

PRODUCCIÓN DE UN EXTRACTO DE CAFÉ QUE CONSERVA LOS
COMPONENTES AROMATIZANTES

Introducción

5

La presente invención se refiere a un procedimiento de preparación de un extracto de café que conserva los constituyentes volátiles originales en el extracto.

10 **Antecedentes de la técnica**

La producción de café instantáneo convierte únicamente el grano de la planta de café en un producto en forma de partículas de fácil solubilidad en agua caliente. La baya
15 presenta la pulpa y el pergamino del fruto retirados, dejando solo la semilla o grano, que se seca posteriormente para producir granos de café verde. Pese a procesar todos los granos de café verde, el procedimiento utilizado varía y puede poseer un efecto significativo en el sabor del café
20 tostado y preparado.

Los granos de café verde son relativamente estables y se transportan desde los países productores de café a los consumidores de todo el mundo. En zonas industriales de
25 extracción, los granos de café verde se procesan para producir un extracto y/o café soluble instantáneo. Los granos de café verde se someten a tueste. El tueste transforma las propiedades químicas y físicas de los granos de café verde en granos de café tostados. El procedimiento de tueste es lo que
30 proporciona el sabor característico del café. En el mismo procedimiento los granos de café aumentan su tamaño,

cambiando de color y densidad.

Una planta de tueste utilizada habitualmente en la industria presenta cilindros rotatorios que contienen los
5 granos verdes y los gases de combustión calientes. El tueste comienza cuando la temperatura del grano alcanza normalmente 165-200 °C, acompañado por un sonido de crujido similar al producido por las palomitas de maíz. Estos cilindros en lote tardan aproximadamente 8-15 min en completar el tueste en
10 función de la humedad inicial y el color final deseado. El tueste de café que utiliza un lecho fluidizado también se utiliza con frecuencia.

Los granos tostados se muelen así para potenciar la
15 extracción con agua. El molido reduce los granos a 0,2-5,0 mm en función del procedimiento de extracción. Tradicionalmente, los granos tostados se muelen por molienda en seco. La molienda en seco produce la salida de un olor característico, que ilustra la salida de los componentes aromáticos de los
20 granos de café tostados. Estos componentes aromáticos despedidos ya se perderán en esta primera etapa de la producción del producto final de café instantáneo.

La técnica anterior ha sugerido algunas formas de
25 mantener los constituyentes aromatizantes del café. Por consiguiente, el documento GB 1.200.700 desvela el uso de una goma de café soluble en agua adicional para mantener el aceite y los constituyentes aromatizantes del café. La goma de café seco soluble se combina preferentemente con el café
30 tostado antes del molido de este último. Durante la combinación y, en particular, durante el molido de la

combinación, las partículas de goma solubles secas sirven como absorbentes para el aceite y los constituyentes aromatizantes del café.

5 El documento EP1844661 desvela un procedimiento para producir un extracto de café soluble, comprendiendo dicho procedimiento: (1) la molienda fina en húmedo de partículas sólidas de café tostadas para formar una lechada de café que contiene las partículas sólidas de café; (2) el tratamiento
10 de la lechada de café con una cantidad eficaz de una enzima en forma de una composición enzimática estabilizada a una temperatura y durante un tiempo suficiente para hidrolizar las partículas sólidas de café para formar una sustancia de extracto de café soluble, en la que la composición enzimática
15 estabilizada comprende la enzima y una cantidad eficaz de una sustancia derivada del café para estabilizar la enzima; y (3) la separación de la sustancia de extracto de café soluble en un material retenido y un material permeado, en el que el material permeado comprende el extracto de café soluble.

