

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 887 607**

21 Número de solicitud: 202190068

51 Int. Cl.:

A23L 33/00 (2006.01)

C12P 11/00 (2006.01)

C07C 319/28 (2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A2

22 Fecha de presentación:

28.05.2020

30 Prioridad:

28.05.2020 WO PCT/AU2020/050539

43 Fecha de publicación de la solicitud:

23.12.2021

71 Solicitantes:

**AUSTRALIAN GARLIC PRODUCERS PTY LTD
(100.0%)**

**2097 Kulkyne Way Iraak
3494 Victoria AU**

72 Inventor/es:

**KAMBOURIS, Ambrosios y
DIAMANTOPOULOS, Nick**

74 Agente/Representante:

IZQUIERDO BLANCO, María Alicia

54 Título: **PRODUCTOS SALUDABLES DE LAS PUNTAS VERDES DEL AJO**

57 Resumen:

La presente invención se refiere a un proceso para recolectar y preparar hojas y brotes de ajo verde (puntas verdes) para la producción de ajoeno y aceite de ajo para uso en medicamentos y alimentos, el método incluye los pasos de separación de la punta verde de ajo de los bulbos durante la recolección, recolección, trituración y mezclado, extracción o conversión y luego adición para fortificar la mantequilla, margarina y cápsulas medicinales y aceites comestibles.

DESCRIPCIÓN

Productos saludables de las puntas verdes del ajo

5

CAMPO DE LA INVENCION

La presente invención se refiere a la recolección y procesamiento de puntas verdes de ajo.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

10

La recolección de la planta de ajo comercialmente involucra desenterrar la planta de ajo completa utilizando un equipo especializado que viaja por debajo de la planta de ajo y levanta mecánicamente la planta desde debajo de la superficie del suelo.

15

Tales plantas de ajo maduras se recolectan a menudo comercialmente mientras las hojas y los brotes (puntas de ajo) todavía están verdes. En tales casos, las puntas verdes de ajo (material por encima del bulbo del ajo), podrían representar entre 30% y 50% del peso de la planta de ajo total.

20

Posteriormente, la planta de ajo se corta para separar el bulbo de ajo de las puntas de ajo. Las puntas de ajo, aunque verdes, no han tenido hasta ahora ningún valor comercial y se han descartado en el sitio de recolección o en la planta de envasado. Por esta razón, el equipo no ha sido diseñado específicamente para recolectar tales puntas verdes.

Algunos consumidores utilizan las plantas completas de ajo inmaduro delicado (bulbo, hoja, brotes) en ensaladas frescas y otros alimentos. Sin embargo, una vez que la planta de ajo madura y el bulbo aumenta de tamaño, ya no es tierno para consumir la planta completa.

25

En cambio, el gran bulbo de ajo maduro solo se usa para consumo humano, medicina y cocina y para la extracción de valiosos constituyentes del ajo tales como aceite de ajo, aliína, alicina, ajoeno y otros. En todos estos casos, es preferible que a los bulbos de ajo se les quite gran parte de la cáscara.

30

Los bulbos de ajo deben macerarse finamente después de retirar la mayoría de las cáscaras para producir pasta de ajo comestible, o aceite de ajo, o para producir fracciones ricas en alicina que se utilizan para convertir en ajoeno.

El ajoeno es un compuesto de azufre orgánico que se encuentra en los extractos de ajo. Es un líquido incoloro que contiene grupos funcionales sulfóxido y disulfuro. El nombre se deriva de "ajo", la palabra española para ajo.

35

El ajoeno es un compuesto importante por los beneficios para la salud, tal como ser un antimicrobiano de amplio espectro, antioxidante, antitrombótico, prevención de la infección por levadura e inhibición de la actividad de detección de quórum controlada por genes.

El ajoeno tiene una concentración muy baja en bulbos de ajo crudo, por lo que este ajo se procesa adicionalmente para convertir precursores tales como la alicina o disulfuro de dialilo en el ajoeno. Tales procesos están bien documentados.

La producción de ajoeno se ha realizado exclusivamente a partir del bulbo de ajo tradicional y, a menudo, de bulbos que son demasiado feos o demasiado pequeños para exhibirlos en los supermercados. La competencia entre el uso de bulbos de ajo para la salud y el uso alimentario ha puesto un alto precio a este producto, haciéndolo muy caro, especialmente para la producción comercial de ajoeno.

