un eficaz control microbiológico implica la administración a un sistema de producción de azúcar de una dosis total (dosis combinadas, todos los puntos de adición) de entre 1 g y 1.000 g de monoclaramina, o de entre 3 g y 1.000 g de monoclaramina, o de entre 10 g y 1.000 g de monoclaramina, o de entre 50 g y 1.000 g

de monoclóramina, o de entre 100 g y 1.000 g de monoclóramina, o de entre 1 g y 500 g de monoclóramina, o de entre 3 g y 500 g de monoclóramina, o de entre 10 g y 500 g de monoclóramina, o de entre 50 g y 500 g de monoclóramina, o de entre 1 g y 300 g de monoclóramina, o de entre 3 g y 300 g de monoclóramina, o de entre 10 g y 300 g de monoclóramina, o de entre 20 g y 300 g de monoclóramina, o de entre 30 g y 300 g de monoclóramina, o de entre 40 g y 300 g de monoclóramina, o de entre 50 g y 300 g de monoclóramina, u otras cantidades, por tonelada (2.000 lb., 908 kg) de materia prima vegetal que contiene el azúcar o de material de partida procesado por el sistema. La dosis puede ser constante o puede variar en estos intervalos durante la producción. La cantidad de monoclóramina puede ser una cantidad media de monoclóramina basada en un periodo de 24 horas o en otro periodo de tiempo. Los intervalos de tratamiento indicados son sobre una base de monoclóramina. Pueden usarse otras cloraminas además de la monoclóramina.

La monoclóramina puede ser añadida en una forma diluida acuosa a una concentración de entre 100 ppm y 15.000 ppm, o de entre 200 ppm y 15.000 ppm, o de entre 300 ppm y 15.000 ppm, o de entre 500 ppm y 15.000 ppm, o de entre 500 ppm y 5.000 ppm, o de entre 1.000 ppm y 4.500 ppm, o de entre 1.500 ppm y 4.000 ppm, o de entre 2.000 ppm y 3.500 ppm, o de entre 2.250 ppm y 3.250 ppm, o de entre 2.500 ppm y 3.000 ppm, o de entre 500 ppm y 13.000 ppm, o de entre 600 y 12.000 ppm, o de entre 700 ppm y 10.000 ppm, o de entre 800 ppm y 9.000 ppm, o de entre 900 ppm y 8000 ppm, u otros intervalos.

Puede usarse un agente de tratamiento de cloramina que comprende o consiste en al menos una cloramina. La(s) cloramina(s) puede(n) ser, por ejemplo, monoclóramina (MCA)(NH_2Cl), dicloramina (DCA), o una combinación de las mismas. La mayor parte (en peso) de la cloramina puede ser MCA (tal como al menos el 50,1 %, al menos el 60 %, al menos el 70 %, al menos el 80 %, al menos el 90 %, al menos el 95 %, al menos el 99 %, al menos el 99 %, del 90 % al 100 %, del 95 % al 100 %, del 99 % al 100 %, o el 100 % en peso de la cloramina presente).

El tratamiento con monoclóramina puede ser llevado a cabo de cualquier forma adecuada en cada punto de adición del sistema de producción de azúcar que se use. El tratamiento puede ser continuo, sustancialmente continuo, e intermitente, cíclico, por lotes o cualquier combinación de los mismos. El tratamiento puede llevarse a cabo en una o más fases o ubicaciones en un sistema de producción de azúcar. En una planta de procesamiento de la remolacha azucarera, el tratamiento puede ser llevado a cabo en un recipiente a través del cual pasa el material procesado. La monoclóramina puede ser añadida directamente al recipiente o puede ser introducida indirectamente a través de una corriente de proceso que después es suministrada al recipiente, o combinaciones de los mismos. El tratamiento puede ser aplicado en línea con una corriente o masa fluida del proceso sin ningún periodo de residencia o permanencia acompañante en un recipiente de procesamiento. El recipiente de procesamiento en una operación de producción de azúcar en el que puede ser aplicado el tratamiento es un lavador, un rebanador, un difusor, un intercambiador de calor de la materia prima vegetal en bruto rebanada, un recipiente de alcalinización, un recipiente de carbonatación, un recipiente de evaporación, un recipiente de ebullición, un recipiente de secado, un colector de polvo, un recipiente de almacenamiento y/u otros recipientes de procesamiento, o cualquier combinación de los mismos. El (los) tratamiento(s) con monoclóramina puede(n) producirse directamente sobre las superficies externas de la materia prima de la remolacha (por ejemplo, las raíces antes del rebanado), tal como mediante la aplicación tópica de una solución de tratamiento que contiene monoclóramina. Puede(n) realizarse el (los) tratamiento(s) en el (los) que la masa de materia prima de remolacha rebanada o al menos parcialmente disgregada está presente en un medio (por ejemplo, dispersada en un medio acuoso tal como una solución acuosa, un jugo, un jarabe, o contenida en un medio que es pulpa u otra masa fluida con un contenido acuoso). Puede(n) realizarse el (los) tratamiento(s) en el (los) que el agua del proceso u otro fluido del proceso puede ser pretratado con la monoclóramina antes de ser combinado con al menos uno de la materia prima vegetal o con otro medio en el que está contenida, dispersada o concentrada la materia prima vegetal. El (los) tratamiento(s) con monoclóramina puede(n) producirse en al menos una o cualquier combinación de estas ubicaciones en la producción de azúcar a partir de materiales vegetales que contienen azúcar.