20

En la técnica anterior se han sugerido procedimientos basados en membranas para eliminar los sabores extraños, tal como 5-hidroximetilfurfural (5-HMF). Se tiene la percepción de que 5-HMF posee un sabor similar a vino o a heno. El
25 documento EP1745702 también se refiere a un procedimiento basado en membranas, en el que un extracto de café se produce mediante una molienda fina en húmedo de granos de café o café molido o posos de café preextraídos con enzimas hidrolasas, preferentemente enzimas carbohidrasas o proteasas, por
30 ejemplo, glucanasas y mananasas, o mezclas de las mismas, las mezclas comprenden preferentemente enzimas mananasa, celulasa

y proteasa, y en las que las enzimas se retienen en la zona de reacción, mediante el uso de un dispositivo de membrana, de modo que el extracto acabado carece fundamentalmente de enzima, aceite o partículas, y la enzima o las enzimas pueden volverse a utilizar con el tiempo. El procedimiento se produce en una zona de reacción en la cual solo está presente una pequeña cantidad de 5-hidroximetilfurfural (5-HMF), puesto que 5-HMF penetra en la membrana y, por consiguiente, no inhibe la actividad enzimática.

10

La presente invención contribuye a un procedimiento de conservación de aromas del café en un extracto de café o para su uso alternativo en el procesado del café. Concretamente, se conservan los componentes aromáticos volátiles del café.

15 El mantenimiento de los componentes aromáticos en el extracto de café mejora la calidad del producto final. La mejora de la calidad implica la experiencia sensorial (gusto, olor, impresión visual, etc.) cuando las partículas de café instantáneo se humedecen con agua caliente debido a la
20 evaporación de los componentes aromáticos volátiles.

Breve descripción de la invención

La presente invención se refiere a un procedimiento de
25 preparación de un extracto de café, que comprende las etapas de proporcionar una mezcla de granos de café tostados y agua, molienda de la mezcla de los granos de café tostados y agua en una cámara presurizada, y separación de la mezcla molida en un extracto de café líquido y posos de café, por ejemplo,
30 por percolación.

La sumersión de los granos tostados en agua durante la molienda produce una cantidad sustancial de componentes aromáticos volátiles que se disuelven en el agua y que aparecen en el extracto en lugar de liberarse al aire ambiente. Además, la cámara presurizada cerrada asegura que la solubilidad de los componentes aromáticos volátiles solubles en agua aumente, y que los componentes volátiles se mantengan en el mismo compartimento sin salir al entorno. Es más, se evita la oxidación.

10

El uso de una cámara presurizada para la molienda de la mezcla de granos de café tostados y agua también reduce la tendencia a la formación de espuma. Probablemente se deba al gas procedente de la liberación de CO_2 y al contenido proteico de los granos, que representa aproximadamente el 10 % en peso, el procedimiento de molido en húmedo puede producir la acumulación de espuma durante la molienda. La formación de espuma puede dar lugar a que se detenga el procedimiento y a una limpieza laboriosa posterior del equipo. Una presión superior a la ambiente evita la liberación de burbujas de CO_2 y, por consiguiente, se reduce la formación de espuma. Procedimientos alternativos de reducción de la formación de espuma son dispositivos de control de espuma y excipientes.

25

Además, la combinación de la molienda y la primera extracción en una etapa única del procedimiento reduce la complejidad del procedimiento general.

30

La preparación de café casero tradicional se realiza a una temperatura del agua en torno al punto de ebullición,

es decir, 100 °C. En instalaciones industriales, la temperatura de extracción es superior, por ejemplo 180 °C, para obtener un mayor rendimiento. Aunque la presente invención puede realizarse a cualquier temperatura utilizada por lo general para la extracción de café, resulta preferente que el agua se caliente antes de la mezcla con los granos de café tostados para conseguir una mezcla de 80 °C o menos. El uso de agua relativamente fría evita que los compuestos aromáticos volátiles se degraden. Muchos componentes aromáticos tienden a degradarse o a reaccionar con oxígeno, agua o compuestos en la mezcla acuosa. Los productos de reacción producen una experiencia sensorial de naturaleza incierta.

En algunas realizaciones, la extracción a baja temperatura a 80 °C o menos, incluyendo de forma opcional un producto intermedio por explosión por vapor, produce en sí un rendimiento sorprendentemente alto de hasta el 50 %. Dicho procedimiento puede encontrar su uso también en la elaboración casera de café, así como en la preparación semi-profesional de café (equipos de cafetería y automatizados). El procedimiento producirá un extracto listo para su consumo fabricado en un dispositivo que puede tratar el tamaño de partículas, presión requeridos etc. Un dispositivo de consumo de este tipo ofrecerá al usuario un mayor rendimiento y calidad con respecto a las cafeteras domésticas comunes. Esto originará un menor consumo de granos de café, así como un ahorro energético mientras la temperatura del agua sea de 80 °C o menos. Un beneficio derivado sería que los consumidores reducen el riesgo de quemaduras.

