

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 615 752**

51 Int. Cl.:

C08H 8/00 (2010.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **01.11.2012 PCT/CN2012/083934**

87 Fecha y número de publicación internacional: **16.05.2013 WO2013067897**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.11.2012 E 12846902 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.01.2017 EP 2778177**

54 Título: **Método de extracción de polisacáridos de plantas superiores y hongos mediante tratamiento químico por microondas**

30 Prioridad:

07.11.2011 CN 201110348823

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

08.06.2017

73 Titular/es:

**SHENYANG KESI HIGH-TECHNOLOGY CO. LTD.
(100.0%)**

**No.8 Shiji Road Hunnan New District
Shenyang, Liaoning 110179, CN**

72 Inventor/es:

ZHANG, JINSONG;

LI, MINGTIAN;

LIU, ZHIYU y

XU, LEI

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 615 752 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

Método de extracción de polisacáridos de plantas superiores y hongos mediante tratamiento químico por microondas

5 **Campo técnico**

La presente invención se refiere al campo de la química farmacéutica, a un proceso de preparación de polisacáridos solubles en agua usando plantas superiores y hongos como materia prima, y particularmente se refiere a un proceso de extracción de polisacáridos de plantas superiores y hongos basado en un método de química por microondas.

10

Descripción de antecedentes

Los polisacáridos son compuestos macromoleculares naturales que comprenden una pluralidad de moléculas de monosacárido unidas mediante enlaces glucosídicos, y son una de sustancia fundamental de la vida. En los últimos veinte años, con el desarrollo de la biología molecular y la biología celular, se descubrió que los polisacáridos tenían varias funciones biológicas, los polisacáridos y sus conjugados participan en las actividades vitales de las células, tales como reconocimiento específico de célula, componente de varios antígenos y receptores de fármaco sobre la superficie celular, activación de células inmunitarias. Así, los polisacáridos despertaron grandes intereses de investigación.

15

20

Los polisacáridos de plantas superiores y hongos tienen una larga historia de aplicaciones en China, y también tienen recursos muy ricos. Se han convertido en un foco y un punto caliente de investigación. Los modernos estudios farmacológicos indican que estos dos tipos de polisacáridos tienen actividades fisiológicas muy importantes y especiales, y desempeñan una clara función en promover la inmunidad, antibacteriana, antiviral, antiparasítica, antitumoral, anti-radiación, antitrombóticas, anticoagulante, antienviejecimiento, inflamatoria, reducir la grasa en sangre y mejorar la fertilidad animal y otros aspectos. Además, la mayoría de los polisacáridos no tienen citotoxicidad directa y pueden usarse a largo plazo. Los polisacáridos de plantas superiores y hongos se han convertido actualmente en uno de los recursos sanitarios más prometedores.

25

30

La bioactividad de los polisacáridos determina en gran medida el valor de aplicación de los polisacáridos. Los componentes constituyentes, la composición y conformación espacial, peso molecular y distribución de peso molecular, solubilidad en agua de polisacáridos son los principales factores que afectan las actividades biológicas de los polisacáridos. Numerosos estudios muestran que el peso molecular de los polisacáridos activos es una de las condiciones necesarias para tener actividad biológica. Mayor peso molecular del polisacárido, mayor volumen aparente de la molécula, que no beneficia que los polisacáridos que van a través de múltiples barreras de membrana desempeñen actividades biológicas in vivo. Los polisacáridos solubles en agua estrechamente relacionados con el peso molecular del mismo es otra condición importante para desempeñar sus actividades biológicas.

35

40

La muy compleja estructura de los polisacáridos hace que la síntesis de los mismos sea extremadamente difícil. Actualmente, todos los polisacáridos activos se extraen de productos naturales. Los polisacáridos de plantas superiores y los polisacáridos de hongos se extraen y aíslan de diferentes plantas o diferentes partes de la misma planta, y esporocarpo fúngico, micelio y caldo de fermentación de micelio.

45

No hay método de separación comúnmente aceptado, eficaz, unificado, de extracción de polisacáridos. Los procesos existentes pueden resumirse generalmente como extracción en agua, extracción en ácido, extracción en álcali, extracción en sales y extracción suplementaria con enzimas. Estos métodos tienen limitaciones significativas en los aspectos de la eficiencia de extracción de polisacáridos, limpieza del proceso de producción, consumo de energía y material, o modificación de la estructura del polisacárido, etc. El valor de tecnología de los productos de polisacárido obtenidos no es muy alto (particularmente en: baja pureza del polisacárido, poca solubilidad en agua, amplia distribución de peso molecular, etc.), que limita las aplicaciones de alto valor añadido de los polisacáridos. Específicamente, los métodos de extracción de polisacáridos existentes tienen los siguientes problemas:

50

La extracción en agua generalmente requiere tiempo, tiene alto consumo de energía, usa una gran cantidad de disolvente de extracción y tiene bajo rendimiento de extracción de polisacáridos.

55

Es difícil controlar la cantidad de ácido fuerte inorgánico, base fuerte y tiempo de reacción en la extracción ácida-alcalina, que fácilmente hace que se destruya la actividad de las moléculas de polisacárido, e incluso hace que los polisacáridos generen moléculas de pigmento de peso molecular pequeño que cargan el posterior trabajo de blanqueamiento. Además, después del fin de la reacción, neutralización o diálisis a ácido, la solución alcalina debe hacerse rápidamente, de otro modo producirá productos contaminados, y aumenta la inseguridad de los productos para productos alimenticios y sanitarios. Además, el uso de ácido o base inorgánico no degradable probablemente produce una grave contaminación ambiental en la producción industrial a gran escala.

60

65

La enzima usada en la extracción asistida por enzima es generalmente cara, frecuentemente se inactiva fácilmente, y tiene otras limitaciones como vida corta y baja pureza. En el proceso de hidrólisis enzimática, la temperatura óptima está frecuentemente en un intervalo muy pequeño, y ligeras fluctuaciones de las condiciones de reacción

pueden hacer que la actividad enzimática disminuya significativamente. Por tanto, la extracción con enzima tiene requisitos relativamente altos de las condiciones experimentales, e incluso requiere pretratamiento muy complicado para los materiales de partida de extracción. La tecnología de extracción con enzima todavía necesita investigación adicional que va a usarse para la extracción industrial de polisacáridos.

5 Hay muchas razones para estas dificultades. En general, los polisacáridos activos de plantas superiores y hongos, tienen gran peso molecular y poca solubilidad en agua. Tienen bajo contenido de los materiales vegetales, una condición de distribución y un estado de distribución complejos, en los que algunos están en estado libre, algunos están unidos con macromoléculas como proteínas y hemicelulosa para formar conjugados complejos, algunos están en el citoplasma y algunos están en la pared celular. Los principales componentes de la célula de la pared vegetal son la celulosa, y otras sustancias que incluyen hemicelulosa, pectina, lignina, etc. La celulosa tiene estructura estable supermolecular de región cristalina de alto grado, que es difícil de hidrolizar. El método de extracción común solo puede aplicar un gran número de disolvente durante la inmersión de tiempo largo, de manera que la expansión completa de la célula de la pared vegetal hará que la estructura compacta se vuelva suelta y reduzca la resistencia a la transferencia de masa de los principios activos que difunden de la célula al disolvente. De este modo, los métodos convencionales tienen alto consumo de energía y material, utilizan polisacáridos en un estado libre en plantas, pero tienen malos efectos de extracción sobre el polisacárido envuelto en la pared celular o unido en ciertas formas con otras macromoléculas.

20 La solicitud de patente CN03133778.3 desvela un método para liberar completamente principios activos de esporas de *Ganoderma lucidum*. El método pone espora de *Ganoderma lucidum* en una cámara de reacción de microondas, añade una solución de ácido orgánico, realiza el tratamiento por microondas después de la mezcla, después destila al vacío para eliminar el ácido orgánico, y finalmente usa extracción en agua convencional, el método de precipitación con alcohol para extraer polisacáridos de espora de *Ganoderma lucidum* en bruto de espora de *Ganoderma lucidum* tratada por microondas. En comparación con los métodos de extracción convencionales, el método aumenta exponencialmente el rendimiento de polisacáridos (por encima de 3 veces), pero tiene los siguientes problemas principales. Primero, solo usando destilación a vacío en vez de lavado adicional con un disolvente orgánico para eliminar el ácido residual después del tratamiento por microondas se produce el producto resultante que tiene un alto contenido de ácido residual. Y en la eliminación del ácido de oxalato, se adopta el método de precipitación de calcio, que primero elimina por lavado el ácido oxálico de las esporas con agua junto con polisacárido disuelto; cuando se añaden iones calcio para formar precipitados de oxalato de calcio, se envolvería una pequeña cantidad de polisacáridos y se perderían. Segundo, el mecanismo se basa en la reacción potenciada por microondas entre el ácido orgánico y la quitina y células gliales en la pared celular de espora de *Ganoderma lucidum*, en cuanto a reducir las restricciones de estas sustancias en la liberación del polisacárido, pero no reconoce la importancia de romper el enlace químico entre los polisacáridos y la proteína, celulosa, hemicelulosa y quitina, y la degradación de polisacáridos para mejorar el rendimiento y la solubilidad en agua de los polisacáridos.

40 El documento US8110677 desvela un método de extracción por microondas de polisacáridos activos de *Artemisia songarica* Schrenk. El método tiene defectos técnicos como usar una gran cantidad de disolvente de extracción (se necesita agua de 30-50 veces), y que se necesita enzimólisis después de obtener los polisacáridos, en el que la enzimólisis produce muchas limitaciones, tales como tiempo de reacción largo (10-12 horas en la patente) y eliminación de enzima después de la reacción (extracción en n-butanol y cloroformo en la patente).

45 La solicitud de patente CN200510026889.1 desvela un método de extracción por microondas de polisacáridos de *Astragalus*. El método usa un ácido fuerte inorgánico (ácido clorhídrico o ácido sulfúrico), una base fuerte inorgánica (hidróxido potásico, hidróxido sódico, amoniaco), en el que el ácido fuerte inorgánico y la base fuerte inorgánica producen una grave corrosión del equipo, son difíciles de recircular y producen fácilmente contaminación ambiental, y la cantidad de ácido inorgánico es todavía relativamente grande. La hidrólisis de polisacáridos por el ácido o base inorgánico se realiza principalmente ajustando la concentración de ácido, solo tiene efectos ácidos, de degradación alcalina y de escisión de enlaces sobre los polisacáridos, y la hidrólisis de polisacáridos bajo condiciones de ácido fuerte y base fuerte inorgánico es difícil de controlar, y no puede lograr los efectos protectores sobre las moléculas de polisacárido.

55 Por tanto, hay una necesidad de desarrollar además un nuevo método de extracción de polisacáridos activos de plantas superiores u hongos.

Sumario de la invención

60 Para vencer los defectos técnicos anteriores, la presente invención proporciona un novedoso proceso de extracción de polisacáridos de plantas superiores y hongos mediante un tratamiento de química por microondas. En el proceso de la presente invención, se usa una pequeña cantidad de ácidos, los materiales de partida se calientan uniformemente, el rendimiento de extracción de polisacáridos es alto, y los polisacáridos tienen alta solubilidad en agua y buena actividad.

65 El proceso de la presente invención, de extracción de polisacáridos de plantas superiores y de hongos, basado en una química por microondas comprende las siguientes etapas:

1) tratar plantas superiores y hongos pulverizados con un disolvente orgánico para eliminar componentes liposolubles de los mismos para obtener residuo de plantas superiores y hongos; o usar directamente plantas superiores y hongos pulverizados;

5 2) poner el residuo o plantas superiores y hongos pulverizados obtenido en la etapa 1) en una cámara de reacción de microondas, añadir una solución de ácido de una concentración másica del 5 % al 99 %, realizar la reacción de la mezcla durante 5-120 min a una potencia de microondas de densidad de potencia másica de 1 kilovatio por kilogramo de material - 10 kilovatios por kilogramo de material a una presión de trabajo de 20 mmHg-760 mmHg; opcionalmente concentrar la mezcla para eliminar el ácido orgánico, y luego lavar con un disolvente orgánico para eliminar además ácido residual;

10 3) añadir solución acuosa de 5-15 veces en el producto obtenido de la etapa 2), realizar la extracción en agua y filtración, someter la solución de filtrado después de la concentración a precipitación en alcohol, preferentemente añadir alcohol en la solución a un contenido de etanol del 70 %-85 %, para separar precipitados, es decir, productos de polisacáridos.

15 En el proceso de la presente invención, como una de las realizaciones, cuando el ácido orgánico en la solución de ácido usada en la etapa 2) es un ácido no volátil, no hay necesidad de eliminar el ácido por concentración después de completarse la reacción por microondas; cuando el ácido orgánico usado es ácido volátil, después de completarse la reacción por microondas, se realiza la concentración para eliminar el ácido, y luego se realiza lavar con un disolvente orgánico para eliminar una pequeña cantidad de ácido residual.

20 En el que la concentración en la etapa 2) puede hacerse usando métodos comunes en la materia, preferentemente por calentamiento por microondas a presión reducida, y luego se realiza lavar con un disolvente orgánico para eliminar el ácido residual.

25 En el proceso de la presente invención, como una de las realizaciones, el método de aplicación de la potencia de microondas en dicha etapa 2) es un modo de microondas continuo o una combinación de modos de microondas continuo y microondas de pulso hasta que la solución de ácido hierva a reflujo, el microondas se mantiene durante 5 min-120 min después de empezar el reflujo; en el que, en caso de uso de la combinación de microondas continuo y microondas de pulso, la irradiación de microondas continuo se usa primero hasta que la solución de ácido hierva a reflujo, y entonces se cambia a microondas de pulso durante 5 min-120 min;

30 Como una de las realizaciones preferidas, en dicha etapa 2), en caso de microondas continuo, la densidad de potencia másica es 1 kilovatio por kilogramo de material - 5 kilovatios por kilogramo de material; en caso de microondas de pulso, la densidad de potencia másica es 2 kilovatios por kilogramo de material - 10 kilovatios por kilogramo de material, la razón de trabajo es A/B, donde A = 1 s -100 s, B = 1 s -100 s.

35 En el proceso de la presente invención, puede usarse una cámara de reacción de microondas común en la materia para la reacción de microondas, que es tanto una cámara de reacción de microondas de onda progresiva como una cámara de reacción de microondas resonante.