Los microorganismos que son controlados pueden ser bacterias, hongos, levaduras y/o *Archaeobacteria*, y/u otros microorganismos que pueden consumir azúcar, tales como en jugos, pulpas, jarabes o el agua del proceso en el procesamiento del azúcar de remolacha, o en otros procesos de producción de azúcar. Los microorganismos que son controlados con el tratamiento con monoclóramina pueden ser predominantemente bacterias, esencialmente completamente, o completamente bacterias. Las bacterias que pueden ser controladas pueden ser bacterias aerobias clásicas tales como *Leuconostoc mesenteroides* *Lactobacillus*, cocos u otras especies, o cualquier combinación de las mismas. Mediante el tratamiento con monoclóramina pueden controlarse microorganismos termófilos. Los microorganismos termófilos que pueden controlarse son especies de *Bacillus*, de *Thermus* y de *Clostridia*, u otras especies, o cualquier combinación de las mismas.

Con la presente invención, el agua, el fluido, el jugo, el jarabe, la pulpa u otro material del proceso tratado, tiene un recuento bacteriano muy bajo. Las bacterias pueden estar presentes a menos de 0,1 unidades formadoras de colonias (ufc) por gramo de contenido en peso seco del material vegetal y/o de los componentes del mismo contenidos en el material tratado (p.s.), menos de 10 ufc/g de p.s. de material vegetal tratado y/o de componentes, menos de 1.000 ufc/g material tratado p.s., menos de $1,0 \times 10^5$ ufc/g de p.s. de material vegetal tratado y/o de componentes, menos de $1,0 \times 10^6$ ufc/g de p.s. de material vegetal tratado y/o de componentes, menos de $1,0 \times 10^8$ ufc/g de p.s. de material vegetal tratado y/o de componentes, menos de $1,0 \times 10^{10}$ ufc/g de p.s. de material vegetal

tratado y/o de componentes, menos de $1,0 \times 10^{12}$ ufc/g de p.s. de material vegetal tratado y/o de componentes, menos de $1,0 \times 10^{15}$ ufc/g de p.s. de material vegetal tratado y/o de componentes

La monocloramina u otra cloramina puede ser obtenida partir de cualquier fuente adecuada. La monocloramina puede ser elaborada en forma de una solución madre, tal como una forma diluida acuosa de la misma, que puede ser introducida en el agua del proceso y/o en un medio acuoso que contiene el material vegetal que contiene el azúcar. La monocloramina puede formarse *in situ* en la solución madre o el agua del proceso. La monocloramina puede formarse *in situ* o fuera. Por ejemplo, pueden usarse OXAMINE 6150, el producto BUSPERSE 2454, el producto BUSAN 1215 y el producto BUCKMAN 1250, disponibles en Buckman Laboratories International, Inc., Memphis, Tennessee, como precursores para formar la monocloramina. La monocloramina puede ser preparada según cualquier método adecuado. Por ejemplo, la monocloramina puede ser producida mediante una de las técnicas descritas en las Patentes de Estados Unidos nº 4.038.372, 4.789.539, 6.222.071, 7.045.659 y 7.070.751. La monocloramina puede ser elaborada haciendo reaccionar una solución diluida de amoniaco, o al menos una sal de amonio u otra fuente de nitrógeno, con al menos un oxidante que contiene cloro. La monocloramina puede ser elaborada haciendo a reaccionar una solución diluida de amoniaco con hipoclorito de sodio, hipoclorito de calcio u otra fuente de hipoclorito, o cualquier combinación de los mismos. La monocloramina puede ser preparada mediante la adición de una solución de amoniaco e hipoclorito de sodio al agua de dilución para conseguir una proporción molar de 1 a 1 de amoniaco e hipoclorito de sodio. La monocloramina puede ser preparada, por ejemplo, mediante la combinación de 1 parte de volumen fluido de OXAMINE 6150 con 2,3-3 partes de volumen fluido de lejía. Las lejías comerciales pueden contener unas concentraciones de hipoclorito de sodio que pueden ser de hasta el 18,0 % p/p de hipoclorito de sodio, por ejemplo, un 14 %-18 % p/p de NaOCl, u otras concentraciones del mismo. La monocloramina puede ser elaborada haciendo reaccionar al menos una sal de amonio con hipoclorito de sodio u otra fuente de hipoclorito. Por ejemplo, la sal de amonio puede ser bromuro de amonio, sulfato de amonio, hidróxido de amonio, cloruro de amonio, o una combinación de los mismos. La monocloramina puede ser producida haciendo reaccionar una proporción molar de 1 a 1 de la sal de amonio y cloro. La monocloramina puede ser producida *in situ* en un molino de azúcar usando dichas reacciones, y usarse inmediatamente o almacenarse antes de su uso. La monocloramina puede ser producida fuera y transportarse para su uso *in situ*.