En otras realizaciones, el agua se calienta antes de la mezcla con los granos de café tostados para conseguir una mezcla de 95 °C o menos, tal como 90 °C o menos. En otras realizaciones, se utiliza una temperatura inferior del agua, tal como una temperatura igual o inferior a 60 °C, convenientemente por debajo de 50 °C para obtener una disminución en la tendencia de la reacción de los componentes aromáticos y una presión de vapor inferior de los componentes volátiles. En una determinada realización, la temperatura de la mezcla de los granos de café tostados y agua es igual o inferior a la desnaturalización sustancial de proteínas. Normalmente, la desnaturalización sustancial de proteínas se produce a, o por debajo de 40-90 °C. Para evitar el calentamiento del agua antes de la mezcla, la temperatura puede ser la del agua corriente. Alternativamente, el agua se calienta levemente hasta aproximadamente la temperatura ambiente.

El uso de bajas temperaturas da lugar a una producción reducida de 5-HMF y otros productos de descomposición con un sabor desagradable. Aunque la extracción se realiza preferentemente a temperaturas por debajo de 80 °C, en general, la etapa de extracción se realiza a una temperatura en el intervalo de 10-80 °C. Preferentemente, la extracción se realiza de 15 °C a 45 °C, más preferentemente a temperatura ambiente, para evitar que la temperatura del agua contribuya a la producción de productos de descomposición.

La primera extracción conlleva, generalmente, que la mezcla molida se mantenga en la cámara presurizada durante 5

min a 2 horas o más antes de la separación para obtener una extracción suficiente de componentes solubles. El tiempo específico utilizado para la extracción depende de una serie de factores, incluyendo la temperatura, el tamaño de partículas de los granos tostados, la relación agua a grano, el caudal de agua, etc.

La mezcla de los granos tostados y agua, y la molienda de esta mezcla pueden ocurrir en compartimentos separados y a diferentes presiones. En un aspecto de la invención, la mezcla se realiza a presión ambiente, mientras que la molienda se realiza en un compartimento presurizado. No obstante, en una realización preferente tanto la mezcla de café tostado como agua se produce en una cámara presurizada. La presión de la cámara de mezcla y de la cámara de molienda puede ser diferente, aunque está básicamente de modo adecuado al mismo nivel. En un aspecto de la invención, la presión durante la etapa de molienda es de 0,5 barg o más, preferentemente 1 barg o más.

La mezcla de los granos de café tostados y agua puede ocurrir como una etapa de procedimiento en línea inmediatamente antes de la molienda de la mezcla. La mezcla en línea asegura una manipulación eficaz y un tiempo de procedimiento breve. Alternativamente, esto puede efectuarse en un procedimiento por lotes.

Durante la etapa de mezcla y de molienda de la presente invención, se libera CO₂. El CO₂ liberado puede purgarse fuera de la cámara de mezcla o de la cámara de molienda. No obstante, en un determinado aspecto, resulta preferente que

una cantidad importante de CO₂ liberado de los granos de café tostados durante las etapas del procedimiento de mezcla y/o molienda se mantenga junto con la mezcla del extracto de café tostado y agua. En un aspecto preferente, se mantiene
5 prácticamente la cantidad total de CO₂ en la cámara de molienda durante el procedimiento de molienda.

Tras el procedimiento de molienda, la presión de la mezcla molida se reduce. Adecuadamente, la presión se reduce
10 a la presión ambiente. Mediante la reducción de la presión, el CO₂ y otros componentes volátiles pueden recogerse o verterse en el entorno. En una determinada realización, el gas liberado por la reducción de la presión pasa por un dispositivo de captura de congelación para recoger los
15 componentes aromáticos volátiles. La reducción de la presión puede realizarse antes, simultáneamente o después de una reducción de la temperatura, en caso necesario. La temperatura, en caso necesario, puede reducirse entre 0 y 30 °C antes de la etapa de separación.