40 En el proceso de la presente invención, como una de las realizaciones, la solución de ácido en dicha etapa 2) es un ácido orgánico o una solución mixta de un ácido orgánico y un ácido inorgánico; en el que la solución de ácido orgánico está seleccionada de ácido oxálico, ácido fórmico, ácido acético o ácido propiónico; además preferentemente, una concentración en porcentaje en peso del ácido oxálico es del 5 % al 50 %, preferentemente del 10 %-35 %; una concentración en porcentaje en peso del ácido fórmico es del 10 %-99 %, preferentemente del 30-85 %; una concentración en porcentaje en peso del ácido acético es del 10 %-99 %, preferentemente del 60-95 %; o una concentración en porcentaje en peso del ácido propiónico es del 10 %-99 %, preferentemente 70-95 %.

45 En el proceso de la presente invención, como una de las realizaciones, en la solución mixta de ácidos orgánicos e inorgánicos usada en dicha etapa 2), la concentración del ácido orgánico en la solución mixta es la concentración anteriormente definida del ácido orgánico; y la concentración en porcentaje en masa del ácido inorgánico es del 0,1 %-15 %; además preferentemente, el ácido inorgánico se selecciona de ácido clorhídrico, ácido sulfúrico, ácido nítrico o ácido fosfórico.

50 La solución de ácido inorgánico anteriormente mencionada puede comprarse comercialmente, y entonces se usa para preparar la concentración correspondiente de la solución mixta de ácido orgánico-inorgánico usando métodos convencionales en la materia. Por ejemplo, se añade ácido clorhídrico de una concentración del 36 % al ácido orgánico para alcanzar la concentración correspondiente.

55 En el proceso de la presente invención, como una de las realizaciones, en la etapa 2), la relación del residuo o plantas superiores y hongos pulverizados obtenida en la etapa 1) con respecto a la cantidad de la solución de ácido es 5/1-1/5; un experto en la materia puede ajustarla añadiendo o reduciendo dentro del intervalo anterior, en cuanto a garantizar el humedecimiento suficiente de los materiales, pero no puede usar excesiva solución de ácido, que de otro modo dificulta el post-procesamiento y consume demasiada energía.

65

En el proceso de la presente invención, como una de las realizaciones, el disolvente orgánico usado en dicha etapa 2) se selecciona de metanol, etanol, propanol o acetona.

En el proceso de la presente invención, dicha etapa 2) es un tratamiento de química por microondas de materiales de partida, en el que la función del tratamiento de química por microondas es principalmente: escindir diversos enlaces entre polisacáridos y macromoléculas orgánicas que incluyen proteínas, celulosa, hemicelulosa, lignina, quitina de paredes celulares de plantas superiores y hongos, para convertir los polisacáridos unidos en polisacáridos libres en cuanto a aumentar el rendimiento de extracción en el proceso posterior; segundo, cortar moderadamente los enlaces glucosídicos de los polisacáridos macromoleculares, para lograr degradación parcial de los mismos en cuanto a aumentar la solubilidad en agua de los mismos; y se usa ácido orgánico, además de los efectos de degradación de los iones H⁺ sobre los polisacáridos, iones de radicales de ácidos orgánicos pueden proteger moléculas de polisacárido formando enlaces de hidrógeno con grupos hidroxilo de los polisacáridos.

El proceso de la presente invención, los métodos de pretratamiento de la materia prima de plantas superiores y hongos, en dicha etapa 1) incluyen, pero no se limitan a, los dos siguientes métodos: 1) las flores, hojas, semillas, cortezas, frutos, raíces o tubérculos de dichas plantas superiores, o micelio o esporocarpio de materiales de partida de hongos, se secan, descontaminan y pulverizan mecánicamente para usarse como materia prima para la siguiente etapa; o 2) flores, hojas, semillas, cortezas, frutos, raíces o tubérculos de dichas plantas superiores, o micelio o esporocarpio de materiales de partida de hongos, se secan, descontaminan, pulverizan mecánicamente y extraen con un disolvente orgánico para eliminar sustancias activas liposolubles de los mismos que incluyen aceites volátiles, flavonoides, triterpenoides o saponinas, y el residuo de la extracción después de secar se usa como materia prima para la siguiente etapa.

En el proceso de la presente invención, como una de las realizaciones, el disolvente orgánico usado para tratar plantas superiores u hongos pulverizados en dicha etapa 1) es éter de petróleo, metanol, etanol, propanol o acetato de etilo. Un experto en la materia puede determinar la cantidad del disolvente orgánico que va a usarse según la presente invención y el conocimiento común en la materia, que es para permitir que los materiales se sumerjan, y generalmente es 6-8 veces el volumen de los mismos, para eliminar sustancias activas liposolubles de los mismos que incluyen, pero no se limitan a, aceites volátiles, flavonoides, triterpenoides o saponinas.

En el proceso de la presente invención, como una de las realizaciones, el alcohol usado en dicha etapa 3) es etanol.

En el proceso de la presente invención, los polisacáridos activos obtenidos usando el proceso de la presente invención pueden refinarse adicionalmente usando métodos de refinado convencionales en la materia. El refinado incluye, pero no se limita a: el producto de polisacáridos en bruto obtenido se añade a agua destilada de 10-20 veces su peso, se agita suficientemente para disolverse, y se centrifuga a una rpm de 4000-8000 r/min durante 10-30 minutos, el precipitado se desecha y el sobrenadante se dializa en agua destilada durante 24 h, el dializado se liofiliza directamente para obtener polisacáridos de alta pureza, o el dializado se concentra a 1/5 del volumen original del mismo, y entonces se añade con etanol hasta que no haya precipitación en la solución, se centrifuga y los precipitados se secan para obtener polisacáridos refinados.

En el proceso de la invención, las plantas superiores usadas para extraer polisacáridos activos por el proceso de la presente invención incluyen, pero no se limitan a, como materiales de partida, flores, hojas, semillas, cortezas, frutos, raíces o tubérculos de astrágalo, baya de goji, hoja de ginkgo, papaya, madreelva, angélica china, cáscara de naranja, Ephedra sinica, Ligusticum chuanxiong Hort, Acorus gramineus, ajo, fruto de galanga de hoja afilada, angélica, hoja de artemisia china, jengibre salvaje, cistanche, Elaeagnus angustifolia, hoja de eucalipto, cordata, Ligustrum lucidum, notopterygium, ginseng, Panax pseudoginseng, Sarcandra glabra, plantago, fruto de Polygonum orientale, Daphne genkwa, bergamota, raíz-corteza de mora blanca, muérdago, Scutellaria baicalensis, Epimedium, hoja de té, Rhodiola, aloe, avena, konjac, batata, Gastrodia elata, raíz de Bupleurum o Acanthopanax; los hongos incluyen, pero no se limitan a, esporocarpio fúngico o micelio de Ganoderma lucidum, Exidia auricula judae, champiñones, polyporus, Tremella, maitake, poria, cola de pavo, Hericium erinaceus o Cordyceps sinensis; como una de las realizaciones preferidas, las plantas superiores son astrágalo, baya de goji, batata, hoja de ginkgo, Panax pseudoginseng, plantago, Gastrodia elata, Eucommia ulmoides, salvia o kudzu; los hongos son Ganoderma lucidum, poria, Exidia auricula judae o champiñones.

En el proceso de la presente invención, como una de las realizaciones, la presente invención proporciona además un proceso de preparación de polisacáridos de astrágalo, que comprende:

poner astrágalo después de ser pulverizado y ser desengrasado por etanol en una cámara de extracción por microondas, añadir 10 %-35 % de ácido oxálico de 1,5 a 2,5 veces el peso del mismo, a una densidad de potencia de microondas de 1-2 kW/kg a una presión de 500 mmHg-760 mmHg, manteniendo el reflujo de la solución de ácido oxálico durante 15-30 min, y entonces evaporar a presión reducida el líquido en la cámara de extracción por microondas a sequedad. Se añade una solución de etanol de 3-5 veces el peso del astrágalo a la cámara de reacción. La mezcla se agita y se lava durante 40-60 minutos y se filtra. El residuo de filtración después de secar se extrae dos veces con agua, en el que cada vez la cantidad de agua es 6-8 veces el peso del residuo, la temperatura de extracción es 70 °C, y el tiempo de extracción es aproximadamente 40 minutos.

Se realiza la filtración y se combinan las dos soluciones filtradas, y se concentran a un volumen de 1/5 de la solución de extracción original; entonces se añade etanol para la precipitación, y los precipitados se secan para obtener polisacáridos de astrágalo.

5 La presente invención también proporciona polisacáridos de astrágalo preparados usando el proceso anterior, en el que la distribución de peso molecular de dichos polisacáridos de astrágalo es de 3000-40000.

En el proceso de la presente invención, como una de las realizaciones, la presente invención proporciona además un proceso de preparación de polisacáridos de baya de goji, que comprende:

10 poner baya de goji después de ser desengrasada por éter de petróleo o etanol en una cámara de extracción por microondas, añadir solución al 30 %-85 % de ácido fórmico de 1 a 2,5 veces el peso de la misma, a una densidad de potencia de microondas de 1-2 kW/kg a una presión de 500 mmHg-760 mmHg, manteniendo el reflujo de solución de ácido fórmico durante 15-25 min, y entonces evaporar a presión reducida el ácido fórmico a sequedad. Se añade una solución de etanol de 3-5 veces el peso de la baya de goji a la cámara de reacción. La mezcla se agita y se lava durante 40-60 minutos y se filtra. El residuo de filtración después de secar se extrae dos veces con agua, en el que cada vez la cantidad de agua es 6-8 veces el peso del residuo, la temperatura de extracción es 70 °C, y el tiempo de extracción es aproximadamente 40 minutos. Se realiza la filtración y se combinan las dos soluciones filtradas, y se concentran a un volumen de 1/5 de la solución de extracción original; entonces se añade etanol para la precipitación, y los precipitados se secan para obtener polisacáridos de baya de goji.

La presente invención también proporciona polisacáridos de baya de goji preparados usando el proceso anterior, en el que la distribución de peso molecular de dichos polisacáridos de baya de goji es de 3000-20000.

25 En el proceso de la presente invención, como una de las realizaciones, la presente invención proporciona además un proceso de preparación de polisacáridos de batata, que comprende:

30 poner batata después de ser pulverizada en una cámara de extracción por microondas, añadir solución al 70 %-95 % de ácido propiónico de 1,5 a 2,5 veces el peso de la misma, a una densidad de potencia de microondas de 1-2 kW/kg a una presión de 500 mmHg-760 mmHg, manteniendo el reflujo de solución de ácido propiónico durante 15-25 min, y entonces evaporar a presión reducida el ácido propiónico a sequedad. Se añade una solución de etanol de 3-5 veces el peso de la batata a la cámara de reacción. La mezcla se agita y se lava durante 40-60 minutos y se filtra. El residuo de filtración después de secar se extrae dos veces con agua, en el que cada vez la cantidad de agua es 6-8 veces el peso del residuo, la temperatura de extracción es 70 °C, y el tiempo de extracción es aproximadamente 40 minutos. Se realiza la filtración y se combinan las dos soluciones filtradas, y se concentran a un volumen de 1/5 de la solución de extracción original; entonces se añade etanol para la precipitación, y los precipitados se secan para obtener polisacáridos de batata.

40 La presente invención también proporciona polisacáridos de batata preparados usando el proceso anterior, en el que la distribución de peso molecular de dichos polisacáridos de batata es de 3000-20000.

En el proceso de la presente invención, como una de las realizaciones, la presente invención proporciona además un proceso de preparación de polisacáridos de ginkgo, que comprende:

45 poner ginkgo después de ser pulverizado y ser desengrasado por etanol en una cámara de extracción por microondas, añadir solución al 30 %-85 % de ácido fórmico de 1,5 a 2,5 veces el peso del mismo, a una densidad de potencia de microondas de 1-2 kW/kg a una presión de 500 mmHg-760 mmHg, manteniendo el reflujo de solución de ácido fórmico durante 15-25 min, y entonces evaporar a presión reducida el ácido fórmico a sequedad. Se añade una solución de etanol de 4-6 veces el peso del ginkgo a la cámara de reacción. La mezcla se agita y se lava durante 40-60 minutos y se filtra. El residuo de filtración después de secar se extrae dos veces con agua, en el que cada vez la cantidad de agua es 6-8 veces el peso del residuo, la temperatura de extracción es 70 °C, y el tiempo de extracción es aproximadamente 40 minutos. Se realiza la filtración y se combinan las dos soluciones filtradas, y se concentran a un volumen de 1/5 de la solución de extracción original; entonces se añade etanol para la precipitación, y los precipitados se secan para obtener polisacáridos de ginkgo.

La presente invención también proporciona polisacáridos de ginkgo preparados usando el proceso anterior, en el que la distribución de peso molecular de dichos polisacáridos de ginkgo es de 5000-12000.

60 En el proceso de la presente invención, como una de las realizaciones, la presente invención proporciona además un proceso de preparación de polisacáridos de Panax pseudoginseng, que comprende:

65 poner Panax pseudoginseng después de ser pulverizado y ser desengrasado por etanol en una cámara de extracción por microondas, añadir solución al 60 %-95 % de ácido acético de 1,5 a 2,5 veces el peso del mismo, a una densidad de potencia de microondas de 1-2 kW/kg a una presión de 500 mmHg-760 mmHg, manteniendo el reflujo de solución de ácido acético durante 15-25 min, y entonces evaporar a presión reducida el ácido acético

a sequedad. Se añade una solución de etanol de 3-5 veces el peso del *Panax pseudoginseng* a la cámara de reacción. La mezcla se agita y se lava durante 40-60 minutos y se filtra. El residuo de filtración después de secar se extrae dos veces con agua, en el que cada vez la cantidad de agua es 6-8 veces el peso del residuo, la temperatura de extracción es 70 °C, y el tiempo de extracción es aproximadamente 40 minutos. Se realiza la filtración y se combinan las dos soluciones filtradas, y se concentran a un volumen de 1/5 de la solución de extracción original; entonces se añade etanol para la precipitación, y los precipitados se secan para obtener polisacáridos de *Panax pseudoginseng*.

La presente invención también proporciona polisacáridos de *Panax pseudoginseng* preparados usando el proceso anterior, en el que la distribución de peso molecular de dichos polisacáridos de *Panax pseudoginseng* es de 4000-20000.