Para la producción *in situ* de la monocloramina puede usarse un método y un aparato para la mezcla de al menos dos reactivos o componentes, tales como una solución diluida de amoniaco e hipoclorito de sodio, para formar el producto de reacción deseado. El aparato puede comprender un equipo con una unidad preparatoria a pequeña escala. El aparato puede incluir un reactor, un sistema de reactor, un generador, un generador de pequeño volumen, un recipiente o una mezcladora en línea. El método y el aparato pueden ser útiles para el control de las reacciones, que pueden ser inherentemente peligrosas, por ejemplo, en las que la mezcla de los componentes tiene el potencial de producir compuestos o componentes peligrosos. Deben tomarse precauciones para asegurar que la proporción molar de cada reactivo es medida de forma precisa, así como el agua de reposición entrante si se usa en la reacción. Como ejemplo, el método y el aparato pueden usarse para la mezcla de un producto químico que contiene amoniaco (por ejemplo, amoniaco) y de un producto químico que contiene hipoclorito (por ejemplo, hipoclorito), cuya naturaleza es inherentemente peligrosa. La mezcla de un producto químico que contiene amoniaco y de un producto químico que contiene hipoclorito puede ser controlada cuidadosamente para evitar la producción de compuestos peligrosos, tales como dicloramina, tricloramina y cloro gaseoso.

El equipo usado para la mezcla de los al menos dos reactivos o componentes, tales como una solución diluida de amoniaco y de hipoclorito de sodio, para formar la monocloramina, puede incluir opcionalmente un mecanismo de control automatizado. El mecanismo de control puede relacionar uno o más parámetros de control del proceso con unas condiciones de la reacción monitorizadas, tales como la temperatura. Opcionalmente puede usarse un método de control diferencial de la temperatura para el control de una reacción química exotérmica o endotérmica. La reacción química puede ser una reacción exotérmica y la diferencia de temperatura puede ser un aumento de temperatura. La reacción química puede ser una reacción endotérmica y la diferencia de temperatura es una reducción en la temperatura. El método puede incluir la medición de la temperatura de un primer reactivo que fluye a un primer caudal, poner en contacto el primer reactivo con un segundo reactivo y medir después la temperatura del producto de reacción formado por la reacción entre el primer y el segundo reactivo. La diferencia de temperatura entre la temperatura medida del primer reactivo y la temperatura medida del producto de la reacción puede usarse para monitorizar la reacción y pueden realizarse ajustes basándose en la diferencia de temperatura. El caudal del primer reactivo puede ser ajustado basándose en la diferencia de temperatura. El segundo reactivo puede hacerse fluir a un segundo caudal, y el caudal del primer reactivo y/o del segundo reactivo pueden ser ajustados basándose en la diferencia de temperatura. La primera lectura de temperatura puede ser opcionalmente correcta en el momento inicial en el que los reactivos se ponen en contacto o en algún otro momento si se desea. La segunda lectura, usada para obtener el diferencial de temperatura, puede ser en un momento en el que se produce el máximo aumento o reducción en la temperatura de la reacción (por ejemplo, el máximo aumento en la reacción exotérmica o la máxima reducción en la reacción endotérmica, cualquiera que sea el caso). Esta diferencia en la temperatura de la reacción puede usarse para determinar y/o controlar la reacción, para asegurar que la reacción y el producto de la reacción es el producto de reacción deseado (por ejemplo, la monocloramina) y/o para asegurar que la reacción se está produciendo de una forma eficiente o correcta. El aparato puede estar configurado para producir cualquier cantidad de monocloramina que incluye, pero no se limita a, 20 libras (9 kg) o más monocloramina por día, o menos de esta cantidad.