La práctica de la eliminación de las puntas verdes de ajo de toda la planta de ajo verde en la recolección, da como resultado la pérdida de algunos constituyentes valiosos del ajo tales como la aliína, alicina, ajoeno, aceite de ajo y otros constituyentes del ajo altamente valorados, incluyendo el azúcar.

El alcance aquí es enseñar a usar la totalidad de la planta de ajo madura o solo las puntas de ajo, para la producción comercial de aceite de ajo, alicina, ajoeno, alcohol y vinagre derivado del ajo. Esto optimiza el valor de la planta de ajo al permitir una mayor recuperación de ingredientes activos para uso comercial.

El cultivo de ajo comercialmente ha evolucionado con la tecnología a lo largo del tiempo. Las plantas se propagan a partir de viveros que cultivan semillas libres de virus. Las variedades de ajo se seleccionan de acuerdo con los requisitos del mercado y la recolección se ha mecanizado. Sin embargo, la extracción de las puntas de ajo comercialmente sigue siendo una tradición, excepto que su extracción puede realizarse mecánicamente durante la recolección en el campo. La razón por la que las puntas de ajo tampoco se utilizan comercialmente es que los productores de ajo no han sido conscientes de las reservas de nutrientes dentro de esta parte de la planta de ajo.

El objeto de esta invención es proporcionar un método para recolectar puntas verdes de ajo para aprovechar un recurso previamente descartado y optimizar el valor de las plantas de ajo.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

En un primer aspecto, la invención proporciona un método para producir ajoeno y productos de aceite de ajo a partir de puntas verdes de ajo que comprende:

recolectar plantas de ajo y cortar las puntas verdes de los bulbos de ajo en el momento de la recolección;

recoger las puntas verdes en contenedores de almacenamiento; y

transportar las puntas verdes a un sitio de procesamiento en donde las puntas verdes se maceran para producir una mezcla de puntas verdes y reducir su volumen de transportación.

Se puede añadir agua a la mezcla de puntas verdes para hacerla fluible.

Preferiblemente, se añaden enzimas disruptivas de células a la mezcla de puntas verdes para liberar las enzimas de ajo que convierten la aliína en alicina y liberar el aceite de ajo.

Preferiblemente, se utiliza destilación o CO₂ supercrítico para separar el aceite de ajo de la mezcla de puntas verdes y dejar las puntas verdes agotadas, y el líquido se extrae de las puntas verdes agotadas y se fermenta para producir alcohol e incluso vinagre.

Preferiblemente, la alicina se extrae de la mezcla de puntas verdes y se convierte en ajoeno.

Cabe señalar que cualquiera de los aspectos mencionados anteriormente puede incluir cualquiera de las características de cualquiera de los otros aspectos mencionados anteriormente y puede incluir cualquiera de las características de cualquiera de las modalidades descritas a continuación, según sea apropiado.

5

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

La presente invención proporciona un método para recolectar puntas verdes de ajo para aprovechar un recurso previamente descartado y optimizar el valor de las plantas de ajo.

10 Las puntas de ajo que consisten en hojas y brotes de ajo verde son ricas en constituyentes similares que se encuentran en el bulbo de ajo, mientras que las puntas de ajo permanecen verdes. Tales constituyentes se reducen a medida que se secan las puntas de ajo si las plantas se dejan en el suelo para que el bulbo madure por completo.

El aceite de ajo recuperado de las hojas y tallos de las puntas verdes, varía en composición con el aceite de ajo que se encuentra en el bulbo en el momento de la recolección. 15 Además, la composición analítica del aceite de ajo difiere en comparación con los bulbos de ajo maduros (bulbos de ajo secos molidos) o secos o incluso envejecidos de una variedad de ajo.

La diferencia observada entre el aceite de ajo de puntas verde y de bulbo es la composición porcentual de los compuestos de azufre totales. En las puntas verdes, esta cantidad es siempre menor que el aceite extraído del bulbo de la misma planta de ajo.