En el proceso de la presente invención, como una de las realizaciones, la presente invención proporciona además un proceso de preparación de polisacáridos de plantago, que comprende:

poner plantago después de ser desengrasado por éter de petróleo y etanol en una cámara de extracción por microondas, añadir solución al 80 %-95 % de ácido propiónico de 1,5 a 2,5 veces el peso del mismo, a una densidad de potencia de microondas de 1-2 kW/kg a una presión de 500 mmHg-760 mmHg, manteniendo el reflujo de solución de ácido propiónico durante 15-25 min, y entonces evaporar a presión reducida el ácido propiónico a sequedad. Se añade una solución de etanol de 3-5 veces el peso de la plantago a la cámara de reacción. La mezcla se agita y se lava durante 40-60 minutos y se filtra. El residuo de filtración después de secar se extrae dos veces con agua, en el que cada vez la cantidad de agua es 6-8 veces el peso del residuo, la temperatura de extracción es 70 °C, y el tiempo de extracción es aproximadamente 40 minutos. Se realiza la filtración y se combinan las dos soluciones filtradas, y se concentran a un volumen de 1/5 de la solución de extracción original; entonces se añade etanol para la precipitación, y los precipitados se secan para obtener polisacáridos de plantago.

La presente invención también proporciona polisacáridos de plantago preparados usando el proceso anterior, en el que la distribución de peso molecular de dichos polisacáridos de plantago es de 4000-30000.

En el proceso de la presente invención, como una de las realizaciones, la presente invención proporciona además un proceso de preparación de polisacáridos de *Gastrodia elata*, que comprende:

poner *Gastrodia elata* después de ser pulverizado y ser desengrasado por etanol en una cámara de extracción por microondas, añadir una solución mixta de ácido fórmico-ácido clorhídrico (0,3 %-0,6 % de ácido clorhídrico y 30 %-85 % de ácido fórmico) de 1,5 a 2,5 veces el peso del mismo, a una densidad de potencia de microondas de 1-2 kW/kg a una presión de 500 mmHg-760 mmHg, manteniendo el reflujo de la solución mixta de ácidos durante 15-25 min, y entonces evaporar a presión reducida la solución mixta de ácidos a sequedad. Se añade una solución de etanol de 3-5 veces el peso de *Gastrodia elata* a la cámara de reacción. La mezcla se agita y se lava durante 40-60 minutos y se filtra. El residuo de filtración después de secar se extrae dos veces con agua, en el que cada vez la cantidad de agua es 6-8 veces el peso del residuo, la temperatura de extracción es 70 °C, y el tiempo de extracción es aproximadamente 40 minutos. Se realiza la filtración y se combinan las dos soluciones filtradas, y se concentran a un volumen de 1/5 de la solución de extracción original; entonces se añade etanol para la precipitación, y los precipitados se secan para obtener polisacáridos de *Gastrodia elata*.

La presente invención también proporciona polisacáridos de *Gastrodia elata* preparados usando el proceso anterior, en el que la distribución de peso molecular de dichos polisacáridos de *Gastrodia elata* es de 3000-20000.

En el proceso de la presente invención, como una de las realizaciones, la presente invención proporciona además un proceso de preparación de polisacáridos de *Eucommia ulmoides*, que comprende:

poner *Eucommia ulmoides* después de ser pulverizado y ser desengrasado por etanol en una cámara de extracción por microondas, añadir solución al 30 %-85 % de ácido fórmico de 1,5 a 2,5 veces el peso del mismo, a una densidad de potencia de microondas de 1-2 kW/kg a una presión de 500 mmHg-760 mmHg, manteniendo el reflujo de solución de ácido fórmico durante 15-25 min, y entonces evaporar a presión reducida el ácido fórmico a sequedad. Se añade una solución de etanol de 3-5 veces el peso de *Eucommia ulmoides* a la cámara de reacción. La mezcla se agita y se lava durante 40-60 minutos y se filtra. El residuo de filtración después de secar se extrae dos veces con agua, en el que cada vez la cantidad de agua es 6-8 veces el peso del residuo, la temperatura de extracción es 70 °C, y el tiempo de extracción es aproximadamente 40 minutos. Se realiza la filtración y se combinan las dos soluciones filtradas, y se concentran a un volumen de 1/5 de la solución de extracción original; entonces se añade etanol para la precipitación, y los precipitados se secan para obtener polisacáridos de *Eucommia ulmoides*.

La presente invención también proporciona polisacáridos de *Eucommia ulmoides* preparados usando el proceso anterior, en el que la distribución de peso molecular de dichos polisacáridos de *Eucommia ulmoides* es de 3000-20000.

En el proceso de la presente invención, como una de las realizaciones, la presente invención proporciona además un proceso de preparación de polisacáridos de salvia, que comprende:

5 poner salvia después de ser pulverizada y ser desengrasada por etanol en una cámara de extracción por microondas, añadir solución al 60 %-95 % de ácido acético de 1,5 a 2,5 veces el peso de la misma, a una densidad de potencia de microondas de 1-2 kW/kg a una presión de 500 mmHg-760 mmHg, manteniendo el reflujo de solución de ácido acético durante 15-25 min, y entonces evaporar a presión reducida el ácido acético a sequedad. Se añade una solución de etanol de 3-5 veces el peso de la salvia a la cámara de reacción. La mezcla se agita y se lava durante 40-60 minutos y se filtra. El residuo de filtración después de secar se extrae dos veces con agua, en el que cada vez la cantidad de agua es 6-8 veces el peso del residuo, la temperatura de extracción es 70 °C, y el tiempo de extracción es aproximadamente 40 minutos. Se realiza la filtración y se combinan las dos soluciones filtradas, y se concentran a un volumen de 1/5 de la solución de extracción original; entonces se añade etanol para la precipitación, y los precipitados se secan para obtener polisacáridos de salvia.

15 La presente invención también proporciona polisacáridos de salvia preparados usando el proceso anterior, en el que la distribución de peso molecular de dichos polisacáridos de salvia es de 5000-25000.

En el proceso de la presente invención, como una de las realizaciones, la presente invención proporciona además un proceso de preparación de polisacáridos de kudzu, que comprende:

20 poner kudzu después de ser pulverizado y ser desengrasado por etanol en una cámara de extracción por microondas, añadir solución al 70 %-95 % de ácido propiónico de 1,5 a 2,5 veces el peso del mismo, a una densidad de potencia de microondas de 1-2 kW/kg, a una presión de 500 mmHg-760 mmHg, manteniendo el reflujo de solución de ácido propiónico durante 15-25 min, y entonces evaporar a presión reducida el ácido propiónico a sequedad. Se añade una solución de etanol de 3-5 veces el peso de kudzu a la cámara de reacción. La mezcla se agita y se lava durante 40-60 minutos y se filtra. El residuo de filtración después de secar se extrae dos veces con agua, en el que cada vez la cantidad de agua es 6-8 veces el peso del residuo, la temperatura de extracción es 70 °C, y el tiempo de extracción es aproximadamente 40 minutos. Se realiza la filtración y se combinan las dos soluciones filtradas, y se concentran a un volumen de 1/5 de la solución de extracción original; entonces se añade etanol para la precipitación, y los precipitados se secan para obtener polisacáridos de kudzu.

La presente invención también proporciona polisacáridos de kudzu preparados usando el proceso anterior, en el que la distribución de peso molecular de dichos polisacáridos de kudzu es de 3000-25000.

35 En el proceso de la presente invención, como una de las realizaciones, la presente invención proporciona además un proceso de preparación de polisacáridos de Ganoderma lucidum, que comprende:

40 poner esporocarpio de Ganoderma lucidum después de ser pulverizado y ser desengrasado por etanol en una cámara de extracción por microondas, añadir 10 %-35 % de la solución de ácido oxálico de 1,5 a 2,5 veces el peso del mismo, a una densidad de potencia de microondas de 1-2 kW/kg a una presión de 500 mmHg-760 mmHg, manteniendo el reflujo de la solución de ácido oxálico durante 15-25 min, y entonces evaporar a presión reducida el líquido a sequedad. Se añade una solución de etanol de 3-5 veces el peso del esporocarpio de Ganoderma lucidum a la cámara de reacción. La mezcla se agita y se lava durante 40-60 minutos y se filtra. El residuo de filtración después de secar se extrae dos veces con agua, en el que cada vez la cantidad de agua es 6-8 veces el peso del residuo, la temperatura de extracción es 70 °C, y el tiempo de extracción es aproximadamente 40 minutos. Se realiza la filtración y se combinan las dos soluciones filtradas, y se concentran a un volumen de 1/5 de la solución de extracción original; entonces se añade etanol para la precipitación, y los precipitados se secan para obtener polisacáridos de Ganoderma lucidum.

50 La presente invención también proporciona polisacáridos de Ganoderma lucidum preparados usando el proceso anterior, en el que la distribución de peso molecular de dichos polisacáridos de Ganoderma lucidum es de 3000-12000.

En el proceso de la presente invención, como una de las realizaciones, la presente invención proporciona además un proceso de preparación de polisacáridos de poria, que comprende:

55 poner poria después de ser pulverizada y ser desengrasada por etanol en una cámara de extracción por microondas, añadir solución al 30 %-85 % de ácido fórmico de 1,5 a 2,5 veces el peso de la misma, a una densidad de potencia de microondas de 1-2 kW/kg a una presión de 500 mmHg-760 mmHg, manteniendo el reflujo de solución de ácido fórmico durante 15-25 min, y entonces evaporar a presión reducida el ácido fórmico a sequedad. Se añade una solución de etanol de 3-5 veces el peso de poria a la cámara de reacción. La mezcla se agita y se lava durante 40-60 minutos y se filtra. El residuo de filtración después de secar se extrae dos veces con agua, en el que cada vez la cantidad de agua es 6-8 veces el peso del residuo, la temperatura de extracción es 70 °C, y el tiempo de extracción es aproximadamente 40 minutos. Se realiza la filtración y se combinan las dos soluciones filtradas, y se concentran a un volumen de 1/5 de la solución de extracción original; entonces se añade etanol para la precipitación, y los precipitados se secan para obtener polisacáridos de poria.

La presente invención también proporciona polisacáridos de poria preparados usando el proceso anterior, en el que la distribución de peso molecular de dichos polisacáridos de poria es de 2000-8000.

5 En el proceso de la presente invención, como una de las realizaciones, la presente invención proporciona además un proceso de preparación de polisacáridos de *Exidia auricula judae*, que comprende:

10 poner *Exidia auricula judae* después de ser pulverizada en una cámara de extracción por microondas, añadir solución al 60 %-95 % de ácido acético de 1,5 a 2,5 veces el peso de la misma, a una densidad de potencia de microondas de 1-2 kW/kg a una presión de 500 mmHg-760 mmHg, manteniendo el reflujo de solución de ácido acético durante 15-25 min, y entonces evaporar a presión reducida el ácido acético a sequedad. Se añade una solución de etanol de 3-5 veces el peso del *Exidia auricula judae* a la cámara de reacción. La mezcla se agita y se lava durante 40-60 minutos y se filtra. El residuo de filtración después de secar se extrae dos veces con agua, en el que cada vez la cantidad de agua es 6-8 veces el peso del residuo, la temperatura de extracción es 70 °C, y el tiempo de extracción es aproximadamente 40 minutos. Se realiza la filtración y se combinan las dos soluciones filtradas, y se concentran a un volumen de 1/5 de la solución de extracción original; entonces se añade etanol para la precipitación, y los precipitados se secan para obtener polisacáridos de *Exidia auricula judae*.

20 La presente invención también proporciona polisacáridos de *Exidia auricula judae* preparados usando el proceso anterior, en el que la distribución de peso molecular de dichos polisacáridos de *Exidia auricula judae* es de 5000-40000.

25 En el proceso de la presente invención, como una de las realizaciones, la presente invención proporciona además un proceso de preparación de polisacáridos de champiñón, que comprende:

30 poner esporocarpo de champiñón después de ser pulverizado en una cámara de extracción por microondas, añadir solución al 70 %-95 % de ácido propiónico de 1,5 a 2,5 veces el peso del mismo, a una densidad de potencia de microondas de 1-2 kW/kg a una presión de 500 mmHg-760 mmHg, manteniendo el reflujo de solución de ácido propiónico durante 15-25 min, y entonces evaporar a presión reducida el ácido propiónico a sequedad. Se añade una solución de etanol de 3-5 veces el peso del champiñón a la cámara de reacción. La mezcla se agita y se lava durante 40-60 minutos y se filtra. El residuo de filtración después de secar se extrae dos veces con agua, en el que cada vez la cantidad de agua es 6-8 veces el peso del residuo, la temperatura de extracción es 70 °C, y el tiempo de extracción es aproximadamente 40 minutos. Se realiza la filtración y se combinan las dos soluciones filtradas, y se concentran a un volumen de 1/5 de la solución de extracción original; entonces se añade etanol para la precipitación, y los precipitados se secan para obtener polisacáridos de champiñón.

40 La presente invención también proporciona polisacáridos de champiñón preparados usando el proceso anterior, en el que la distribución de peso molecular de dichos polisacáridos de champiñón es de 3000-15000.

La presente invención tiene las siguientes características:

45 Primero, usando un microondas con un ácido orgánico o un ácido mixto que contiene un ácido orgánico que trabaja directamente sobre materiales de partida medicinales, el utilizar el ácido orgánico escinde enlaces entre polisacáridos y macromoléculas (incluyendo quitina, celulosa y proteínas) de paredes celulares de plantas y hongos, en cuanto a promover la liberación de polisacáridos de dichos materiales medicinales y mejorar el rendimiento de extracción de polisacáridos; además de con respecto al ácido orgánico, además de los efectos de degradación de iones H⁺ sobre los polisacáridos, los iones de radicales de ácidos orgánicos pueden proteger moléculas de polisacárido formando enlaces de hidrógeno con grupos hidroxilo de los polisacáridos.

50 Segundo, el ácido orgánico o los ácidos mixtos que contienen un ácido orgánico, potenciados por microondas, pueden degradar moderadamente además los polisacáridos liberados, potenciando así significativamente la solubilidad en agua de los polisacáridos. Se obtienen polisacáridos con distribución de peso molecular relativamente centralizada y buena solubilidad en agua y el proceso completo logra la eficiente extracción y reestructuración de los polisacáridos de plantas superiores y hongos.