20

Los granos de café tostados pueden molerse a cualquier tamaño adecuado para la extracción. Por lo general, los granos de café tostados se muelen a un tamaño medio de partículas de 1.000 µm o menos.

25

En algunos aspectos, el extracto de café de la invención se utiliza sin modificar en procedimientos posteriores. En otros aspectos, el extracto de café líquido se separa adicionalmente en un extracto de café acuoso y aceite de
30 café.

El extracto de café líquido producido por la presente invención puede utilizarse como tal o procesarse adicionalmente. Si el extracto de café líquido se procesa adicionalmente, puede secarse en un producto de café instantáneo, después combinarse opcionalmente con otros extractos de café. El secado puede producirse mediante secado por pulverización o liofilización convencional o en procedimientos combinados que incluyen características especiales para la recuperación del aroma y características de reintroducción.

Los posos de café pueden desecharse o utilizarse para una extracción secundaria.

15 **Descripción detallada**

En general, cualquier equipo capaz de realizar una molienda en húmedo hasta el intervalo de tamaño de partículas requerido es aceptable y este puede incluir una combinación de dispositivos de rotor-estator, molinos que contienen elementos de molido, molinos de cono u otros dispositivos de cizallamiento, como dispositivos ultrasónicos y dispositivos de cavitación. Además, para un tipo de equipo dado, el rendimiento y el tamaño de partículas de café resultante pueden variar mediante parámetros operativos, como velocidad de rotación, índice de producción de café, tamaño y forma de los elementos (por ejemplo, en una microfresadora), y clasificado por tamiz en un rotor/estator o dispositivo de cizallamiento similar. Se puede utilizar un molino rotor/estator, por ejemplo, Admix Boston Shearmill™ o Ross Model ME-430XS-6 (Charles Ross & Sons, Hauppauge NY, EE. UU.),

para la etapa de molienda, aunque también son adecuados otros molinos, por ejemplo, molinos coloidales, tales como Charlotte SD-2 (Bradman-Lake, Charlotte NC, EE. UU.) o Dispx DRS-2000-5 (IKAUSA).

5

La separación del extracto de los componentes sólidos puede realizarse mediante cualquier dispositivo adecuado, incluyendo un separador centrífugo, filtración por membrana, o filtración de banda. Un separador centrífugo preferente es
10 una centrifugadora de decantación de dos fases. Las centrifugadoras de decantación adecuadas pueden obtenerse en GEA Westfalia, etc.

Cuando los granos de café verde se tuestan, se generan
15 moléculas con el típico aroma agradable del café, que no está presente en el café verde recién hecho.

Si se realiza una extracción secundaria con los posos, pueden utilizarse diversos procedimientos. Por consiguiente,
20 los posos de café pueden añadirse para producir una suspensión acuosa. La suspensión puede hidrolizarse utilizando una enzima hidrolizante para producir un segundo extracto y restos. El segundo extracto puede añadirse al primer extracto de la invención, opcionalmente después de la
25 concentración y/o secado del segundo extracto para obtener un extracto combinado. El extracto combinado puede secarse para obtener un producto de café instantáneo.

Las enzimas hidrolizantes utilizadas son capaces de
30 descomponer uno o más de los diversos constituyentes químicos de los posos de café, tales como carbohidratos, por ejemplo,

celulosa, hemicelulosa, xilano y almidón; lignina; proteínas; lípidos; ácidos nucleicos; etc. Los productos de descomposición son preferentemente solubles en agua. De acuerdo con un aspecto preferente, la enzima hidrolizante se
5 selecciona entre enzimas hidrolizantes de carbohidratos o enzimas hidrolizantes de ésteres carboxílicos o cualquier combinación de tales enzimas.

Las condiciones para la reacción de hidrólisis
10 enzimática pueden variar en función del tipo y actividad de enzima utilizada, temperatura del material de reacción, pH, etc. En una realización preferente, la etapa de hidrólisis c) se realiza en una suspensión acuosa de posos de café a una temperatura comprendida en el intervalo de 40-80 °C, a pH 4-
15 7, en un intervalo temporal de 1-16 horas.