20 Además, el nivel menor de tales compuestos de azufre total es el resultado de predominantemente menos disulfuro de dialilo y trisulfuro de dialilo. Esto es biológicamente significativo ya que cada uno de los diferentes componentes mencionados afecta la funcionalidad del aceite de ajo. Cuando las puntas verdes de ajo se recolectan y se aíslan del bulbo, parece que los compuestos de azufre no están tan desarrollados en la estructura secundaria y terciaria, es decir, en una forma mayor 25 de sulfuro de dialilo. Esto incluso puede provocar un efecto biológico más potente si lo ingieren seres humanos o animales y podría ser útil para uso medicinal.

La recolección mecánica moderna de ajo requiere a menudo que la planta de ajo esté verde durante la recolección, ya que ofrece la ventaja de un corte fácil, ya que el ajo completo puede permanecer erguido mientras se desplaza a través de las sierras de corte. La recolección de la planta 30 de ajo con puntas verdes da como resultado la aliína y aceite de ajo y azúcares fermentables y no fermentables que permanecen en las puntas verdes y estos se pierden posteriormente comercialmente como resultado de no usar toda la planta de ajo. En este caso, reduce las ganancias del productor y la capacidad productiva de la tierra y otros recursos. Estos valiosos constituyentes simplemente se pierden.

35 En relación con la planta de ajo verde completa, en algunas variedades de ajo, el brote contiene alrededor de 10% menos de alicina que el promedio de la planta de ajo verde completa. La hoja tiene alrededor de 50% menos alicina que el promedio de la planta verde completa.

Este nivel similar de distribución porcentual de aceite de ajo también se encuentra en la madurez óptima de una variedad de ajo cultivado en Australia. Las puntas verdes generalmente

tienen casi 75% p/p de aceite de ajo con respecto al p/p de aceite de ajo en el bulbo de la misma planta.

Además, la distribución de azúcar monitoreada por medición de Brix varió ligeramente entre las hojas y brotes, pero fue abundante en toda la planta en la recolección.

El bulbo de ajo en lugar de las puntas verdes de ajo se usa para una variedad de propósitos medicinales y alimentarios. Las puntas verdes, que tradicionalmente se cortan durante la recolección y se desechan, pueden, mientras aún están verdes, proporcionar una gran cantidad de constituyentes tales como aceite de ajo, aliína, alicina, ajoeno y azúcar fermentable. Las cantidades varían entre las variedades de ajo y las condiciones climáticas, pero en algunos casos pueden estar presentes en niveles alrededor de 75% de los niveles encontrados en el bulbo.

Los tallos u hojas verdes de la planta de ajo contienen precursores que pueden manipularse mediante procesos establecidos para producir ajoeno y aceite de ajo u otros productos deseables. Esta fuente de constituyentes de ajo sin usar también contiene constituyentes o compuestos que pueden extraerse económicamente directamente para usos alimentarios o para la salud. La opción de presentar todos estos constituyentes al mercado de la salud o de los alimentos puede implicar envases secundarios tales como cápsulas o tabletas o blísteres o botellas u otros envases protectores.

Los tallos u hojas verdes de las plantas de ajo se pueden procesar como se describe en el número de patente: US 2012/0282334 A1, convirtiendo la alicina producida durante la maceración en ajoeno. Alternativamente, los compuestos que contienen azufre tales como disulfuro de dialilo, se pueden convertir en alicina y posteriormente en ajoeno por acidificación adicional (AU 2016 203651 A1).

El procesamiento de tales tallos u hojas verdes no ha sido enseñado por la técnica anterior y el propósito de esta modalidad es utilizar cualquier opción disponible para procesar este material de partida para producir productos alimenticios y saludables similares que se hacen a partir de bulbos de ajo.

La presente invención muestra cómo las puntas verdes de ajo pueden procesarse intactas con bulbos de ajo inmaduros para producir constituyentes valiosos sin descartar ninguna parte de la planta.

Un aspecto clave de la invención es que las puntas verdes se maceran finamente durante la recolección mecánica para liberar los constituyentes intracelulares y reducir el volumen de transportación. Luego se destila para eliminar el aceite de ajo y el cuerpo sobrante de las puntas verdes tratadas para eliminar los sólidos, se diluye y fermenta para producir alcohol y se oxida para producir vinagre.