55 Tercero, el calentamiento por microondas puede garantizar que los materiales se calientan simultáneamente dentro y fuera y vencen suficientemente una serie de cuestiones insalvables como calentamiento irregular de los materiales y alto consumo de energía en métodos de calentamiento convencionales.

60 En comparación con el estado de la técnica, la presente invención tiene además las siguientes ventajas:

1. La presente invención ahorra tiempo, usa menos ácidos orgánicos o un ácido mixto que contiene un ácido orgánico y tiene recirculación fácil y eficiente y efectos de ahorro de agua y energía sorprendentes. Usando la tecnología de calentamiento por microondas se vence eficazmente el problema de la transmisión de calor, que es difícil de evitar en los métodos de calentamiento convencionales, reduciéndose significativamente la cantidad de ácidos orgánicos usados y el tiempo de procesamiento, especialmente en el proceso de destilación de eliminación de ácidos, puede vencerse el problema de calentamiento irregular que es insalvable en los métodos

de calentamiento convencionales. Esta característica en la producción a gran escala ha sido particularmente sorprendente.

2. El ácido orgánico o los ácidos mixtos que contienen un ácido orgánico potenciados por microondas pueden además ajustar moderadamente la estructura molecular de los polisacáridos liberados de plantas superiores y hongos, en cuanto a mejorar significativamente la solubilidad en agua de los polisacáridos; aunque con respecto al ácido orgánico, además de los efectos de degradación de iones H^+ sobre polisacáridos, los iones de radicales de ácidos orgánicos puede proteger moléculas de polisacárido formando enlaces de hidrógeno con grupos hidroxilo de los polisacáridos.

10 El proceso de la presente invención usa un ácido orgánico o un ácido mixto que contiene un ácido orgánico para trabajar directamente en materiales de partida medicinales, vence muchas desventajas de la extracción de polisacáridos en el estado de la técnica. Los polisacáridos activos obtenidos mediante el proceso de la presente invención tienen mejores actividades biológicas.

15 Breve descripción de los dibujos

La Figura 1 es un diagrama de flujo del proceso de la presente invención.

20 Realizaciones

La presente invención se ilustrará adicionalmente por los siguientes Ejemplos y Ejemplos experimentales.

El proceso de la presente invención es del siguiente modo:

- 25 1) poner plantas superiores pretratadas, materiales de partida de hongos en una cámara de reactor de microondas, añadir un ácido orgánico o una solución mixta de ácido orgánico/inorgánico a ella, agitar suficientemente para hacer que el polvo se humedezca bien;
- 30 2) tratamiento por microondas, aplicar potencia de microondas usando efectos cooperativos entre microondas, moléculas de ácido orgánico y sustancias macromoleculares orgánicas de pared celular de plantas superiores, hongos para separar polisacáridos de flores, hojas, frutos o rizomas de dichas plantas superiores, o micelio o esporocarpio de hongos, y cortar selectivamente los enlaces glucosídicos de los polisacáridos macromoleculares, en cuanto a lograr degradación moderada de los mismos;
- 35 3) usar destilación a presión reducida por calentamiento por microondas para eliminar la mayoría de los ácidos orgánicos o la solución mixta de ácido orgánico/inorgánico, y lavar suficientemente con un disolvente orgánico para eliminar una pequeña cantidad de ácido residual en los materiales para completar el pretratamiento por microondas de plantas superiores, materiales de partida de hongos;
- 40 4) añadir aproximadamente 5-15 veces de agua para extraer plantas superiores pretratadas por microondas u hongos, en el que la solución de extracción después de la concentración se somete a una precipitación en alcohol para obtener polisacáridos en bruto de excelente solubilidad en agua.

El proceso completo se muestra en la Figura 1.

En los ejemplos, el rendimiento de extracción, el contenido de polisacáridos, la distribución de peso molecular de polisacáridos, la cantidad de ácidos orgánicos, tiempo de reacción y otros datos se muestran en la Tabla 1. En los que el rendimiento de extracción de polisacáridos es el porcentaje en peso de productos con respecto a los materiales de partida de plantas superiores, el contenido de polisacáridos se mide por el método de ácido sulfúrico-fenol informado en una revista agrícola y de tecnología (Shiling Sun, Method for Determination of polysaccharide content of yam, "Agriculture and Technology", 2010, 20 (3), 35-39), la distribución de peso molecular de polisacáridos se determina por cromatografía en gel (análisis de la composición de polisacárido de astrágalo, Yaping Cai, Rui Zhao, Dan Zhu, "China Journal of Experimental Traditional Medical Formulae", 2011, 17 (1), 81-83).

Ejemplo 1

- 55 1) Se ponen 1,5 kg de astrágalo seco, limpio y mecánicamente pulverizado en un recipiente de extracción, se añaden 10 l de etanol, la mezcla se calienta a reflujo para extraer durante 1 h, y el procedimiento anterior se repite una vez;
- 2) Se realiza filtración, los dos filtrados se combinan y se destilan a presión reducida para recuperar el etanol, en cuanto a obtener un extracto de alcohol rico en componentes liposolubles activos que incluyen flavonoides, saponinas y cumarina, etc., y el residuo de filtración se seca a 60-80 °C para el proceso adicional;
- 60 3) El residuo de filtración seco en la etapa 2) se pone en una cámara de reacción de microondas de onda progresiva;
- 4) Se añaden 300 g de ácido oxálico con agua para preparar solución al 10 % de ácido oxálico;
- 5) Se añaden 3 l de la solución de ácido oxálico de la etapa 4) en la cámara de reacción de microondas anteriormente mencionada, y la mezcla se agita suficientemente para humedecer uniformemente el material;
- 65 6) La mezcla anteriormente mencionada se somete a irradiación a 5 KW de potencia de microondas continua hasta que el líquido hierva a reflujo, es decir, se vaporice la solución de ácido orgánico, y entonces el microondas

se cambia a un modo de operación de potencia de microondas pulsada, en la que la razón de trabajo es 5 segundos / 5 segundos (es decir, la relación de tiempo activo y tiempo inactivo), la potencia pico es 10 KW; después de 15 min se realiza vacío (la presión de trabajo de la cámara de reacción es 20 mmHg) hasta que no quede líquido en la cámara de reacción de microondas;

5 7) Se añaden 5 l de etanol absoluto en astrágalo tratado por microondas en la etapa 6), se agita suficientemente, y se filtra, en el que el filtrado se destila para recuperar el etanol y el ácido oxálico, y el residuo de filtración después de ser secado es astrágalo tratado por microondas;

10 8) Se ponen 100 g de astrágalo tratado por microondas de la etapa 7) en un vaso de precipitados de 1 l, se añaden 500 ml de agua destilada, y la mezcla se pone en un baño de agua caliente a 70 °C durante 40 min para la extracción y entonces se filtra. El procedimiento anterior se repite una vez. Los dos filtrados se combinan;

9) El filtrado después de concentrarse se somete a una precipitación en alcohol, y el precipitado se seca para obtener polisacáridos activos;

15 10) Los datos que incluyen rendimiento de extracción de polisacáridos, contenido de polisacáridos, distribución de peso molecular de polisacáridos y cantidad de agua usada para la extracción se enumeran en la Tabla 1.

Ejemplo 2

1) Se ponen 1,5 kg de baya de goji seca en un recipiente de extracción, se añaden 10 l de éter de petróleo, la mezcla se calienta a reflujo para extraer durante 1 h y se filtra; el residuo de filtración se añade con 10 l de etanol, y se calienta a reflujo para extraer durante 1 h;

20 2) Se realiza filtración, el filtrado se destila a presión reducida para recuperar el etanol, en cuanto a obtener un extracto de alcohol rico en componentes liposolubles activos que incluyen color de baya de goji, y el residuo de filtración se seca a 60-80 °C para el proceso adicional;

25 3) El residuo de filtración seco en la etapa 2) se pone en una cámara de reacción de microondas de onda progresiva;

4) Se añaden 2,4 l de ácido fórmico puro con agua para preparar solución al 70 % de ácido fórmico;

5) Se añaden 3 l de la solución de ácido fórmico de la etapa 4) en la cámara de reacción de microondas anteriormente mencionada, y la mezcla se agita suficientemente para humedecer uniformemente el material;

30 6) La mezcla anteriormente mencionada se somete a irradiación a 6 KW de potencia de microondas continua hasta que el líquido hierva a reflujo, es decir, se vaporice la solución de ácido orgánico, y entonces el microondas se cambia a un modo de operación de potencia de microondas pulsada, en la que la razón de trabajo es 5 segundos / 5 segundos (es decir, la relación de tiempo activo y tiempo inactivo), la potencia pico es 8 KW; después de 25 min se realiza vacío (la presión de trabajo de la cámara de reacción es 20 mmHg) hasta que no quede líquido en la cámara de reacción de microondas;

35 7) Se añaden 5 l de etanol absoluto en baya de goji tratada por microondas en la etapa 6), se agita suficientemente, y se filtra, en el que el filtrado se destila para recuperar el etanol, y el residuo de filtración después de ser secado es baya de goji tratada por microondas;

40 8) Se ponen 100 g de baya de goji tratada por microondas de la etapa 7) en un vaso de precipitados de 1 l, se añaden 500 ml de agua destilada, y la mezcla se pone en un baño de agua caliente a 70 °C durante 40 min para la extracción y entonces se filtra. El procedimiento anterior se repite una vez. Los dos filtrados se combinan;

9) El filtrado después de concentrarse se somete a una precipitación en alcohol, y el precipitado se seca para obtener polisacáridos activos;

45 10) Los datos que incluyen rendimiento de extracción de polisacáridos, contenido de polisacáridos, distribución de peso molecular de polisacáridos y cantidad de agua usada para la extracción se enumeran en la Tabla 1.

Ejemplo 3

1) Se ponen 1,5 kg de batata seca, limpia y mecánicamente pulverizada en una cámara de reacción de microondas de onda progresiva;

50 2) Se añaden 2,8 l de ácido propiónico puro con agua para preparar solución al 90 % de ácido propiónico;

3) Se añaden 3 l de solución de ácido propiónico de la etapa 2) en la cámara de reacción de microondas anteriormente mencionada, y la mezcla se agita suficientemente para humedecer uniformemente el material;

55 4) La mezcla anteriormente mencionada se somete a irradiación a 5 KW de potencia de microondas continua hasta que el líquido hierva a reflujo, es decir, se vaporice la solución de ácido orgánico, y entonces el microondas se cambia a un modo de operación de potencia de microondas pulsada, en la que la razón de trabajo es 5 segundos / 5 segundos (es decir, la relación de tiempo activo y tiempo inactivo), la potencia pico es 8 KW; después de 20 min se realiza vacío (la presión de trabajo de la cámara de reacción es 20 mmHg) hasta que no quede líquido en la cámara de reacción de microondas;

60 5) Se añaden 5 l de etanol absoluto en la batata tratada por microondas en la etapa 4), se agita suficientemente, y se filtra, en el que el filtrado se destila para recuperar el etanol, y el residuo de filtración después de ser secado es batata tratada por microondas;

6) Se ponen 100 g de batata tratada por microondas de la etapa 7) en un vaso de precipitados de 1 l, se añaden 800 ml de agua destilada, y la mezcla se pone en un baño de agua caliente a 70 °C durante 40 min para la extracción y entonces se filtra. El procedimiento anterior se repite una vez. Los dos filtrados se combinan;

65 7) El filtrado después de concentrarse se somete a una precipitación en alcohol, y el precipitado se seca para obtener polisacáridos activos;

8) Los datos que incluyen rendimiento de extracción de polisacáridos, contenido de polisacáridos, distribución de peso molecular de polisacáridos y cantidad de agua usada para la extracción se enumeran en la Tabla 1.

Ejemplo 4

- 5
- 1) Se ponen 1,5 kg de ginkgo seco, limpio y mecánicamente pulverizado en un recipiente de extracción, se añaden 10 l de etanol, la mezcla se calienta a reflujo para extraer durante 1 h, y el procedimiento anterior se repite una vez;
 - 2) Se realiza filtración, el filtrado se destila a presión reducida para recuperar el etanol, en cuanto a obtener un extracto de alcohol rico en componentes liposolubles activos que incluyen flavona y lactona, y el residuo de filtración se seca a 60-80 °C para el proceso adicional;
 - 3) El residuo de filtración seco en la etapa 2) se pone en una cámara de reacción de microondas de onda progresiva;
 - 4) Se añaden 2,8 l de ácido fórmico puro con agua para preparar solución al 30 % de ácido fórmico;
 - 5) Se añaden 3 l de solución de ácido fórmico de la etapa 4) en la cámara de reacción de microondas anteriormente mencionada, y la mezcla se agita suficientemente para humedecer uniformemente el material;
 - 6) La mezcla anteriormente mencionada se somete a irradiación a 4 KW de potencia de microondas continua hasta que el líquido hierva a reflujo, es decir, se vaporice la solución de ácido orgánico, y entonces el microondas se cambia a un modo de operación de potencia de microondas pulsada, en la que la razón de trabajo es 5 segundos / 5 segundos (es decir, la relación de tiempo activo y tiempo inactivo), la potencia pico es 6 KW; después de 15 min se realiza vacío (la presión de trabajo de la cámara de reacción es 20 mmHg) hasta que no quede líquido en la cámara de reacción de microondas;
 - 7) Se añaden 5 l de etanol absoluto en ginkgo tratado por microondas en la etapa 6), se agita suficientemente, y se filtra, en el que el filtrado se destila para recuperar el etanol, y el residuo de filtración después de ser secado es ginkgo tratado por microondas;
 - 8) Se ponen 100 g de ginkgo tratado por microondas de la etapa 7) en un vaso de precipitados de 1 l, se añaden 600 ml de agua destilada, y la mezcla se pone en un baño de agua caliente a 70 °C durante 40 min para la extracción y entonces se filtra. El procedimiento anterior se repite una vez. Los dos filtrados se combinan;
 - 9) El filtrado después de concentrarse se somete a una precipitación en alcohol, y el precipitado se seca para obtener polisacáridos activos;
 - 10) Los datos que incluyen rendimiento de extracción de polisacáridos, contenido de polisacáridos, distribución de peso molecular de polisacáridos y cantidad de agua usada para la extracción se enumeran en la Tabla 1.