La FIG. 1 es un diagrama de flujo del proceso que muestra un método para la producción de sacarosa (azúcar) a partir de las remolachas azucareras que incluye la introducción de cloramina para el tratamiento en una o más ubicaciones del sistema para un control microbiológico, tal como un control bacteriano. Los métodos de extracción del azúcar a partir de la remolacha azucarera o de otras fuentes naturales de azúcar, tales como la caña de azúcar, habitualmente implican el lavado del material vegetal para retirar la suciedad y otros contaminantes externos, el rebanado u otra subdivisión del material vegetal lavado y la "difusión" del material rebanado con agua caliente para extraer el azúcar de las células de la remolacha azucarera. Puede usarse una unidad mecánica de rebanado que corta cada remolacha azucarera individual en una pluralidad de tiras finas o trozos convencionalmente conocidos como "cossettes". El azúcar de caña puede ser adicionalmente molido antes de la extracción. Pueden usarse muchas máquinas y componentes diferentes en relación con el sistema de extracción. El sistema de extracción puede comprender la colocación de los cossettes en contacto con un flujo a contracorriente de agua caliente (por ejemplo, a una temperatura mayor de 50 °C, por ejemplo, de 65 °C-85 °C, u otras temperaturas calientes), con objeto de causar la difusión de los materiales que contienen azúcar desde los cossettes hacia el agua. Como resultado se produce un jugo de remolacha en bruto que normalmente incluye una cantidad considerable de partículas de tejido de la remolacha y también materiales solubles en agua (incluyendo composiciones de azúcar (sacarosa)), tales como un 13-16 % en peso de materiales solubles en agua u otras cantidades de los mismos. El movimiento a contracorriente en el difusor puede estar causado por un tornillo rotatorio o por la totalidad de la unidad rotatoria, o por otro medio tal como se conoce en la industria, y el agua y los cossettes se mueven a través de cámaras internas. Estos métodos de intercambio a contracorriente pueden extraer más azúcar de los cossettes usando menos agua que si simplemente se asientan en un tanque de agua caliente (aunque esa forma de extracción puede estar adicionalmente englobada por la presente invención). El líquido que sale del difusor, es decir, la solución que contiene el azúcar extraído, se denomina jugo en bruto. El color del jugo en bruto puede variar entre negro y rojo oscuro, dependiendo de la cantidad de oxidación, que por sí misma puede depender del diseño del difusor. Los cossettes usados, o la pulpa, puede salir del difusor con un elevado contenido en humedad, tal como un 95 % en peso de humedad, pero con un bajo contenido en sacarosa. Mediante el uso de prensas de tornillo, por ejemplo, la pulpa húmeda puede ser a continuación prensada, tal como hasta un 75 % en peso de humedad u otro contenido en humedad, y reducida. Esto puede recuperar sacarosa adicional del líquido prensado a partir de la pulpa y puede reducir la energía necesaria para secar la pulpa. La pulpa prensada puede ser secada y usada opcionalmente como alimento para animales u otros usos, mientras que el líquido prensado de la pulpa puede ser combinado con el jugo en bruto, o puede ser reintroducido en el difusor en el proceso a contracorriente. Aunque no se muestra en la FIG. 1, el producto del jugo en bruto puede pasar a continuación a través de un aparato de separación física, tal como los conocidos en la industria, para retirar las partículas del jugo de la remolacha y otros materiales sólidos suspendidos en el mismo, antes del procesamiento adicional del jugo en bruto.