Para ayudar a la reacción enzimática, puede ser adecuado que un agente auxiliar esté presente durante la etapa de hidrólisis c). Ejemplos de agentes auxiliares incluyen
20 controladores de la acidez, tensioactivos, quelantes, cofactores, etc. En un determinado aspecto de la invención, el agente auxiliar es un tensioactivo. Un tensioactivo mejora el rendimiento de forma significativa, e incluso puede derivarse del café.

25

Un tensioactivo derivado del café puede producirse por medios químicos, como se desvela en el documento US 8.603.562, incorporándose el contenido técnico en la presente memoria por referencia. En un aspecto preferente, el
30 tensioactivo derivado del café puede obtenerse por

i. digestión de los posos de café con una enzima hidrolizante de carbohidratos para obtener fragmentos de carbohidratos, y

ii. adición a los fragmentos de carbohidrato de un aceite de café y una enzima hidrolizante de éster carboxílico en condiciones que permitan la transesterificación.

La enzima hidrolizante de carbohidratos puede elegirse entre un gran grupo de enzimas comercialmente disponibles. En una realización de la invención, la enzima hidrolizante de carbohidratos se selecciona entre el grupo que comprende celulasa, xilanasa, hemicelulosa, o cualquier combinación de estas enzimas.

De forma similar, la enzima hidrolizante de éster carboxílico puede elegirse entre un gran grupo de enzimas comercialmente disponibles. En una realización de la invención, la enzima hidrolizante de éster carboxílico se selecciona entre esterasa, lipasa o cualquier combinación de las mismas.

El aceite de café utilizado para la preparación del tensioactivo derivado del café puede estar presente intrínsecamente en los granos de café molido o puede añadirse el aceite de café. En caso de añadirse, el aceite de café se deriva del grano de café verde, café tostado y molido, o extractos de posos de café.

Aunque el tensioactivo derivado de café puede producirse por separado, en una determinada realización de la invención

también es posible que el tensioactivo derivado de café se obtenga *in situ* durante la etapa de hidrolización mediante la adición de una enzima hidrolizante de éster carboxílico, y opcionalmente aceite de café a la suspensión acuosa. La

5 enzima hidrolizante de éster carboxílico realizará una transesterificación en la cual se añaden grupos lipófilos del aceite de café a componentes de carbohidratos.

Tras la primera, aunque antes de la segunda extracción,

10 los posos de café pueden pretratarse antes de la hidrólisis enzimática. El pretratamiento puede realizarse para facilitar el acceso de las enzimas a su sustrato. El pretratamiento puede implicar la exposición del interior de las células vegetales y/o la pérdida de la lignina de la celulosa. En una

15 realización preferente, el pretratamiento implica

- la adición de agua a los posos de café,
 - la explosión por vapor de los posos de café, y
 - la separación en un producto intermedio de extracto y
- 20 posos de café pretratados.

El producto intermedio de extracto del procedimiento de explosión por vapor puede utilizarse en el producto final, purificarse, o puede desecharse o utilizarse en otra

25 aplicación si contiene demasiados sabores extraños. En general, se controla, sin embargo, el procedimiento de explosión por vapor, de modo que el producto intermedio de extracto, en la condición en que se encuentra, concentrado y/o seco, se añade al extracto combinado.

30

Si se realiza únicamente una explosión por vapor a una

temperatura "suave", la cantidad de sabores extraños es generalmente baja y aceptable. Por lo tanto, el producto intermedio de extracto puede añadirse al extracto combinado. Las condiciones preferentes para la explosión por vapor implican que la explosión por vapor se realiza en el intervalo de temperatura de 50-170 °C, a una presión de 0,1 a 10 barg durante 0,1 a 5 horas.

Procedimientos alternativos a la explosión por vapor pueden implicar congelación u homogeneización.

Para relajar la estructura de la lignocelulosa y para romper parcialmente la estructura de la hemicelulosa, puede resultar ventajoso utilizar un determinado régimen de temperatura para el pretratamiento. El régimen de temperatura puede comprender en cualquier orden

- un periodo de tratamiento a baja temperatura en el intervalo de temperatura de 25 a 150 °C durante 1 min a 24 horas, y
- un periodo de tratamiento a alta temperatura en el intervalo de temperatura de 100 a 200 °C durante 1 min a 24 horas.