Ejemplo 5

- 35
- 1) Se ponen 1,5 kg de Panax pseudoginseng seco, limpio y mecánicamente pulverizado en un recipiente de extracción, se añaden 10 l de etanol, la mezcla se calienta a reflujo para extraer durante 1 h, y el procedimiento anterior se repite una vez;
 - 2) Se realiza filtración, el filtrado se destila a presión reducida para recuperar el etanol, en cuanto a obtener un extracto de alcohol rico en componentes liposolubles activos que incluyen triterpenoide saponina, y el residuo de filtración se seca a 60-80 °C para el proceso adicional;
 - 3) El residuo de filtración seco en la etapa 2) se pone en una cámara de reacción de microondas de onda progresiva;
 - 4) Se añaden 2,8 l de ácido acético puro con agua para preparar solución al 85 % de ácido acético;
 - 5) Se añaden 3 l de solución de ácido acético de la etapa 4) en la cámara de reacción de microondas anteriormente mencionada, y la mezcla se agita suficientemente para humedecer uniformemente el material;
 - 6) La mezcla anteriormente mencionada se somete a irradiación a 6 KW de potencia de microondas continua hasta que el líquido hierva a reflujo, es decir, se vaporice la solución de ácido orgánico, y entonces el microondas se cambia a un modo de operación de potencia de microondas pulsada, en la que la razón de trabajo es 5 segundos / 5 segundos (es decir, la relación de tiempo activo y tiempo inactivo), la potencia pico es 8 KW; después de 15 min se realiza vacío (la presión de trabajo de la cámara de reacción es 20 mmHg) hasta que no quede líquido en la cámara de reacción de microondas;
 - 7) Se añaden 5 l de etanol absoluto en Panax pseudoginseng tratado por microondas en la etapa 6), se agita suficientemente, y se filtra, en el que el filtrado se destila para recuperar el etanol, y el residuo de filtración después de ser secado es Panax pseudoginseng tratado por microondas;
 - 8) Se ponen 100 g de Panax pseudoginseng tratado por microondas de la etapa 7) en un vaso de precipitados de 1 l, se añaden 500 ml de agua destilada, y la mezcla se pone en un baño de agua caliente a 70 °C durante 40 min para la extracción y entonces se filtra. El procedimiento anterior se repite una vez. Los dos filtrados se combinan;
 - 9) El filtrado después de concentrarse se somete a una precipitación en alcohol, y el precipitado se seca para obtener polisacáridos activos;
 - 10) Los datos que incluyen rendimiento de extracción de polisacáridos, contenido de polisacáridos, distribución de peso molecular de polisacáridos y cantidad de agua usada para la extracción se enumeran en la Tabla 1.

65

Ejemplo 6

1) Se ponen 1,5 kg de plantago seco en un recipiente de extracción, se añaden 10 l de éter de petróleo, la mezcla se calienta a reflujo para extraer durante 1 h y se filtra; el residuo de filtración se añade con 10 l de etanol, y se calienta a reflujo para extraer durante 1 h;

2) Se realiza filtración, el filtrado se destila a presión reducida para recuperar el etanol, en cuanto a obtener un extracto de alcohol rico en componentes liposolubles activos que incluyen ácido graso, y el residuo de filtración se seca a 60-80 °C para el proceso adicional;

3) El residuo de filtración seco en la etapa 2) se pone en una cámara de reacción de microondas de onda progresiva;

4) Se añaden 3 l de ácido propiónico puro con agua para preparar solución al 90 % de ácido propiónico;

5) Se añaden 3 l de solución de ácido propiónico de la etapa 4) en la cámara de reacción de microondas anteriormente mencionada, y la mezcla se agita suficientemente para humedecer uniformemente el material;

6) La mezcla anteriormente mencionada se somete a irradiación a 5 KW de potencia de microondas continua hasta que el líquido hierva a reflujo, es decir, se vaporice la solución de ácido orgánico, y entonces el microondas se cambia a un modo de operación de potencia de microondas pulsada, en la que la razón de trabajo es 5 segundos / 5 segundos (es decir, la relación de tiempo activo y tiempo inactivo), la potencia pico es 10 KW; después de 20 min se realiza vacío (la presión de trabajo de la cámara de reacción es 20 mmHg) hasta que no quede líquido en la cámara de reacción de microondas;

7) Se añaden 5 l de etanol absoluto en plantago tratado por microondas en la etapa 6), se agita suficientemente, y se filtra, en el que el filtrado se destila para recuperar el etanol, y el residuo de filtración después de ser secado es plantago tratado por microondas;

8) Se ponen 100 g de plantago tratado por microondas de la etapa 7) en un vaso de precipitados de 1 l, se añaden 500 ml de agua destilada, y la mezcla se pone en un baño de agua caliente a 70 °C durante 40 min para la extracción y entonces se filtra. El procedimiento anterior se repite una vez. Los dos filtrados se combinan;

9) El filtrado después de concentrarse se somete a una precipitación en alcohol, y el precipitado se seca para obtener polisacáridos activos;

10) Los datos que incluyen rendimiento de extracción de polisacáridos, contenido de polisacáridos, distribución de peso molecular de polisacáridos y cantidad de agua usada para la extracción se enumeran en la Tabla 1.

Ejemplo 7

1) Se ponen 1,5 kg de Gastrodia elata seco, limpio y mecánicamente pulverizado en un recipiente de extracción, se añaden 10 l de etanol, la mezcla se calienta a reflujo para extraer durante 1 h, y el procedimiento anterior se repite una vez;

2) Se realiza filtración, el filtrado se destila a presión reducida para recuperar el etanol, en cuanto a obtener un extracto de alcohol rico en componentes liposolubles activos que incluyen ácidos fenólicos, y el residuo de filtración se seca a 60-80 °C para el proceso adicional;

3) El residuo de filtración seco en la etapa 2) se pone en una cámara de reacción de microondas de onda progresiva;

4) Se añaden 2,8 l de ácido fórmico puro con 100 ml de ácido clorhídrico concentrado al 36 % y agua para preparar una solución mixta de ácido fórmico-ácido clorhídrico (0,5 % de ácido clorhídrico y 75 % de ácido fórmico);

5) Se añaden 3 l de solución mixta de ácido fórmico-ácido clorhídrico de la etapa 4) en la cámara de reacción de microondas anteriormente mencionada, y la mezcla se agita suficientemente para humedecer uniformemente el material;

6) La mezcla anteriormente mencionada se somete a irradiación a 6 KW de potencia de microondas continua hasta que el líquido hierva a reflujo, es decir, se vaporice la solución de ácido orgánico, y entonces el microondas se cambia a un modo de operación de potencia de microondas pulsada, en la que la razón de trabajo es 5 segundos / 5 segundos (es decir, la relación de tiempo activo y tiempo inactivo), la potencia pico es 8 KW; después de 15 min se realiza vacío (la presión de trabajo de la cámara de reacción es 20 mmHg) hasta que no quede líquido en la cámara de reacción de microondas;

7) Se añaden 5 l de etanol absoluto en Gastrodia elata tratado por microondas en la etapa 6), se agita suficientemente, y se filtra, en el que el filtrado se destila para recuperar el etanol, y el residuo de filtración después de ser secado es Gastrodia elata tratado por microondas;

8) Se ponen 100 g de Gastrodia elata tratado por microondas de la etapa 7) en un vaso de precipitados de 1 l, se añaden 800 ml de agua destilada, y la mezcla se pone en un baño de agua caliente a 70 °C durante 40 min para la extracción y entonces se filtra. El procedimiento anterior se repite una vez. Los dos filtrados se combinan;

9) El filtrado después de concentrarse se somete a una precipitación en alcohol, y el precipitado se seca para obtener polisacáridos activos;

10) Los datos que incluyen rendimiento de extracción de polisacáridos, contenido de polisacáridos, distribución de peso molecular de polisacáridos y cantidad de agua usada para la extracción se enumeran en la Tabla 1.

Ejemplo 8

1) Se ponen 1,5 kg de Eucommia ulmoides seco, limpio y mecánicamente pulverizado en un recipiente de

extracción, se añaden 10 l de etanol, la mezcla se calienta a reflujo para extraer durante 1 h, y el procedimiento anterior se repite una vez;

2) Se realiza filtración, el filtrado se destila a presión reducida para recuperar el etanol, en cuanto a obtener un extracto de alcohol rico en componentes liposolubles activos que incluyen lignanos, y el residuo de filtración se

5 seca a 60-80 °C para el proceso adicional;
3) El residuo de filtración seco en la etapa 2) se pone en una cámara de reacción de microondas de onda progresiva;

4) Se añaden 2,8 l de ácido fórmico puro con agua para preparar solución al 80 % de ácido fórmico;

10 5) Se añaden 3 l de solución de ácido fórmico de la etapa 4) en la cámara de reacción de microondas anteriormente mencionada, y la mezcla se agita suficientemente para humedecer uniformemente el material;

6) La mezcla anteriormente mencionada se somete a irradiación a 6 KW de potencia de microondas continua hasta que el líquido hierva a reflujo, es decir, se vaporice la solución de ácido orgánico, y entonces el microondas se cambia a un modo de operación de potencia de microondas pulsada, en la que la razón de trabajo es 5 segundos / 5 segundos (es decir, la relación de tiempo activo y tiempo inactivo), la potencia pico es 8 KW; después de 15 min se realiza vacío (la presión de trabajo de la cámara de reacción es 20 mmHg) hasta que no

15 quede líquido en la cámara de reacción de microondas;

7) Se añaden 5 l de etanol absoluto en *Eucommia ulmoides* tratada por microondas en la etapa 6), se agita suficientemente, y se filtra, en el que el filtrado se destila para recuperar el etanol, y el residuo de filtración después de ser secado es *Eucommia ulmoides* tratada por microondas;

20 8) Se ponen 100 g de *Eucommia ulmoides* tratada por microondas de la etapa 7) en un vaso de precipitados de 1 l, se añaden 800 ml de agua destilada, y la mezcla se pone en un baño de agua caliente a 70 °C durante 40 min para la extracción y entonces se filtra. El procedimiento anterior se repite una vez. Los dos filtrados se combinan;

9) El filtrado después de concentrarse se somete a una precipitación en alcohol, y el precipitado se seca para obtener polisacáridos activos;

25 10) Los datos que incluyen rendimiento de extracción de polisacáridos, contenido de polisacáridos, distribución de peso molecular de polisacáridos y cantidad de agua usada para la extracción se enumeran en la Tabla 1.

Ejemplo 9

30 1) Se ponen 1,5 kg de salvia seca, limpia y mecánicamente pulverizada en un recipiente de extracción, se añaden 10 l de etanol, la mezcla se calienta a reflujo para extraer durante 1 h, y el procedimiento anterior se repite una vez;

2) Se realiza filtración, el filtrado se destila a presión reducida para recuperar el etanol, en cuanto a obtener un extracto de alcohol rico en componentes liposolubles activos que incluyen ácido salvianólico, y el residuo de

35 filtración se seca a 60-80 °C para el proceso adicional;
3) El residuo de filtración seco en la etapa 2) se pone en una cámara de reacción de microondas de onda progresiva;

4) Se añaden 2,8 l de ácido acético puro con agua para preparar solución al 85 % de ácido acético;

40 5) Se añaden 3 l de solución de ácido acético de la etapa 4) en la cámara de reacción de microondas anteriormente mencionada, y la mezcla se agita suficientemente para humedecer uniformemente el material;

6) La mezcla anteriormente mencionada se somete a irradiación a 5 KW de potencia de microondas continua hasta que el líquido hierva a reflujo, es decir, se vaporice la solución de ácido orgánico, y entonces el microondas se cambia a un modo de operación de potencia de microondas pulsada, en la que la razón de trabajo es 5 segundos / 5 segundos (es decir, la relación de tiempo activo y tiempo inactivo), la potencia pico es 10 KW; después de 20 min se realiza vacío (la presión de trabajo de la cámara de reacción es 20 mmHg) hasta que no

45 quede líquido en la cámara de reacción de microondas;

7) Se añaden 5 l de etanol absoluto en salvia tratada por microondas en la etapa 6), se agita suficientemente, y se filtra, en el que el filtrado se destila para recuperar el etanol, y el residuo de filtración después de ser secado es salvia tratada por microondas;

50 8) Se ponen 100 g de salvia tratada por microondas de la etapa 7) en un vaso de precipitados de 1 l, se añaden 600 ml de agua destilada, y la mezcla se pone en un baño de agua caliente a 70 °C durante 40 min para la extracción y entonces se filtra. El procedimiento anterior se repite una vez. Los dos filtrados se combinan;

9) El filtrado después de concentrarse se somete a una precipitación en alcohol, y el precipitado se seca para obtener polisacáridos activos;

55 10) Los datos que incluyen rendimiento de extracción de polisacáridos, contenido de polisacáridos, distribución de peso molecular de polisacáridos y cantidad de agua usada para la extracción se enumeran en la Tabla 1.

Ejemplo 10

60 1) Se ponen 1,5 kg de kudzu seco, limpio y mecánicamente pulverizado en un recipiente de extracción, se añaden 10 l de etanol, la mezcla se calienta a reflujo para extraer durante 1 h, y el procedimiento anterior se repite una vez;

2) Se realiza filtración, el filtrado se destila a presión reducida para recuperar el etanol, en cuanto a obtener un extracto de alcohol rico en componentes liposolubles activos que incluyen flavonoides y saponinas, y el residuo de

65 filtración se seca a 60-80 °C para el proceso adicional;
3) El residuo de filtración seco en la etapa 2) se pone en una cámara de reacción de microondas de onda

progresiva;

4) Se añaden 3,0 l de ácido propiónico puro con agua para preparar solución al 90 % de ácido propiónico;

5) Se añaden 3 l de solución de ácido propiónico de la etapa 4) en la cámara de reacción de microondas anteriormente mencionada, y la mezcla se agita suficientemente para humedecer uniformemente el material;

6) La mezcla anteriormente mencionada se somete a irradiación a 5 KW de potencia de microondas continua hasta que el líquido hierva a reflujo, es decir, se vaporice la solución de ácido orgánico, y entonces el microondas se cambia a un modo de operación de potencia de microondas pulsada, en la que la razón de trabajo es 5 segundos / 5 segundos (es decir, la relación de tiempo activo y tiempo inactivo), la potencia pico es 8 KW; después de 25 min se realiza vacío (la presión de trabajo de la cámara de reacción es 20 mmHg) hasta que no quede líquido en la cámara de reacción de microondas;

7) Se añaden 5 l de etanol absoluto en kudzu tratado por microondas en la etapa 6), se agita suficientemente, y se filtra, en el que el filtrado se destila para recuperar el etanol, y el residuo de filtración después de ser secado es kudzu tratado por microondas;

8) Se ponen 100 g de kudzu tratado por microondas de la etapa 7) en un vaso de precipitados de 1 l, se añaden 800 ml de agua destilada, y la mezcla se pone en un baño de agua caliente a 70 °C durante 40 min para la extracción y entonces se filtra. El procedimiento anterior se repite una vez. Los dos filtrados se combinan;

9) El filtrado después de concentrarse se somete a una precipitación en alcohol, y el precipitado se seca para obtener polisacáridos activos;

10) Los datos que incluyen rendimiento de extracción de polisacáridos, contenido de polisacáridos, distribución de peso molecular de polisacáridos y cantidad de agua usada para la extracción se enumeran en la Tabla 1.