Como se muestra en la FIG. 1, el jugo en bruto puede ser purificado a continuación antes de la producción del cristal de azúcar. El jugo en bruto puede contener impurezas orgánicas e inorgánicas que no son azúcar, incluyendo sustancias derivadas de la planta, minerales, sales y proteínas, incluyendo sólidos tanto disueltos como no disueltos, distintos a la sacarosa. Las impurezas pueden ser eliminadas al menos parcialmente, dado que una adecuada cristalización del azúcar puede verse afectada considerablemente por el grado de impurezas del jugo en bruto. Se conoce un proceso para la eliminación de las impurezas que no son azúcar del jugo en bruto como alcalinización y carbonatación, y se basa en una coprecipitación con carbonato de calcio. Estas pueden ser operaciones multifásicas y a menudo se proporciona calera *in situ* para proporcionar cal (CaO) y CO₂ para estas respectivas operaciones. El carbonato de calcio es producido mediante la adición de cal y de CO₂ en las fases al jugo en bruto. La cal puede ser añadida al jugo en bruto en forma de leche de cal (por ejemplo, leche de cal caliente). La calcita precipitada y las impurezas que no son azúcar se eliminan mediante una filtración, y la concentración de calcio se reduce adicionalmente mediante una descalcificación, tal como mediante el uso de una tecnología de intercambio iónico, para proporcionar un jugo fino. Aunque no se ilustra en la FIG. 1, puede llevarse a cabo una filtración, tal como una filtración con membrana o una filtración con carbón activo, sobre el producto del jugo en bruto antes de la alcalinización y/o después de la alcalinización, y/o en otras ubicaciones del proceso, para la purificación o la clarificación del jugo. Después de la purificación, el jugo fino puede ser calentado, tal como a entre 110 °C y 120 °C, y transportado a un evaporador, en el que el agua se elimina de la solución. El jugo fino se concentra en un evaporador, tal como un evaporador de vapor multifásico, con objeto de elevar el contenido en azúcar, tal como desde un 10-16 % en peso hasta un 60-70 % en peso, para proporcionar un jugo grueso. El jugo grueso es concentrado finalmente mediante una ebullición en unas condiciones que permitan la cristalización (por ejemplo, a vacío, con siembra). La ebullición se usa para concentrar el jugo grueso en una mezcla cristalina gruesa, en la que los cristales de azúcar están suspendidos en un jarabe. La ebullición puede tener lugar con una corriente a baja presión y a una baja temperatura, con objeto de evitar una caramelización. Los cristales resultantes pueden ser separados del jarabe mediante una centrifugación. Los cristales recuperados son cristales húmedos de azúcar blanco, que se secan, tal como con aire caliente (por ejemplo, en un granulador rotatorio) y se enfrían, se almacenan y/o se envasan. La operación de secado puede incluir un colector de polvo de azúcar, tal como el equipo usado para este fin en la industria. Habitualmente no es factible cristalizar toda la sacarosa del jugo grueso en forma de un producto de azúcar comercialmente aceptable. El jarabe separado de los cristales mediante una centrifugación puede ser procesado de nuevo para producir más cristales de azúcar, que tienden a ser de menor calidad y son redisueltos en el jugo grueso. Otro jarabe se separa en forma de melazas de remolacha, que todavía contienen azúcar, pero que contienen demasiadas impurezas como para experimentar un procesamiento adicional de una forma de económica. Las melazas de azúcar pueden usarse para una fermentación, comida para animales o desecharse.

Las melazas pueden usarse adicionalmente como materia prima para la fermentación de etanol o de otros productos. El procesado del azúcar con un tratamiento con monoclaramina realizado corriente arriba de donde se extrae el subproducto de melazas del sistema generalmente no tiene ningún impacto sobre la fermentación biológica que sigue cuando se usan las melazas como material de partida para producir alcohol. Además del tratamiento del proceso de producción del azúcar de remolacha, las melazas que han sido extraídas a partir de la de producción del azúcar pueden ser tratadas con monoclaramina para conservarlas durante su almacenamiento antes de su uso. Las melazas pueden ser almacenadas durante largos periodos de tiempo (por ejemplo, de hasta 12 meses de almacenamiento o más), antes de su uso en un proceso de fermentación de etanol o en otros usos. La adición de la monoclaramina a las melazas puede proporcionar un control microbiológico durante dicho almacenamiento y hasta su uso. En el proceso de fermentación del etanol, después de la eliminación del producto de fermentación deseado, el resto del material del residuo de lavado gastado puede denominarse bagazo o vinaza. La monoclaramina puede ser añadida al bagazo para proporcionar un control microbiológico en el mismo. Para estos tratamientos pueden usarse las dosis y las concentraciones indicadas anteriormente de monoclaramina, u otras cantidades de tratamiento que proporcionen un control microbiológico.

Según se indica, el tratamiento con monoclaramina en el flujo de proceso indicado para la producción del azúcar de remolacha, tal como se ilustra en la FIG. 1, pero no se limita al mismo, puede producirse en uno o más puntos de adición en el sistema, tal como en aquellas ubicaciones o fases indicadas por un "*" en la figura, y/o justo antes de estas ubicaciones y/o justo después de estas ubicaciones. La monoclaramina puede ser añadida en uno o más de los fluidos de lavado usados con las remolachas en bruto antes del rebanado, en el agua del proceso suministrada al difusor, en el agua de la pulpa prensada reciclada al difusor, en un fluido de purificación tal como la leche de cal, en los colectores de polvo de la fase de secado del cristal de azúcar y/o en otras ubicaciones, o en un único sitio o en cualquier combinación de estos sitios. Los puntos de adición preferidos son aquellos que pueden permitir la adición de la monoclaramina en un medio fluido, tal como en forma acuosa, por ejemplo, en forma de una dilución en agua, para que entre en contacto con el material de la remolacha azucarera, un medio que contiene el material de la remolacha azucarera o un extracto y/o en otra(s) parte(s) de la misma, o en otros materiales o equipos del proceso, o en cualquier combinación de estos y/o de otras ubicaciones de adición.