La explosión por vapor puede realizarse por separado o puede integrarse en el régimen de temperatura. En un aspecto preferente de la invención, la explosión por vapor se realiza durante el periodo de tratamiento a alta temperatura.

Entre la explosión por vapor y las etapas de tratamiento enzimático, los procedimientos de lavado son beneficiosos ya

que aumentarán la eficiencia de las enzimas. Dichos procedimientos eliminan los inhibidores enzimáticos y potencian el procedimiento. El agua de lavado puede añadirse al extracto combinado.

5

Tras la hidrólisis enzimática, el segundo extracto puede post-tratarse ya sea por

10

- calentamiento a una temperatura superior a 70 °C en un tiempo suficiente para inactivar la enzima, normalmente a 120 °C durante 10-30 min, y eliminar posiblemente las enzimas coaguladas, o
- filtración por membrana para eliminar la enzima, que se reutiliza opcionalmente en la etapa (c).

15

20

25

30

En la etapa de hidrólisis enzimática posterior, los posos de café pueden dividirse adicionalmente en partículas más pequeñas para facilitar el acceso de las enzimas. En un aspecto preferente, los posos de café se dividen finamente en un tamaño medio de partículas en el intervalo de 2-1.000 µm, preferentemente a 10-500 µm antes del tratamiento enzimático. El grano de café molido puede molerse en dos o más etapas. La segunda molienda puede realizarse como una molienda en húmedo de los posos de café antes de la hidrólisis enzimática. La segunda molienda en húmedo puede ocurrir antes o después de la explosión por vapor en función de las circunstancias. Resulta preferente una molienda en húmedo hasta un tamaño medio de partículas de 10 a 250 µm. La distribución del tamaño de partículas acumuladas del poso de café en húmedo comprende aproximadamente el 90 % o más de las partículas comprendidas por debajo de 150 µm, preferentemente por debajo

de 100 μm y, en algunos casos, por debajo de 50 μm .

La invención proporciona un alto rendimiento de aromas y partículas sólidas mediante la producción de primero, un
5 producto intermedio, y segundo de extractos. En un aspecto preferente, el rendimiento de partículas sólidas totales en el producto de café instantáneo, en base a la cantidad de granos de café tostados y molidos, es del 65 %, 70 % o 75 % en peso o más.

10

Los extractos combinados o uno o más de un producto intermedio, primero, y segundo un extracto, pueden concentrarse, por ejemplo, mediante filtración por membrana antes del subsiguiente secado por pulverización o
15 liofilización. En un aspecto de la invención, el extracto se filtra por membrana para reciclar el material permeado acuoso, que puede ser ligeramente ácido, para su reutilización en el procedimiento. Como el primer extracto contiene componentes aromáticos volátiles, se desea, en
20 general, que el primer extracto se concentre en una forma que conserve el aroma, tal como una concentración por congelación.

Ejemplos

25 Ejemplo 1

Procedimiento de molido en húmedo que retiene el aroma

En la configuración de ensayo se realizan sucesivamente las siguientes etapas en un equipo ligeramente presurizado de
30 5 bar para minimizar la pérdida de compuestos aromáticos volátiles:

- 1) mezclar agua y granos,
- 2) moler los granos y el agua en una lechada, y
- 3) bombear la lechada para rellenar una columna de extracción

5 Etapa 1: Los granos enteros de café tostados se mezclan con agua a 25 °C en una relación de aproximadamente 1:5, y luego se introducen directamente en un molino de molido en húmedo. La mezcla de grano-agua se lleva a cabo mediante una mezcladora en línea inmediatamente corriente arriba del

10 molino de molido en húmedo. La cantidad de agua puede variar, no obstante, ha de tenerse en cuenta que una cantidad baja de agua puede dar lugar a una lechada difícil de bombear, y que una gran cantidad de agua puede dar lugar a un procedimiento, que es ineficiente con respecto al consumo de agua y energía.

15

 Etapa 2: El molino de molido en húmedo es un molino de alta cizalla, Admix Boston Shearmill™. En el molino de molido en húmedo, los granos se muelen en húmedo hasta un tamaño medio de partículas de aproximadamente 400 µm para

20 proporcionar una lechada bombeable.