Las puntas verdes que se han macerado se tratan opcionalmente con enzimas para liberar la aliína que se convertirá en una fuente de alicina. Esta fuente de alicina se puede utilizar para producir ajoeno después de que los sólidos se hayan eliminado por un proceso tal como centrifugación, filtración en tierra o filtración de flujo cruzado o cualquier otro medio de procesamiento disponible que convierta la alicina en ajoeno.

La producción de aceite de ajo a partir de bulbos de ajo maduros es bien conocida y puede realizarse por muchos procesos tradicionales incluyendo los procesos más importantes de extracción química, destilación y extracción de dióxido de carbono supercrítico. Estos procesos se

describen bien en otra parte. La siguiente descripción enseña la utilización de plantas de ajo maduras completas o las puntas verdes de plantas de ajo maduras solas para producir finalmente constituyentes de ajo que pueden comercializarse como productos para consumo humano o animal.

En la presente invención, las puntas de ajo que se eliminan durante la recolección
5 mecánica se pueden recoger después de cortarlas del bulbo de ajo en el campo o en la instalación de envasado. Esto implica recolectar las puntas de ajo cuando se cortan del bulbo y transportarlas a los contenedores de recolección. Esto puede involucrar elevadores, para dirigir las puntas de ajo desde las sierras de corte de la cosechadora. El proceso puede implicar succionar o soplar las puntas verdes sobre un sistema de transporte o incluso empujar mecánicamente las puntas verdes sobre el
10 transportador en lugar de dejarlas caer al suelo.

Antes de colocar las puntas verdes de ajo en contenedores de transporte en el campo, es deseable reducir el volumen de los verdes para reducir el volumen requerido para transportarlos para su procesamiento adicional. Esto puede involucrar un cortador de paja o un macerador de crudo o incluso un mezclador continuo o una combinación de tales procesos. El mezclado incluso puede
15 requerir la adición de agua para que las mezcladoras sean efectivas y para que las puntas verdes mezclados fluyan. Es preferible que el mezclado utilizado sea un sistema de mezclado continuo que se realiza en el sitio durante la recolección en el campo; sin embargo, las puntas verdes solo se pueden cortar para reducir su tamaño y minimizar el volumen de transporte en el campo si es necesario. El mezclado continuo de las puntas verdes también se puede realizar en el sitio de procesamiento.

En el sitio de procesamiento, estas puntas verdes picados o mezclados pueden congelarse, enfriarse o procesarse inmediatamente después del tratamiento enzimático opcional para descomponer las vacuolas y fibras celulares y liberar el aceite de ajo y otros constituyentes del ambiente intracelular, incluyendo las enzimas del ajo. que convierten la aliína en alicina.

Esta alicina inestable en la mezcla de punta verde mezclado se puede convertir
25 adicionalmente en ajoeno por varios procesos establecidos descritos en otra parte después de que los sólidos de la punta verde se separan del líquido. Alternativamente, las puntas verdes se pueden procesar directamente a través de procesos de extracción de aceite de ajo tal como destilación u otros procesos de extracción de aceite como los químicos.

Luego la lechada se alimenta a una destilación de cono giratorio u otro método de
30 destilación, que incluye hidrodestilación o microdestilación asistida por microondas para la extracción de aceite de ajo. Nuestro método preferido de destilación es utilizar la planta de destilación de cono giratorio de Flavourtech Pty Ltd Australia.

Alternativamente, las puntas verdes de ajo mezclados pueden procesarse adicionalmente para eliminar el aceite de ajo usando métodos de extracción con solvente o extracción
35 con CO₂ supercrítico o extracción química.

Alternativamente, las puntas verdes mezclados o picados pueden almacenarse refrigerados durante cortos periodos de tiempo antes de su procesamiento adicional o almacenarse congelados durante largos periodos.

La mezcla de punta verde que se ha destilado para eliminar el aceite de ajo (puntas

verdes agotados), a menudo está muy templada a caliente y es probable que se pasteurice como resultado del proceso de destilación, ya que puede alcanzar casi 100 grados Celsius durante el proceso. Una vez recolectado, contiene un alto nivel de Brix/azúcar, que depende de la madurez del ajo de punta verde, pero a menudo entre alrededor de 30 y 40 Brix.