La FIG. 2 es un diagrama de flujo del proceso que muestra una serie de fases del procesado en un método de procesado del azúcar de remolacha, tal como se ha analizado anteriormente con respecto a la FIG. 1, e indica varias de estas fases en las que puede introducirse preferentemente la monoclaramina. La monoclaramina puede ser añadida en cualquiera, dos cualesquiera, tres cualesquiera o las cuatro de las opciones de adición de la MCA indicadas, o en otras ubicaciones. A pesar de que se ilustran varias fases adicionales, la monoclaramina puede ser introducida en una cualquiera o más (al menos una) de las etapas mostradas en la FIG. 2. Con más detalle, algunos ejemplos de los puntos de adición de la monoclaramina (MCA) pueden incluir las remolachas antes del rebanado (por ejemplo, pulverizar agua con MCA sobre las remolachas como parte del lavado, o después del lavado y antes del rebanado), en el agua de la prensa de pulpa del difusor (por ejemplo, la MCA es añadida antes de que el agua de la prensa sea reciclada al difusor para su introducción), en el agua de reposición para la difusión (por ejemplo, la MCA es añadida antes de la introducción del agua de reposición en el difusor), en un intercambiador de calor de la remolacha rebanada (por ejemplo, la MCA es añadida en un difusor intercambiador de calor), en la fase de depuración (purificación) (por ejemplo, la MCA es añadida a la leche de cal), en el colector del polvo de azúcar, en las melazas (por ejemplo, la MCA es añadida a las melazas de remolacha o a las melazas de caña que se van a usar como materia prima para la fermentación a etanol o para otros usos), en el bagazo (vinaza) (por ejemplo, la MCA es añadida al bagazo producido como el subproducto de las operaciones integradas que incluyen la producción de alcohol a partir de la fermentación de las melazas de remolacha, y/o en otras ubicaciones de adición, o en cualquier combinación de estas ubicaciones.

La monoclaramina puede usarse en un método para proporcionar un control microbiológico en savias, jugos y/o licores que contienen azúcar natural en bruto, tales como las savias/jugos de árbol, los jugos de frutas, indicados anteriormente en el presente documento, como un conservante para proteger las savias, los jugos, los licores, los jarabes, las soluciones (denominados en conjunto en el presente documento "líquidos") durante su almacenamiento, tal como antes de que los líquidos sean sometidos a la producción de cristal de azúcar, u otro procesado. Los líquidos de frutas pueden contener sacarosa, azúcares simples (por ejemplo, azúcar invertido (al 1:1 (en peso), una mezcla de fructosa y glucosa), azúcares monosacáridos tales como glucosa, fructosa, galactosa, o cualquier combinación de los mismos), que preferentemente pueden estar recubiertos en forma cristalina, en forma de un concentrado líquido o en otras formas. Haciendo referencia a la FIG. 3, el diagrama de flujo del proceso ilustra un método para el procesado de los líquidos que contienen azúcar natural en bruto con un control microbiológico en la producción de azúcar particulado cristalino. Según se muestra, el tratamiento con monoclaramina (MCA) puede llevarse a cabo sobre el líquido en bruto que contiene el azúcar natural (por ejemplo, jugo, savia, licor, jarabe, solución) después de su recolección de un árbol, de una parte de un árbol o de una fruta. Según se muestra, los jugos de frutas tratados con MCA pueden ser adicionalmente procesados para recuperar los cristales de azúcar, un concentrado líquido rico en azúcar u otros productos ricos en azúcar, mediante unas etapas del proceso que pueden incluir una o más de desmineralización y decoloración (por ejemplo, usando resinas de intercambio iónico, resinas absorbentes, carbón activo, o cualquier combinación de los mismos, o carbonatación/alcalinización si la sacarosa es el azúcar recuperable del líquido), separaciones cromatográficas de los diferentes azúcares si estuvieran presentes (por ejemplo, según se muestra en la Solicitud de Publicación de la Patente de Estados Unidos nº 2008/0314379

A1), evaporación/concentración, cristalización para la producción del azúcar particulado cristalino fluido seco, o cualquier combinación de estas etapas y/o en otras etapas adicionales del procesado. Como se indica en la FIG. 3, el tratamiento con MCA puede usarse opcionalmente en una o más de otras ubicaciones del proceso durante el procesado adicional de los jugos de frutas tratados para la recuperación del azúcar. Para estos tratamientos pueden usarse las cantidades y las concentraciones de monocloramina indicadas anteriormente, u otras cantidades de tratamiento que proporcionen un control microbiológico.