 Etapa 3: La lechada bombeable se bombea después directamente a una columna de extracción provista de un filtro adecuado en el extremo. Cuando la columna de

25 extracción está llena, se impulsa un volumen de agua aproximadamente igual al volumen de lechada molida de café a través de los posos de café para extraer cualquier partícula sólida de fácil solubilidad, incluyendo componentes aromáticos del café. La temperatura del agua es de

30 aproximadamente 25 °C. El tiempo de extracción total es de 12 minutos desde el inicio de la molienda en húmedo hasta la

recogida del extracto aromático.

La combinación de molido en húmedo, el breve tiempo de extracción (permitido por el pequeño tamaño de partículas), y la baja temperatura, asegura que se retenga la máxima cantidad de componentes aromáticos del café en el extracto aromático.

Tras la extracción de compuestos aromáticos, el extracto aromático se mantiene a 10 °C. Los granos molidos utilizados pueden extraerse posteriormente por medio de otras técnicas, como se sugiere a continuación en el ejemplo 2. En caso necesario, el extracto aromático puede concentrarse o secarse de manera moderada, por ejemplo utilizando una técnica de concentración por congelación o secado por pulverización con una recuperación opcional aromática, o liofilización.

Ejemplo 2

Extracción secundaria.

La torta de filtración de la extracción anterior se transfirió a un recipiente capaz de soportar una presión elevada y una temperatura elevada. La válvula inferior del recipiente estaba equipada con un tubo metálico conectado a un ciclón, de modo que la presión elevada en el interior del recipiente puede liberarse en el ciclón. Se añadió agua (2.000 ml) a los posos de café, se estanqueizó el contenedor, y se elevó la temperatura a 140 °C al mismo tiempo que se agitaba la lechada. Transcurridos 90 minutos a 140 °C, se abrió la válvula inferior para permitir que la lechada

saliese por el ciclón. La caída repentina de la presión provoca una explosión por vapor que afecta a las fibras de los posos del café, haciéndolos más adecuados para la siguiente etapa de extracción. La lechada se filtró de nuevo en un embudo de Büchner y la torta de filtración se lavó con agua (500 ml). El extracto combinado se denomina extracto 2.

Los posos procedentes de la extracción previa se homogeneizaron en un homogeneizador de alta cizalla Turrex T18 a máxima velocidad durante 60 minutos. A continuación, se añadió una mezcla de enzimas, 10,75 g de enzima GEA n.º 51 (pueden recuperarse pequeñas muestras previa solicitud) y la lechada se calentó a 60 °C mientras se agitaba durante 16 horas. La lechada se filtró después en un embudo de Büchner, la torta de filtración se lavó con agua (500 ml). El extracto combinado se denomina extracto 3.

El extracto del ejemplo 1, el extracto 2, y el extracto 3 se combinaron y se sometieron a secado por pulverización. Alternativamente, solo se combinan el extracto 2 y 3, y se someten a secado por pulverización, mientras que el extracto del ejemplo 1 se trata moderadamente por liofilización, filtración por membrana o técnicas similares, para conservar los componentes volátiles. Los productos secos procedentes del extracto 2 y 3, y el producto seco procedente del extracto del ejemplo 1 pueden combinarse en un producto de café instantáneo.

Ejemplo 3

El siguiente ejemplo muestra cómo puede obtenerse un

rendimiento de extracción relativamente alto a temperaturas relativamente bajas

Se molieron granos de café tostados (400 g, TS 95,05 %, 5 380 g en peso seco) en un molinillo de café comercialmente disponible hasta un tamaño medio de partículas de 400 μm . Los granos de café tostados y molidos se transfirieron entonces a un contenedor junto con 1.000 ml de agua (25 °C), y el contenedor se estanqueizó y se evacuó para eliminar cualquier 10 exceso de CO_2 contenido en el interior del café tostado y molido. La lechada se mezcló completamente y después se eliminó el vacío.

Transcurridos dos minutos, la lechada se transfirió a 15 una columna de extracción, provista de un filtro de 300 μm en un extremo. Se extrajeron partículas sólidas solubles de los granos al bombear agua (25 °C) a través de la columna, hasta que el grado Brix del efluente era de 0,5. El volumen recogido era de 2.777 ml y la cantidad de partículas sólidas 20 disueltas era de 3,56 %, lo que corresponde a un rendimiento del 98,86 g o 26 %.