5 Las puntas verdes de ajo agotados que quedan después de la eliminación del aceite de ajo pueden someterse a fermentación, mientras que anteriormente, el aceite de ajo no permitiría la fermentación. Sin embargo, los sólidos en las puntas verdes de ajo agotados deben separarse del líquido y esto se puede hacer por varios medios, incluida centrifugación a alta velocidad, filtración en tierra de diatomeas combinada con un filtro de vacío de tambor giratorio, filtración cruzada y otras
10 formas conocidas por los expertos en el campo en la eliminación o separación de líquidos de sólidos.

Una vez eliminados los sólidos, se puede diluir el líquido con agua potable y ajustar el Brix entre 20 y 25 y los requerimientos nutricionales tales como levadura, nitrógeno disponible, vitaminas, etc. optimizados para la fermentación e inoculados con levadura formadora de alcohol de manera adecuadamente seleccionada para fermentar este tipo de solución azucarada. Los azúcares
15 fermentados se convierten en etanol por levaduras apropiadas. Los azúcares no fermentables pueden convertirse enzimáticamente antes de iniciar la fermentación para obtener la mayor cantidad de etanol posible.

Una vez completado el fermento, el alcohol puede destilarse o eliminarse por cualquier otro medio conocido y utilizarse para otros productos o bebidas o combustible, etc.

20 Los sólidos de las puntas verdes de ajo agotados pueden utilizarse como un relleno en productos de pasta de ajo envasados o utilizar como alimento para lombrices u otros fines agrícolas tales como fertilizantes o adición de material orgánico al suelo.

El aceite de ajo se puede usar con fines medicinales (cápsulas para uso humano o animal) así como para enriquecimiento de alimentos o aceite comestible, o puede revertirse a alicina
25 mediante oxidación y acidificación y luego utilizarse como precursor para la fabricación de ajoeno.

El ajoeno manufacturado a partir de puntas verdes se puede utilizar para fortalecer la mantequilla o margarina comestible o los aceites comestibles para el consumo humano y animal. Alternativamente, el ajoeno puede prepararse para un antagonista médico o microbiológico y encapsularse solo, o en combinación con otros constituyentes de ajo crudo tal como aceite de ajo. Una
30 combinación de aceite de ajo y ajoeno en una cápsula tiene la ventaja de actuar como un agente antimicrobiano agudo (aceite de ajo) y de prevenir la expresión de importantes factores de virulencia controlados que detectan el quórum, particularmente en bacterias formadoras de biopelículas (ajoeno).

La principal ventaja de la presente invención es que los brotes u hojas verdes de la planta de ajo ahora se pueden usar comercialmente en la producción de ajoeno o aceite de ajo. El
35 aceite de ajo del bulbo de ajo o de los brotes u hojas verdes se puede oxidar y acidificar como lo describen otros para convertirlo nuevamente en alicina, que luego se puede usar como precursor para hacer ajoeno.

Las ventajas adicionales de usar una porción de la planta de ajo que de otro modo no se usaría son las siguientes.

El ajoeno producido a partir de tallos de ajo verde que de otro modo se tirarían, reduce el costo de producción tanto del ajoeno como del aceite de ajo. Esto superará el costo prohibitivo de producir ajoeno a partir de una fuente natural, ya que las hojas verdes no son tan caras como el bulbo de ajo. Esto permitirá que el ajoeno sea aceptado como un compuesto promotor de la salud más rápido que un equivalente sintético de ajoeno.

El aceite de ajo producido a partir de tallos u hojas o brotes de ajo verde es mucho más barato como materia prima que los bulbos de ajo. El aceite de ajo, además de utilizarse como suplemento para la salud en cápsulas, también se puede procesar (oxidación y acidificación) para producir ajoeno. Es un proceso simple para destilar las puntas verdes y obtener aceite de ajo y luego usar el aceite de ajo como fuente para hacer ajoeno. Esto ahorra requisitos de espacio de procesamiento.

El uso de las puntas verdes aumenta la eficiencia de la producción de ajo y proporciona cuantitativamente más material utilizable de la misma planta de ajo que nunca.