El tratamiento de los materiales que contienen azúcar o de las aguas del proceso relacionadas, con monocloramina, puede ser continuo, intermitente, cíclico, por lotes, o cualquier combinación de los mismos. El tratamiento puede repetirse cualquier número de veces deseado, y los tratamientos pueden estar separados por periodos temporales constantes o variables. La tasa de adición de la monocloramina y/o de los precursores puede ser constante o variable. La monocloramina puede ser aplicada tópicamente, aplicada no tópicamente, o ambos, en el material vegetal que contiene el azúcar en la producción de azúcar, para proporcionar un control microbiológico. La monocloramina puede ser añadida de cualquier forma a los materiales que contienen el azúcar o al agua del proceso, por ejemplo, mediante un vertido, con una boquilla, mediante una pulverización, mediante una nebulización, en cortina, mediante una presa, mediante una fuente, mediante una percolación, mediante una mezcla, mediante una inyección o mediante cualquier combinación de los mismos. Para el tratamiento tópico, la monocloramina puede ser pulverizada en forma acuosa sobre una materia prima vegetal que contiene el azúcar. La monocloramina puede ser añadida en una forma acuosa diluida al agua del proceso usada en el proceso de producción de azúcar que está en contacto o que se pone en contacto con la materia prima vegetal que contiene azúcar.

El material que contiene azúcar o el agua del proceso puede ser tratada durante cualquier período de tiempo. Por ejemplo, continuo o sobre una base continua, tal como al menos 6,0 horas, al menos 12 horas, al menos 24 horas, al menos 36 horas, o al menos al menos 7 días, al menos 2 semanas, al menos 1 mes, al menos 2 meses, al menos 3 meses, entre 1 día y 6 meses, entre 1 día y 12 meses o más.

REIVINDICACIONES

1. Un método para la producción de azúcar a partir de material vegetal que contiene azúcar con un control microbiológico, que comprende el tratamiento de una materia prima vegetal que contiene el azúcar, o de un medio que contiene la materia prima vegetal, con monoclaramina, en el que la monoclaramina es administrada en un sistema en el que se lleva a cabo el método en una cantidad de entre 1 g y 1.000 g de monoclaramina por tonelada de materia prima vegetal que contiene el azúcar.
2. El método de la reivindicación 1, en el que la materia prima vegetal que contiene el azúcar es remolacha azucarera, caña de azúcar, maíz, sorgo, savia o jugo de palma de azúcar, savia o jugo de arce, cocos, nectarinas, piñas, mangos, yaca, melocotones, melón, albaricoque, plátanos, uvas, manzanas, peras, cerezas, naranjas, o cualquier combinación de los mismos.
3. El método de la reivindicación 1, en el que la monoclaramina se añade en una forma acuosa diluida.
4. El método de la reivindicación 1, en el que la monoclaramina se añade en una forma acuosa diluida a una concentración de entre 100 ppm y 15.000 ppm.
5. El método de la reivindicación 1, en el que la monoclaramina es pulverizada en una forma acuosa sobre la materia prima vegetal que contiene el azúcar.
6. El método de la reivindicación 1, en el que la monoclaramina se añade en una forma acuosa al agua del proceso que entra en contacto o que se pone en contacto con la materia prima vegetal que contiene azúcar o el medio que contiene la materia prima vegetal.
7. Un método para el procesado del azúcar de remolacha en la producción de azúcar con un control microbiológico, que comprende el tratamiento de la materia prima del azúcar de remolacha o de un medio que contiene la materia prima del azúcar de remolacha, con monoclaramina, en el que la monoclaramina es administrada en un sistema en el que se lleva a cabo el método en una cantidad de entre 1 g y 1.000 g de monoclaramina por tonelada seca de materia prima del azúcar de remolacha.
8. El método de la reivindicación 7, en el que la monoclaramina se añade en una forma acuosa diluida.
9. El método de la reivindicación 7, en el que la monoclaramina se añade en una forma acuosa diluida a una concentración de entre 100 ppm y 15.000 ppm.
10. El método de la reivindicación 7, que comprende el control de microorganismos con la monoclaramina, en el que los microorganismos se seleccionan entre *Leuconostoc mesenteroides*, *Lactobacillus* y especies de cocos, o cualquier combinación de los mismos.
11. El método de la reivindicación 7, que comprende adicionalmente las etapas de lavado de las remolachas azucareras en bruto, el rebanado de las remolachas azucareras lavadas, la extracción térmica de las partes de las plantas que contienen el azúcar a partir de las remolachas azucareras rebanadas en forma de un jugo en bruto, la purificación del jugo en bruto para producir un jugo fino, la evaporación del jugo fino para producir un jugo grueso, la ebullición de jugo grueso para formar una mezcla de cristal-jarabe, la centrifugación para separar los cristales de azúcar del jarabe y el secado de los cristales de azúcar, en el que la monoclaramina es introducida en al menos una de las etapas.
12. El método de la reivindicación 11, en el que la monoclaramina es introducida en más de una de las etapas.
13. El método de la reivindicación 7, en el que el tratamiento con monoclaramina se realiza sobre las remolachas antes del rebanado, en el agua de la prensa de la pulpa del difusor, en el agua de reposición para difusión, en un intercambiador de calor de la remolacha rebanada, en una fase de depuración que es una fase de purificación, en un colector del polvo de azúcar, en el subproducto de las melazas, en el bagazo que es vinaza, o en cualquier combinación de los mismos.
14. El método de la reivindicación 7, en el que la monoclaramina es preparada *in situ* en el que el método se lleva a cabo mediante la reacción de amoniaco o de una sal de amonio con hipoclorito de sodio.