Ejemplo 11

1) Se ponen 1,5 kg de esporocarpo de *Ganoderma lucidum* seco, limpio y mecánicamente pulverizado en un recipiente de extracción, se añaden 10 l de etanol, la mezcla se calienta a reflujo para extraer durante 1 h, y el procedimiento anterior se repite una vez;

2) Se realiza filtración, el filtrado se destila a presión reducida para recuperar el etanol, en cuanto a obtener un extracto de alcohol rico en componentes liposolubles activos que incluyen triterpeno, y el residuo de filtración se seca a 60-80 °C para el proceso adicional;

3) El residuo de filtración seco en la etapa 2) se pone en una cámara de reacción de microondas de onda progresiva;

4) Se añaden 300 g de ácido oxálico con agua para preparar solución al 10 % de ácido oxálico;

5) Se añaden 3 l de la solución de ácido oxálico de la etapa 4) en la cámara de reacción de microondas anteriormente mencionada, y la mezcla se agita suficientemente para humedecer uniformemente el material;

6) La mezcla anteriormente mencionada se somete a irradiación a 6 KW de potencia de microondas continua hasta que el líquido hierva a reflujo, es decir, se vaporice la solución de ácido orgánico, y entonces el microondas se cambia a un modo de operación de potencia de microondas pulsada, en la que la razón de trabajo es 5 segundos / 5 segundos (es decir, la relación de tiempo activo y tiempo inactivo), la potencia pico es 8 KW; después de 15 min se realiza vacío (la presión de trabajo de la cámara de reacción es 20 mmHg) hasta que no quede líquido en la cámara de reacción de microondas;

7) Se añaden 5 l de etanol absoluto en esporocarpo de *Ganoderma lucidum* tratado por microondas en la etapa 6), se agita suficientemente, y se filtra, en el que el filtrado se destila para recuperar el etanol, y el residuo de filtración después de ser secado es esporocarpo de *Ganoderma lucidum* tratado por microondas;

8) Se ponen 100 g de esporocarpo de *Ganoderma lucidum* tratado por microondas de la etapa 7) en un vaso de precipitados de 1 l, se añaden 800 ml de agua destilada, y la mezcla se pone en un baño de agua caliente a 70 °C durante 40 min para la extracción y entonces se filtra. El procedimiento anterior se repite una vez. Los dos filtrados se combinan;

9) El filtrado después de concentrarse se somete a una precipitación en alcohol, y el precipitado se seca para obtener polisacáridos activos en bruto;

10) Se ponen 5 g de polisacáridos activos en bruto obtenidos en la etapa 9) en un vaso de precipitados de 100 ml;

11) Se añaden 50 ml de agua destilada en el vaso de precipitados de la etapa 10) y se agita durante 30 min;

12) La solución obtenida en la etapa 11) se centrifuga a una rpm de 5000 r/min, el precipitado se desecha y queda el sobrenadante;

13) El sobrenadante obtenido en la etapa 12) se añade en una bolsa de diálisis (corte de 3000 de MW) y se dializa en agua destilada durante 24 h;

14) Se saca la solución en la bolsa de diálisis de la etapa 13) y se liofiliza en un liofilizador para obtener polisacáridos refinados;

15) Los datos que incluyen rendimiento de extracción de polisacáridos, contenido de polisacáridos, distribución de peso molecular de polisacáridos y cantidad de agua usada para la extracción se enumeran en la Tabla 1.

Ejemplo 12

1) Se ponen 1,5 kg de poria seca, limpia y mecánicamente pulverizada en un recipiente de extracción, se añaden 10 l de etanol, la mezcla se calienta a reflujo para extraer durante 1 h, y el procedimiento anterior se repite una vez;

2) Se realiza filtración, el filtrado se destila a presión reducida para recuperar el etanol, en cuanto a obtener un extracto de alcohol rico en componentes liposolubles activos que incluyen triterpeno, y el residuo de filtración se seca a 60-80 °C para el proceso adicional;

3) El residuo de filtración seco en la etapa 2) se pone en una cámara de reacción de microondas de onda progresiva;

4) Se añaden 2,8 l de ácido fórmico con agua para preparar solución al 80 % de ácido fórmico;

5) Se añaden 3 l de solución de ácido fórmico de la etapa 4) en la cámara de reacción de microondas anteriormente mencionada, y la mezcla se agita suficientemente para humedecer uniformemente el material;

6) La mezcla anteriormente mencionada se somete a irradiación a 6 KW de potencia de microondas continua hasta que el líquido hierva a reflujo, es decir, se vaporice la solución de ácido orgánico, y entonces el microondas se cambia a un modo de operación de potencia de microondas pulsada, en la que la razón de trabajo es 5 segundos / 5 segundos (es decir, la relación de tiempo activo y tiempo inactivo), la potencia pico es 10 KW; después de 20 min se realiza vacío (la presión de trabajo de la cámara de reacción es 20 mmHg) hasta que no quede líquido en la cámara de reacción de microondas;

7) Se añaden 5 l de etanol absoluto en poria tratada por microondas en la etapa 6), se agita suficientemente, y se filtra, en el que el filtrado se destila para recuperar el etanol, y el residuo de filtración después de ser secado es poria tratada por microondas;

8) Se ponen 100 g de poria tratada por microondas de la etapa 7) en un vaso de precipitados de 1 l, se añaden 800 ml de agua destilada, y la mezcla se pone en un baño de agua caliente a 70 °C durante 40 min para la extracción y entonces se filtra. El procedimiento anterior se repite una vez. Los dos filtrados se combinan;

9) El filtrado después de concentrarse se somete a una precipitación en alcohol, y el precipitado se seca para obtener polisacáridos activos;

10) Los datos que incluyen rendimiento de extracción de polisacáridos, contenido de polisacáridos, distribución de peso molecular de polisacáridos y cantidad de agua usada para la extracción se enumeran en la Tabla 1.

Ejemplo 13

1) Se pone *Exidia auricula judae* seca, limpia y mecánicamente pulverizada en un recipiente de extracción;

2) Se añaden 2,8 l de ácido acético con agua para preparar solución al 85 % de ácido acético;

3) Se añaden 3 l de solución de ácido acético de la etapa 2) en la cámara de reacción de microondas anteriormente mencionada, y la mezcla se agita suficientemente para humedecer uniformemente el material;

4) La mezcla anteriormente mencionada se somete a irradiación a 4 KW de potencia de microondas continua hasta que el líquido hierva a reflujo, es decir, se vaporice la solución de ácido orgánico, y entonces el microondas se cambia a un modo de operación de potencia de microondas pulsada, en la que la razón de trabajo es 5 segundos / 5 segundos (es decir, la relación de tiempo activo y tiempo inactivo), la potencia pico es 6 KW; después de 15 min se realiza vacío (la presión de trabajo de la cámara de reacción es 20 mmHg) hasta que no quede líquido en la cámara de reacción de microondas;

5) Se añaden 5 l de etanol absoluto en *Exidia auricula judae* tratada por microondas en la etapa 4), se agita suficientemente, y se filtra, en el que el filtrado se destila para recuperar el etanol, y el residuo de filtración después de ser secado es *Exidia auricula judae* tratada por microondas;

6) Se ponen 100 g de *Exidia auricula judae* tratada por microondas de la etapa 5) en un vaso de precipitados de 1 l, se añaden 500 ml de agua destilada, y la mezcla se pone en un baño de agua caliente a 70 °C durante 40 min para la extracción y entonces se filtra. El procedimiento anterior se repite una vez. Los dos filtrados se combinan;

7) El filtrado después de concentrarse se somete a una precipitación en alcohol, y el precipitado se seca para obtener polisacáridos activos;

8) Los datos que incluyen rendimiento de extracción de polisacáridos, contenido de polisacáridos, distribución de peso molecular de polisacáridos y cantidad de agua usada para la extracción se enumeran en la Tabla 1.

Ejemplo 14

1) Se pone esporocarpo de champiñón seco, limpio y mecánicamente pulverizado en un recipiente de extracción;

2) Se añaden 3 l de ácido propiónico con agua para preparar solución al 90 % de ácido propiónico;

3) Se añaden 3 l de solución de ácido propiónico de la etapa 2) en la cámara de reacción de microondas anteriormente mencionada, y la mezcla se agita suficientemente para humedecer uniformemente el material;

4) La mezcla anteriormente mencionada se somete a irradiación a 6 KW de potencia de microondas continua hasta que el líquido hierva a reflujo, es decir, se vaporice la solución de ácido orgánico, y entonces el microondas se cambia a un modo de operación de potencia de microondas pulsada, en la que la razón de trabajo es 5 segundos / 5 segundos (es decir, la relación de tiempo activo y tiempo inactivo), la potencia pico es 8 KW; después de 20 min se realiza vacío (la presión de trabajo de la cámara de reacción es 20 mmHg) hasta que no quede líquido en la cámara de reacción de microondas;

5) Se añaden 5 l de etanol absoluto en esporocarpo de champiñón tratado por microondas en la etapa 4), se agita suficientemente, y se filtra, en el que el filtrado se destila para recuperar el etanol, y el residuo de filtración después de ser secado es esporocarpo de champiñón tratado por microondas;

6) Se ponen 100 g de esporocarpo de champiñón tratado por microondas de la etapa 5) en un vaso de precipitados de 1 l, se añaden 600 ml de agua destilada, y la mezcla se pone en un baño de agua caliente a

70 °C durante 40 min para la extracción y entonces se filtra. El procedimiento anterior se repite una vez. Los dos filtrados se combinan;

7) El filtrado después de concentrarse se somete a una precipitación en alcohol, y el precipitado se seca para obtener polisacáridos activos;

5 8) Los datos que incluyen rendimiento de extracción de polisacáridos, contenido de polisacáridos, distribución de peso molecular de polisacáridos y cantidad de agua usada para la extracción se enumeran en la Tabla 1.

Tabla 1 Rendimiento de extracción de productos de polisacárido, contenido de polisacáridos y cantidad de agua usada para la extracción de polisacáridos en el Ejemplo 1-14.

Ejemplo	Rendimiento de polisacáridos (peso)		Contenido de polisacáridos (peso)	Distribución de peso molecular de polisacáridos	Ácido usado (líquido/sólido)	Tiempo de procesamiento (min)
Ejemplo1	10,2 %		73 %	3000-40000	2/1	15
Ejemplo2	6,4 %		44 %	3000-20000	2/1	25
Ejemplo3	35,4 %		92 %	3000-20000	2/1	20
Ejemplo4	6,5 %		53 %	5000-12000	2/1	15
Ejemplo5	8,4 %		79 %	4000-20000	2/1	15
Ejemplo6	18,5 %		86 %	4000-30000	2/1	20
Ejemplo7	9,6 %		54 %	3000-20000	2/1	15
Ejemplo8	11,8 %		50 %	3000-20000	2/1	15
Ejemplo9	12,5 %		63 %	5000-25000	2/1	20
Ejemplo 10	10,8 %		68 %	3000-25000	2/1	25
Ejemplo11	Polisacáridos en bruto	8,3 %	78 %	3000-12000	2/1	15
	Polisacáridos refinados	5,4 %	94 %	3000-12000		
Ejemplo12	28,5 %		97 %	2000-8000	2/1	20
Ejemplo 13	15,0 %		72 %	5000-40000	2/1	15
Ejemplo14	14,2 %		64 %	3000-15000	2/1	20

10 Experimento 1 Eficacia farmacéutica antitumoral de principio activo de polisacáridos de Ganoderma lucidum

Materiales experimentales: Polisacáridos de Ganoderma lucidum, 78 % de polisacáridos en bruto y 94 % de polisacáridos purificados, preparados en el Ejemplo 11.

15 Animales experimentales: Ratones Kunming, macho, peso (22 ± 2) g, proporcionados por Experimental Animal Center of Military Medical Sciences, Beijing

20 Líneas de tumor: Líneas de tumor pulmonar de Lewis y líneas de tumor de sarcoma S180, compradas de Shanghai Institutes for Biological Sciences.

25 Principales instrumentos: Autoclave DSX-280A, producido por Shanghai Shen An Med Instrument; centrifugadora de baja velocidad LD5-2A, producida por Beijing Medical Centrifuge Company; oscilador termostático 14ZQ-F160, producido por Harbin Donglian Electronic Technology Development Co., Ltd.

Método de experimento: Ratones portadores de tumores que crecían bien se sacrificaron 7 días después de ser inoculados con el tumor pulmonar de Lewis y tumor de sarcoma S180. Se seleccionan tejidos tumorales bien crecidos para preparar suspensión de células que se inocula en la axila de los ratones de prueba, la cantidad de inoculación es 0,2 ml/ratón, en cuanto a preparar modelos de tumor sólido focal. Los ratones inoculados se dividen aleatoriamente en grupo de control, grupo de control positivo, grupo de dosis de polisacárido, 10 ratones/grupo. Los ratones se administran con fármacos 24 h después de ser inoculados con célula tumoral, los fármacos se inyectan crónicamente por vía intraperitoneal durante 9 días, los ratones se pesan 24 h después de la última administración, y se sacrifican por dislocación cervical, y el tumor se arranca y se pesa.