El uso de los azúcares fermentables que quedan después de eliminar el aceite de ajo de las puntas verdes de ajo ofrece la oportunidad de producir etanol por fermentación. Esto reduce el impacto ambiental del procesamiento del ajo. Los animales pueden consumir el residuo del fermento como alimento.

En un aspecto adicional de la invención, se pueden usar puntas verdes de ajo que contienen alicina para preparar mantequilla o margarina rica en ajoeno, o un aceite comestible rico en ajoeno para consumo humano o animal.

Esto involucra macerar finamente las puntas verdes de ajo para permitir que la aliína se convierta en alicina a través de enzimas que se encuentran alrededor de los verdes de ajo. Esto puede implicar agregar un poco de agua potable para que la mezcla sea fluida o bombeable. Los sólidos en tal mezcla se eliminan luego físicamente usando cualquier método para separar sólidos de líquidos. A continuación, se recoge el líquido y se añade crema de mantequilla o aceite comestible a la mezcla y se ajusta el pH entre pH 6 y 7 con ácidos naturales tal como ácido málico o láctico mientras se mezcla. La mezcla se incuba a temperatura ambiente durante al menos dos horas.

Luego, la crema de mantequilla o el aceite se separan del líquido dejándolos separarse físicamente por gravedad o por centrifugación y esto se retira, para añadirse a otra crema de mantequilla que se está convirtiendo en mantequilla o al aceite comestible fresco. También se puede agregar aceite comestible rico en ajoeno a la mantequilla o margarina para enriquecerlo con ajoeno.

El lector apreciará ahora la presente invención que proporciona un método para recolectar puntas de ajo verde para producir una variedad de productos de ajo a partir de un material que de otro modo se descartaría.

Es muy posible que se realicen más ventajas y mejoras a la presente invención sin desviarse de su alcance. Aunque la invención ha sido mostrada y descrita en lo que se concibe como la modalidad más práctica y preferida, se reconoce que se pueden hacer desviaciones de la misma dentro del alcance de la invención, que no se limita a los detalles descritos en la presente, sino que es para que se le conceda el alcance completo de las reivindicaciones para abarcar todos y cada uno de

los dispositivos y aparatos equivalentes. Cualquier discusión del estado de la técnica a lo largo de la memoria descriptiva no debe considerarse en modo alguno como una admisión de que dicho estado de la técnica es ampliamente conocido o forma parte del conocimiento general común en este campo.

5 En la presente especificación y las reivindicaciones (si las hay), la palabra "que comprende" y sus derivados incluyendo "comprende" y "comprenden" incluyen cada uno de los números enteros indicados, pero no excluye la inclusión de uno o más números enteros adicionales.

REIVINDICACIONES

1. Un método para producir ajoeno y productos de aceite de ajo a partir de puntas verdes de ajo que, **caracterizado porque** comprende: recolectar plantas de ajo y cortar las puntas verdes de los bulbos de ajo en el momento de la recolección;
- 5 recoger las puntas verdes en contenedores de almacenamiento; y
- transportar las puntas verdes a un sitio de procesamiento en donde las puntas verdes se maceran para producir una mezcla de puntas verdes y reducir su volumen de transportación.
- 10 2. El método de conformidad con la reivindicación 1, **caracterizado porque** se añade agua a la mezcla de puntas verdes para hacerla fluible.
3. El método de conformidad con la reivindicación 2, **caracterizado porque** se añaden enzimas disruptivas celulares a la mezcla de puntas verdes para liberar enzimas de ajo que convierten
- 15 la aliína en alicina, liberar aceite de ajo o convertir azúcares en azúcares fermentables para producir alcohol o vinagre después de la fermentación.
4. El método de conformidad con la reivindicación 3, **caracterizado porque** se utiliza destilación o CO₂ supercrítico para separar el aceite de ajo de la mezcla de puntas verdes y dejar las
- 20 puntas verdes agotados, y en donde se extrae líquido de las puntas verdes agotados y se fermenta para producir alcohol.
5. El método de conformidad con la reivindicación 3, **caracterizado porque** la alicina se extrae de la mezcla de puntas verdes y se convierte en ajoeno.
- 25