FIG. 2

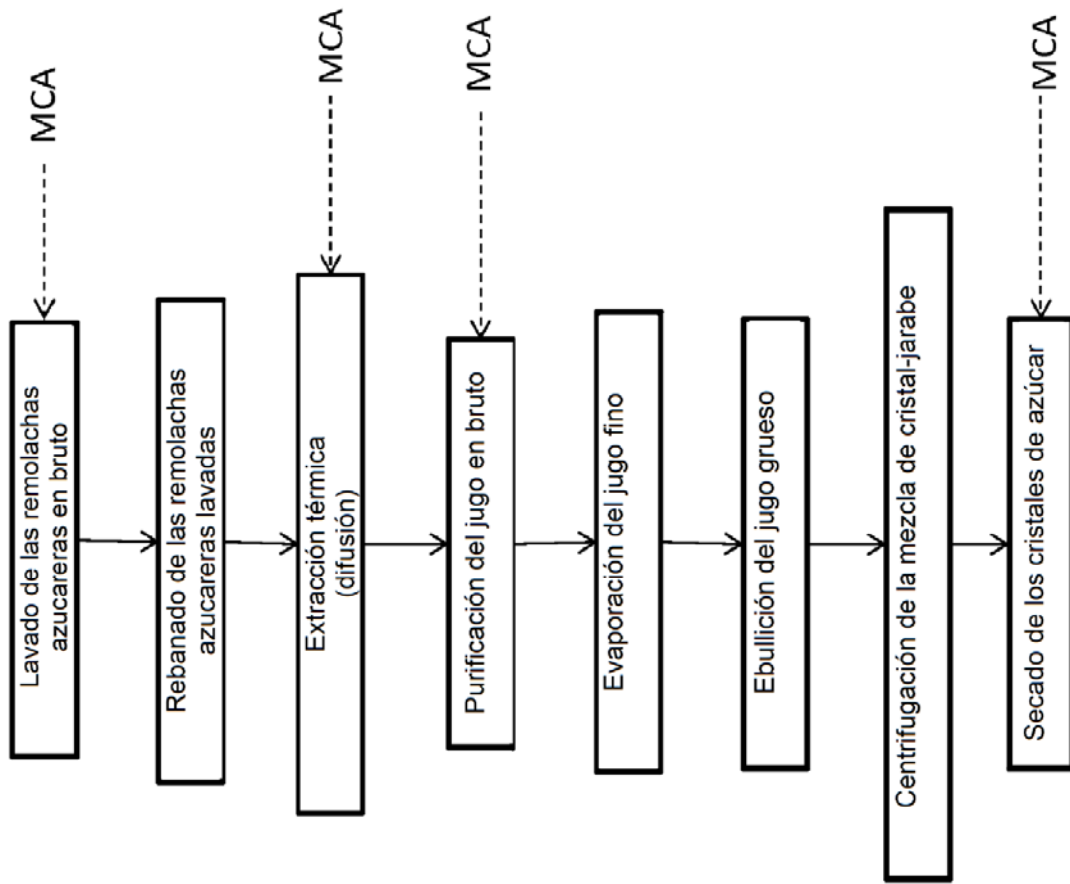


FIG. 3