Posteriormente se retiraron los posos de café de la columna y se transfirieron junto con agua (2.000 ml) a un 25 recipiente capaz de soportar una presión elevada y una temperatura elevada. La válvula inferior del recipiente estaba equipada con un tubo metálico conectado a un ciclón, de modo que la presión elevada en el interior del recipiente pudiese liberarse en el ciclón. El contenedor se estanqueizó, 30 y la temperatura se elevó a 140 °C mientras la lechada se agitaba. Tras haber pasado 60 minutos a 140 °C, se abrió la

válvula inferior para permitir que la lechada saliese por el ciclón. La repentina caída de presión provoca una explosión por vapor que afecta a las células en los posos de café y parece mejorar el rendimiento.

5

Los posos de café se extrajeron posteriormente con agua (65 °C) hasta que el grado Brix del efluente era 0,1. El volumen recogido de extracto en esta etapa era de 5.283 ml y la cantidad de partículas sólidas disueltas era de 1,33%, lo
10 que corresponde a 70,3 g. El rendimiento de extracción total de las dos etapas de extracción combinadas es de 169 g o 44 %. Esto es bastante sorprendente y se encuentra en el intervalo del 50 %, más de lo que cabría esperar normalmente.

23
REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento de preparación de un extracto de café, que comprende las etapas de:

- 5 a. proporcionar una mezcla de granos de café tostados y agua,
- b. moler la mezcla de granos de café tostados y agua en una cámara presurizada, y
- c. separar la mezcla molida en un extracto de café
- 10 líquido y posos de café.

2. El procedimiento según la reivindicación 1, en el que el agua se calienta antes de la mezcla con granos de café tostados para conseguir una mezcla de 80 °C o menos.

15

3. El procedimiento según la reivindicación 1, en el que el agua se calienta antes de la mezcla con granos de café tostados para conseguir una mezcla de 90 °C o menos.

20

4. El procedimiento según la reivindicación 1, en el que el agua se calienta antes de la mezcla con granos de café tostados para conseguir una mezcla de 95 °C o menos.

25

5. El procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que la mezcla molida se mantiene en la cámara presurizada durante 5 min a 2 horas antes de la separación.

30

6. El procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que la mezcla molida se mantiene en la cámara presurizada durante 10 min a 1 hora

antes de la separación.

7. El procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en el que la mezcla de café tostado y agua de acuerdo con la etapa a. se produce en una cámara presurizada.

8. El procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en el que una cantidad principal de CO₂ liberado de los granos de café tostados durante las etapas del procedimiento de mezcla y/o molienda se mantiene junto con la mezcla de café tostado y agua.

9. El procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en el que se reduce la presión de la mezcla molida antes de la etapa de separación.

10. El procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en el que la temperatura, en caso necesario, se reduce a entre 0 y 30 °C antes de la etapa de separación.

11. El procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, en el que la presión durante la etapa de molienda es 0,5 barg o más, preferentemente 1 barg o más.

12. El procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, en el que los granos de café tostados se muelen hasta un tamaño medio de partículas de 1.000 µm o menos.

13. El procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12, en el que el extracto de café líquido se separa adicionalmente en un extracto de café acuoso y aceite de café.

10

14. El procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13, en el que la separación tiene lugar en una o más columnas de percolación.

15. El procedimiento según la reivindicación 14, en el que una o más columnas de percolación operan de manera continua o semicontinua.

**PRODUCCIÓN DE UN EXTRACTO DE CAFÉ QUE CONSERVA LOS
COMPONENTES AROMATIZANTES**

5

En la presente memoria se desvela un procedimiento de preparación de un extracto de café, que comprende las etapas de: proporcionar una mezcla de granos de café tostados y agua, moler la mezcla de granos de café tostados y agua en
10 una cámara presurizada, y separar la mezcla molida en un extracto de café líquido y posos de café. El extracto de café mantiene muchos de los componentes aromatizantes de los granos tostados.