35 La tasa de inhibición tumoral se calcula como: Tasa de inhibición tumoral (%) = (peso promedio del tumor del grupo modelo – peso promedio del tumor del grupo administrado con fármaco) / peso promedio del tumor del grupo modelo x 100

40 Los resultados están en la siguiente tabla:

Pureza	Muestra de polisacárido	Modelo de tumor	Dosis (mg/kg)	Método de administración	Tasa de inhibición del tumor %
78 %		Tumor pulmonar de Lewis	200 100	ip	63,2 54
94 %		Tumor pulmonar de Lewis	200 100	ip	60,1 53,2
78 %		S180	200 100	ip	53,5 47,3
94 %		S180	200 100	ip	47,6 41,2

Se encontró que los polisacáridos de *Ganoderma lucidum* pueden inhibir eficazmente el crecimiento tumoral.

- 5 Los resultados del experimento mostraron que la presente invención usa método de química de microondas para tratar flores, hojas, frutos, semillas, cortezas, raíces o tubérculos de plantas superiores comunes y micelio o esporocarpio de hongos comunes, entonces se aplica extracción en agua y el método de precipitación con alcoholes para obtener polisacáridos solubles en agua, y vence las limitaciones en el estado de la técnica como fuerte consumo de agua, fuerte consumo de energía, bajo rendimiento de producto, etc. Las plantas superiores y hongos
- 10 contienen polisacáridos activos, además de muchos otros componentes activos que incluyen triterpenos, flavonoides, saponinas, etc., que pueden extraerse en alcohol o extraerse en agua respectivamente antes o después del tratamiento por microondas según sus diferencias en la solubilidad de los polisacáridos, en cuanto a lograr la utilización completa de principios activos en plantas superiores y hongos.

REIVINDICACIONES

1. Un proceso de extracción de polisacáridos de plantas superiores u hongos basado en un tratamiento de química por microondas, que comprende las siguientes etapas:
- 5 1) tratar plantas superiores u hongos pulverizados con un disolvente orgánico para eliminar componentes liposolubles de los mismos, para obtener residuo de plantas superiores u hongos; o usar directamente plantas superiores u hongos pulverizados;
- 10 2) poner el residuo o plantas superiores u hongos pulverizados obtenidos en la etapa 1) en una cámara de reacción de microondas, añadir una solución de ácido de una concentración másica del 5 % al 99 %, realizar la reacción de la mezcla durante 5-120 min a una potencia de microondas de densidad de potencia másica de 1 kilovatio por kilogramo de material - 10 kilovatios por kilogramo de material bajo una presión de trabajo de 20 mmHg-760 mmHg; opcionalmente realizar la concentración, y luego lavar con un disolvente orgánico para eliminar el exceso de ácido;
- 15 3) realizar la extracción añadiendo solución acuosa de 5-15 veces en volumen al producto obtenido de la etapa 2), someter la solución de extracción después de la concentración a precipitación en alcohol, separar los precipitados, es decir, los polisacáridos.
2. El proceso de la reivindicación 1, en el que el método de aplicación de potencia de microondas en dicha etapa 2) es un modo de microondas continuo o una combinación de modos de microondas continuo y microondas de pulso; en donde, en caso de uso de la combinación de microondas continuo y microondas de pulso, la irradiación de microondas continuo se usa primero hasta que la solución de ácido hierva a reflujo y entonces se cambia a microondas de pulso durante 5 min-120 min.
- 25 3. El proceso de la reivindicación 1, en el que, en dicha etapa 2), cuando la solución de ácido usada es un ácido no volátil, no se realiza la eliminación de ácido por concentración; cuando se usa ácido volátil, primero se realiza la concentración para eliminar el ácido, preferentemente mediante destilación a presión reducida bajo calentamiento por microondas.
- 30 4. El proceso de la reivindicación 2, en el que, en dicha etapa 2), en caso de microondas continuo, la densidad de potencia másica es de 1 kilovatio por kilogramo de material - 5 kilovatios por kilogramo de material; en caso de microondas de pulso, la densidad de potencia másica es de 2 kilovatios por kilogramo de material - 10 kilovatios por kilogramo de material, la razón de trabajo es A/B, donde A = 1 s -100 s, B = 1 s -100 s.
- 35 5. El proceso de la reivindicación 2, en el que la solución de ácido en dicha etapa 2) es un ácido orgánico o una solución mixta de un ácido orgánico y un ácido inorgánico.
6. El proceso de la reivindicación 5, en el que la solución de ácido orgánico en dicha etapa 2) está seleccionada de ácido oxálico, ácido fórmico, ácido acético o ácido propiónico.
- 40 7. El proceso de la reivindicación 6, en el que en dicha etapa 2) una concentración en porcentaje en peso de ácido oxálico es del 5 % al 50 %, preferentemente del 10 %-35 %; una concentración en porcentaje en peso de ácido fórmico es del 10 %-99 %, preferentemente del 30 %-85 %; una concentración en porcentaje en peso de ácido acético es del 10 %-99 %, preferentemente del 60 %-95 %; o una concentración en porcentaje en peso de ácido propiónico es del 10 %-99 %, preferentemente del 70 %-95 %.
- 45 8. El proceso de la reivindicación 5, en el que en la solución mixta de un ácido orgánico y un ácido inorgánico usada en dicha etapa 2), la concentración en porcentaje másico del ácido inorgánico en la solución mixta es del 0,1 %-15 %.
- 50 9. El proceso de la reivindicación 8, en el que el ácido inorgánico en la etapa 2) se selecciona de ácido clorhídrico, ácido sulfúrico, ácido nítrico o ácido fosfórico.
10. El proceso de la reivindicación 1, en el que en la etapa 2), la relación de residuo o plantas superiores u hongos pulverizados obtenidos en la etapa 1) con respecto a la cantidad de la solución de ácido es de 5/1-1/5.
- 55 11. El proceso de la reivindicación 1, en el que el disolvente orgánico usado en dicha etapa 2) se selecciona de metanol, etanol, propanol o acetona.
- 60 12. El proceso de la reivindicación 1, en el que el disolvente orgánico usado en dicha etapa 1) es éter de petróleo, metanol, etanol, propanol o acetato de etilo; y/o en el que el componente liposoluble en la etapa 1) es aceites volátiles, flavonoides, triterpenoides o saponinas; y/o en el que el alcohol usado en dicha etapa 3) es etanol.
- 65 13. El proceso de la reivindicación 1, en el que las plantas superiores están seleccionadas de materiales de partida de flores, hojas, semillas, cortezas, frutos, raíces o tubérculos de astrágalo, baya de goji, hoja de ginkgo, papaya, madre selva, angélica china, cáscara de naranja, Ephedra sinica, Ligusticum chuanxiong Hort, Acorus gramineus,

ajo, fruto de galanga de hoja afilada, angélica, hoja de artemisia china, jengibre salvaje, cistanche, *Elaeagnus angustifolia*, hoja de eucalipto, *cordata*, *Ligustrum lucidum*, *notopterygium*, ginseng, *Panax pseudoginseng*, *Sarcandra glabra*, *plantago*, fruto de *Polygonum orientale*, *Daphne genkwa*, bergamota, raíz-corteza de mora blanca, muérdago, *Scutellaria baicalensis*, *Epimedium*, hoja de té, *Rhodiola*, aloe, avena, konjac, batata, *Gastrodia elata*, raíz de *Bupleurum* o *Acanthopanax*; los hongos están seleccionados de esporocarpo fúngico o micelio de *Ganoderma lucidum*, *Exidia auricula judae*, champiñones, *polyporus*, *Tremella*, *maitake*, *poria*, cola de pavo, *Hericium erinaceus* o *Cordyceps sinensis*; en donde las plantas superiores son preferentemente astrágalo, baya de goji, batata, hoja de ginkgo, *Panax pseudoginseng*, *plantago*, *Gastrodia elata*, *Eucommia ulmoides*, salvia o kudzu; los hongos son preferentemente *Ganoderma lucidum*, *poria*, *Exidia auricula judae* o champiñones.

14. El proceso de cualquiera de las reivindicaciones 1-13, en donde el proceso es un proceso de preparación de polisacáridos de astrágalo, que comprende:

poner astrágalo, después de ser pulverizado y ser desengrasado mediante etanol, en una cámara de extracción por microondas, añadir del 10 %-35 % de solución de ácido oxálico de 1,5 a 2,5 veces el peso del mismo, a una densidad de potencia de microondas de 1-2 kW/kg, a una presión de 500 mmHg-760 mmHg, manteniendo el reflujo de la solución de ácido oxálico durante 15-30 min, y entonces evaporar a presión reducida el líquido en la cámara de extracción por microondas a sequedad; añadir una solución de etanol de 3-5 veces el peso del astrágalo a la cámara de reacción, agitar y lavar durante 40-60 minutos y realizar la filtración; extraer el residuo de filtración después de ser secado dos veces con agua, en donde cada vez la cantidad de agua es 6-8 veces el peso del residuo, la temperatura de extracción es de 70 °C y el tiempo de extracción es de aproximadamente 40 minutos; realizar la filtración, combinar las dos soluciones de filtrado y concentrar la solución de filtrado a un volumen de 1/5 de la solución de extracción original; añadir entonces etanol para la precipitación y secar los precipitados para obtener polisacáridos de astrágalo;

el proceso es un proceso de preparación de polisacáridos de baya de goji, que comprende:

poner baya de goji, después de ser desengrasada mediante éter de petróleo, etanol, en una cámara de extracción por microondas, añadir solución del 30 %-85 % de ácido fórmico de 1 a 2,5 veces el peso de la misma, a una densidad de potencia de microondas de 1-2 kW/kg, a una presión de 500 mmHg-760 mmHg, manteniendo el reflujo de solución de ácido fórmico durante 15-25 min, y entonces evaporar a presión reducida el ácido fórmico a sequedad; añadir una solución de etanol de 3-5 veces el peso de la baya de goji a la cámara de reacción, agitar y lavar durante 40-60 minutos y realizar la filtración; extraer el residuo de filtración después de ser secado dos veces con agua, en donde cada vez la cantidad de agua es 6-8 veces el peso del residuo, la temperatura de extracción es de 70 °C, y el tiempo de extracción es de aproximadamente 40 minutos; realizar la filtración, combinar las dos soluciones de filtrado y concentrar la solución de filtrado a un volumen de 1/5 de la solución de extracción original; añadir entonces etanol para la precipitación y secar los precipitados para obtener polisacáridos de baya de goji;

el proceso es un proceso de preparación de polisacáridos de batata, que comprende:

poner batata, después de ser pulverizada, en una cámara de extracción por microondas, añadir solución del 70 %-95 % de ácido propiónico de 1,5 a 2,5 veces el peso del mismo, a una densidad de potencia de microondas de 1-2 kW/kg, a una presión de 500 mmHg-760 mmHg, manteniendo el reflujo de solución de ácido propiónico durante 15-25 min, y entonces evaporar a presión reducida el ácido propiónico a sequedad; añadir solución de etanol de 3-5 veces el peso de la batata a la cámara de reacción, agitar y lavar durante 40-60 minutos y realizar la filtración; extraer el residuo de filtración después de ser secado dos veces con agua, en donde cada vez la cantidad de agua es 6-8 veces el peso del residuo, la temperatura de extracción es de 70 °C y el tiempo de extracción es de aproximadamente 40 minutos; realizar la filtración, combinar las dos soluciones de filtrado y concentrar la solución de filtrado a un volumen de 1/5 de la solución de extracción original; añadir entonces etanol para la precipitación y secar los precipitados para obtener polisacáridos de batata;

el proceso es un proceso de preparación de polisacáridos de ginkgo que comprende:

poner ginkgo, después de ser pulverizado y ser desengrasado mediante etanol, en una cámara de extracción por microondas, añadir solución del 30 %-85 % de ácido fórmico de 1,5 a 2,5 veces el peso del mismo, a una densidad de potencia de microondas de 1-2 kW/kg a una presión de 500 mmHg-760 mmHg, manteniendo el reflujo de solución de ácido fórmico durante 15-25 min, y entonces evaporar a presión reducida el ácido fórmico a sequedad; añadir una solución de etanol de 4-6 veces el peso del ginkgo a la cámara de reacción, agitar y lavar durante 40-60 minutos y realizar la filtración; extraer el residuo de filtración después de ser secado dos veces con agua, en donde cada vez la cantidad de agua es 6-8 veces el peso del residuo, la temperatura de extracción es 70 °C y el tiempo de extracción es de aproximadamente 40 minutos; realizar la filtración, combinar las dos soluciones de filtrado y concentrar la solución de filtrado a un volumen de 1/5 de la solución de extracción original; añadir entonces etanol para la precipitación y secar los precipitados para obtener polisacáridos de ginkgo;

el proceso es un proceso de preparación de polisacáridos de *Panax pseudoginseng*, que comprende:

poner *Panax pseudoginseng*, después de ser pulverizado y ser desengrasado mediante etanol, en una cámara de extracción por microondas, añadir solución del 60 %-95 % de ácido acético de 1,5 a 2,5 veces el peso del mismo, a una densidad de potencia de microondas de 1-2 kW/kg a una presión de 500 mmHg-760 mmHg, manteniendo el reflujo de solución de ácido acético durante 15-25 min, y entonces evaporar a presión reducida el ácido acético a sequedad; añadir una solución de etanol de 3-5 veces el peso del *Panax pseudoginseng* a la cámara de reacción, agitar y lavar durante 40-60 minutos y realizar la filtración; extraer el residuo de filtración después de ser secado dos veces con agua, en donde cada vez la cantidad de agua es 6-8 veces el peso del residuo, la temperatura de extracción es de 70 °C y el tiempo de extracción es de aproximadamente 40 minutos; realizar la filtración, combinar las dos soluciones de filtrado y concentrar la solución de filtrado a un volumen de 1/5 de la solución de extracción original; añadir entonces etanol para la precipitación y secar los precipitados para obtener polisacáridos de *Panax pseudoginseng*;

el proceso es un proceso de preparación de polisacáridos de plantago, que comprende:

poner plantago, después de ser desengrasado mediante éter de petróleo, etanol, en una cámara de extracción por microondas, añadir solución del 80 %-95 % de ácido propiónico de 1,5 a 2,5 veces el peso del mismo, a una densidad de potencia de microondas de 1-2 kW/kg a una presión de 500 mmHg-760 mmHg, manteniendo el reflujo de solución de ácido propiónico durante 15-25 min, y entonces evaporar a presión reducida el ácido propiónico a sequedad; añadir una solución de etanol de 3-5 veces el peso del plantago a la cámara de reacción, agitar y lavar durante 40-60 minutos y realizar la filtración; extraer el residuo de filtración después de ser secado dos veces con agua, en donde cada vez la cantidad de agua es 6-8 veces el peso del residuo, la temperatura de extracción es de 70 °C y el tiempo de extracción es de aproximadamente 40 minutos; realizar la filtración y combinar las dos soluciones de filtrado y concentrar la solución de filtrado a un volumen de 1/5 de la solución de extracción original; añadir entonces etanol para la precipitación y secar los precipitados para obtener polisacáridos de plantago;

el proceso es un proceso de preparación de polisacáridos de *Gastrodia elata*, que comprende:

poner *Gastrodia elata*, después de ser pulverizado y ser desengrasado mediante etanol, en una cámara de extracción por microondas, añadir una solución mixta de ácido fórmico-ácido clorhídrico del 0,3 %-0,6 % de ácido clorhídrico y del 30 %-85 % de ácido fórmico de 1,5 a 2,5 veces el peso del mismo, a una densidad de potencia de microondas de 1-2 kW/kg a una presión de 500 mmHg-760 mmHg, manteniendo el reflujo de la solución mixta de ácidos durante 15-25 min, y entonces evaporar a presión reducida la solución mixta de ácidos a sequedad; añadir una solución de etanol de 3-5 veces el peso de *Gastrodia elata* a la cámara de reacción, agitar y lavar durante 40-60 minutos y realizar la filtración; extraer el residuo de filtración después de ser secado dos veces con agua, en donde cada vez la cantidad de agua es 6-8 veces el peso del residuo, la temperatura de extracción es de 70 °C y el tiempo de extracción es de aproximadamente 40 minutos; realizar la filtración, combinar las dos soluciones de filtrado y concentrar la solución de filtrado a un volumen de 1/5 de la solución de extracción original; añadir entonces etanol para la precipitación y secar los precipitados para obtener polisacáridos de *Gastrodia elata*;

el proceso es un proceso de preparación de polisacáridos de *Eucommia ulmoides*, que comprende:

poner *Eucommia ulmoides*, después de ser pulverizado y ser desengrasado mediante etanol, en una cámara de extracción por microondas, añadir solución del 30 %-85 % de ácido fórmico de 1,5 a 2,5 veces el peso del mismo, a una densidad de potencia de microondas de 1-2 kW/kg a una presión de 500 mmHg-760 mmHg, manteniendo el reflujo de solución de ácido fórmico durante 15-25 min, y entonces evaporar a presión reducida el ácido fórmico a sequedad; añadir una solución de etanol de 3-5 veces el peso de *Eucommia ulmoides* a la cámara de reacción, agitar y lavar durante 40-60 minutos y realizar la filtración; extraer el residuo de filtración después de ser secado dos veces con agua, en donde cada vez la cantidad de agua es 6-8 veces el peso del residuo, la temperatura de extracción es de 70 °C y el tiempo de extracción es de aproximadamente 40 minutos; realizar la filtración y combinar las dos soluciones de filtrado y concentrar la solución de filtrado a un volumen de 1/5 de la solución de extracción original; añadir entonces etanol para la precipitación y secar los precipitados para obtener polisacáridos de *Eucommia ulmoides*;

el proceso es un proceso de preparación de polisacáridos de salvia, que comprende:

poner salvia, después de ser pulverizada y ser desengrasada mediante etanol, en una cámara de extracción por microondas, añadir solución del 60 %-95 % de ácido acético de 1,5 a 2,5 veces el peso de la misma, a una densidad de potencia de microondas de 1-2 kW/kg a una presión de 500 mmHg-760 mmHg, manteniendo el reflujo de solución de ácido acético durante 15-25 min, y entonces evaporar a presión reducida el ácido acético a sequedad; añadir una solución de etanol de 3-5 veces el peso de la salvia a la cámara de reacción, agitar y lavar durante 40-60 minutos y realizar la filtración; extraer el residuo de filtración después de ser secado dos veces con agua, en donde cada vez la cantidad de agua es 6-8 veces el peso del residuo, la temperatura de extracción es

de 70 °C y el tiempo de extracción es de aproximadamente 40 minutos; realizar la filtración y combinar las dos soluciones de filtrado y concentrar la solución de filtrado a un volumen de 1/5 de la solución de extracción original; añadir entonces etanol para la precipitación y secar los precipitados para obtener polisacáridos de salvia;

5

el proceso es un proceso de preparación de polisacáridos de kudzu, que comprende:

poner kudzu, después de ser pulverizado y ser desengrasado mediante etanol, en una cámara de extracción por microondas, añadir solución del 70 %-95 % de ácido propiónico de 1,5 a 2,5 veces el peso del mismo, a una densidad de potencia de microondas de 1-2 kW/kg a una presión de 500 mmHg-760 mmHg, manteniendo el reflujo de solución de ácido propiónico durante 15-25 min, y entonces evaporar a presión reducida el ácido propiónico a sequedad; añadir una solución de etanol de 3-5 veces el peso del kudzu a la cámara de reacción, agitar y lavar durante 40-60 minutos y realizar la filtración; extraer el residuo de filtración después de ser secado dos veces con agua, en donde cada vez la cantidad de agua es 6-8 veces el peso del residuo, la temperatura de extracción es de 70 °C y el tiempo de extracción es de aproximadamente 40 minutos; realizar la filtración y combinar las dos soluciones de filtrado y concentrar la solución de filtrado a un volumen de 1/5 de la solución de extracción original; añadir entonces etanol para la precipitación y secar los precipitados para obtener polisacáridos de kudzu;

10

15

20

el proceso es un proceso de preparación de polisacáridos de Ganoderma lucidum, que comprende:

poner esporocarpio de Ganoderma lucidum, después de ser pulverizado y ser desengrasado mediante etanol, en una cámara de extracción por microondas, añadir solución del 10 %-35 % de ácido oxálico de 1,5 a 2,5 veces el peso del mismo, a una densidad de potencia de microondas de 1-2 kW/kg a una presión de 500 mmHg-760 mmHg, manteniendo el reflujo de la solución de ácido oxálico durante 15-25 min, y entonces evaporar a presión reducida el líquido a sequedad; añadir una solución de etanol de 3-5 veces el peso del esporocarpio de Ganoderma lucidum a la cámara de reacción, agitar y lavar durante 40-60 minutos y realizar la filtración; extraer el residuo de filtración después de ser secado dos veces con agua, en donde cada vez la cantidad de agua es 6-8 veces el peso del residuo, la temperatura de extracción es de 70 °C y el tiempo de extracción es de aproximadamente 40 minutos; realizar la filtración y combinar las dos soluciones de filtrado y concentrar la solución de filtrado a un volumen de 1/5 de la solución de extracción original; añadir entonces etanol para la precipitación y secar los precipitados para obtener polisacáridos de Ganoderma lucidum;

25

30

35

el proceso es un proceso de preparación de polisacáridos de poria, que comprende:

poner poria, después de ser pulverizada y ser desengrasada mediante etanol, en una cámara de extracción por microondas, añadir solución del 30 %-85 % de ácido fórmico de 1,5 a 2,5 veces el peso de la misma, a una densidad de potencia de microondas de 1-2 kW/kg a una presión de 500 mmHg-760 mmHg, manteniendo el reflujo de solución de ácido fórmico durante 15-25 min, y entonces evaporar a presión reducida el ácido fórmico a sequedad; añadir una solución de etanol de 3-5 veces el peso de poria a la cámara de reacción, agitar y lavar durante 40-60 minutos y realizar la filtración; extraer el residuo de filtración después de ser secado dos veces con agua, en donde cada vez la cantidad de agua es 6-8 veces el peso del residuo, la temperatura de extracción es de 70 °C y el tiempo de extracción es de aproximadamente 40 minutos; realizar la filtración y combinar las dos soluciones de filtrado y concentrar la solución de filtrado a un volumen de 1/5 de la solución de extracción original; añadir entonces etanol para la precipitación y secar los precipitados para obtener polisacáridos de poria;

40

45

el proceso es un proceso de preparación de polisacáridos de Exidia auricula judae, que comprende:

poner Exidia auricula judae, después de ser pulverizada, en una cámara de extracción por microondas, añadir solución del 60 %-95 % de ácido acético de 1,5 a 2,5 veces el peso del mismo, a una densidad de potencia de microondas de 1-2 kW/kg a una presión de 500 mmHg-760 mmHg, manteniendo el reflujo de solución de ácido acético durante 15-25 min, y entonces evaporar a presión reducida el ácido acético a sequedad; añadir una solución de etanol de 3-5 veces el peso de Exidia auricula judae a la cámara de reacción, agitar y lavar durante 40-60 minutos y realizar la filtración; extraer el residuo de filtración después de ser secado dos veces con agua, en donde cada vez la cantidad de agua es 6-8 veces el peso del residuo, la temperatura de extracción es de 70 °C y el tiempo de extracción es de aproximadamente 40 minutos; realizar la filtración y combinar las dos soluciones de filtrado y concentrar la solución de filtrado a un volumen de 1/5 de la solución de extracción original; añadir entonces etanol para la precipitación y secar los precipitados para obtener polisacáridos de Exidia auricula judae; o

60

el proceso es un proceso de preparación de polisacáridos de champiñón, que comprende:

poner esporocarpio de champiñón, después de ser pulverizado, en una cámara de extracción por microondas, añadir solución del 70 %-95 % de ácido propiónico de 1,5 a 2,5 veces el peso del mismo, a una densidad de potencia de microondas de 1-2 kW/kg, a una presión de 500 mmHg-760 mmHg, manteniendo el reflujo de solución de ácido propiónico durante 15-25 min, y después evaporar a presión reducida el ácido propiónico a

65

- 5 sequeidad; añadir una solución de etanol de 3-5 veces el peso del champiñón a la cámara de reacción, agitar y lavar durante 40-60 minutos y realizar la filtración; extraer el residuo de filtración después de ser secado dos veces con agua, en donde cada vez la cantidad de agua es 6-8 veces el peso del residuo, la temperatura de extracción es de 70 °C y el tiempo de extracción es de aproximadamente 40 minutos; realizar la filtración y combinar las dos soluciones de filtrado y concentrar la solución de filtrado a un volumen de 1/5 de la solución de extracción original; añadir entonces etanol para la precipitación y secar los precipitados para obtener polisacáridos de champiñón.
- 10 15. El proceso de la reivindicación 14, en el que la distribución de peso molecular de dicho polisacárido de astrágalo preparado es de 3000-40000;
- 15 en el que, la distribución de peso molecular de dicho polisacárido de baya de goji preparado es de 3000-20000; en el que la distribución de peso molecular de dicho polisacárido de batata preparado es de 3000-20000; en el que la distribución de peso molecular de dicho polisacárido de ginkgo preparado es de 5000-12000; en el que la distribución de peso molecular de dicho polisacárido de Panax pseudoginseng preparado es de 4000-20000;
- 20 en el que la distribución de peso molecular de dicho polisacárido de plantago preparado es de 4000-30000; en el que la distribución de peso molecular de dicho polisacárido de Gastrodia elata preparado es de 3000-20000; en el que la distribución de peso molecular de dicho polisacárido de Eucommia ulmoides preparado es de 3000-20000;
- 25 en el que la distribución de peso molecular de dicho polisacárido de salvia preparado es de 5000-25000; en el que la distribución de peso molecular de dicho polisacárido de kudzu preparado es de 3000-25000; en el que la distribución de peso molecular de dicho polisacárido de Ganoderma lucidum preparado es de 3000-12000;
- en el que la distribución de peso molecular de dicho polisacárido de poria preparados es de 2000-8000; en el que la distribución de peso molecular de dicho polisacárido de Exidia auricula judae preparado es de 5000-40000; o en el que la distribución de peso molecular de dicho polisacárido de champiñón preparado es de 3000-15000.

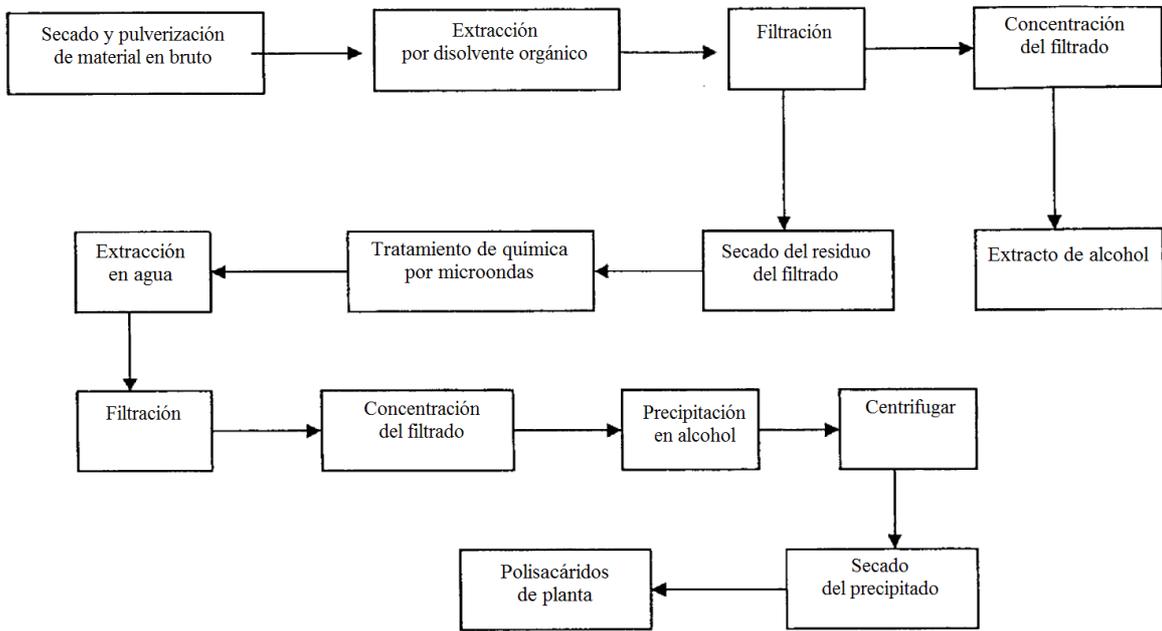


Fig. 1