



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 88819

(13) C2

(51) МПК (2009)

B01D 11/02

A61K 35/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(54) СПОСІБ ПЕРЕРОБКИ РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ

1

(21) а200800700

(22) 21.01.2008

(24) 25.11.2009

(46) 25.11.2009, Бюл.№ 22, 2009 р.

(72) БОРОДАТОВ ОЛЕКСАНДР ІВАНОВИЧ, ХМЕ-
ЛЬНИЦЬКИЙ ГРИГОРІЙ ОЛЕКСАНДРОВИЧ

(73) БОРОДАТОВ ОЛЕКСАНДР ІВАНОВИЧ

(56) RU 2290838 C1; 10.01.2007

RU 2176918 C1; 20.12.2001

RU 2145863 C1; 27.02.2000

RU 2254138 C1; 20.06.2005

RU 2141336 C1; 20.11.1999

RU 2060683 C1; 27.05.1996

RU 2070053 C1; 10.12.1996

JP 55081703 A; 20.06.1980

US 20050287222 A1; 29.12.2005

SU 1662471 A; 15.07.1991

(57) 1. Спосіб переробки рослинної сировини, що включає екстракцію висушеної рослинної сировини рідким екстрагентом шляхом баротермічної обробки в герметичній екстракційній установці при певних температурі й тиску з розподілом на тверду й рідку фракції, виділенням екстракту, сушінням та одержанням цільового продукту, який **відрізняється** тим, що екстракцію рослинної сировини здійснюють шляхом парорідинної обробки при температурі 105-200 °C і тиску до 0,5-10 атм, тривалість якої залежить від маси рослинної сировини й використовуюваного екстрагенту, причому рослинну сировину розташовують угорі в герметичній екстракційній установці, відокремлюючи її від рідкого екстрагенту, що знаходиться внизу, при цьому до рослинної сировини додають підготовлений екстрагент у масовому співвідношенні 3-13:1, як екстрагент використовують спеціально підготовлену питну воду, що містить мікроелементи у вигляді солей металів, допустимих по нормах питної води, що включають крім інших обов'язково солі нікелю, кобальту й заліза, або використовують підготовлений водно-спиртовий розчин на основі підготовленої питної води з водорозчинним органічним розчинником у концентрації 5-50 %, переважно спиртом або сумішшю спиртів із групи, допустимих у харчовій промисловості, після парорідинної обробки рослинної сировини її охолоджують у герметичній установці до температури навколишнього середовища, розгерметизують, а

2

потім проводять відділення рідкої від твердої фракції з наступним випарюванням рідкої фракції до 40-60 % вологості, отриманий екстракт змішують із сухою аналогічно вихідній або з іншою рослинною сировиною у співвідношенні 1:0,3-1:10 мас. %, потім здійснюють остаточне сушіння й здрібнювання до порошкоподібного стану, одержуючи муміфікований цільовий продукт - вітаміновмісний металоорганічний рослинний комплекс зі збереженням біологічно активних речовин натуральної сировини.

2. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що вихідну рослинну сировину до екстракції попередньо подрібнюють до розміру часток не більше 5 мм.

3. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що як рослинну сировину використовують надземні і підземні частини рослин, водяні рослини, гриби, у тому числі їхні частини й похідні.

4. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що як рослинну сировину використовують грубу рослинну сировину.

5. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що остаточне сушіння готового вітаміновмісного металоорганічного комплексу здійснюють у попередньо нагрітому примусовому потоці повітря.

6. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що остаточне сушіння готового вітаміновмісного металоорганічного комплексу здійснюють при температурі навколишнього середовища.

7. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що рідку фракцію екстракту сушать до стану порошку вологістю 3-6 %.

8. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що остаточне сушіння рідкої фракції екстракту здійснюють до смолоподібного стану 7-40 % вологості.

9. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що випарювання рідкої фракції екстракту проводять під вакуумом до концентрації сухих речовин 40-60 мас. % і подальшої розгерметизації, при цьому конденсат, що утворюється, збагачують водорозчинними солями й використовують повторно як додатковий екстрагент при екстрагуванні вихідної рослинної сировини.

10. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що після екстрагування рослинної сировини шляхом баротермічної обробки водним екстрагентом і наступної розгерметизації в оброблену рослинну

(13) C2

(11) 88819

(19) UA

сировину додають харчовий спирт до концентрації в діапазоні 10-50 об. %, після чого настоюють протягом 1-10 діб й розділяють на тверду й рідку фракції.

11. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що після екстрагування рослинної сировини шляхом баротермічної обробки водним екстрагентом і наступної розгерметизації провадять відділення рід-

кої фракції від твердої, потім у рідку фракцію додають харчовий спирт до концентрації в діапазоні 10-50 об. %.

12. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що у тверду фракцію додають водно-спиртовий розчин харчового спирту в масовому співвідношенні 1:1-1:5, після чого настоюють протягом 1-10 діб й відокремлюють рідку фракцію.

Винахід відноситься до харчової промисловості, зокрема до способу переробки рослинної сировини, й може бути використана для виготовлення вітаміновмісного металоорганічного рослинного комплексу зі збереженням біологічно активних речовин натуральної сировини і його широкого спектру застосування будь-яким видам біооб'єктів (людини, тваринам, птахам, комахам, рослинам і ін.).

Відомий спосіб одержання біологічно активної речовини, у якому водний або водно-спиртовий розчин органічних сполук, які мають реакційно активні групування, що здатні взаємодіяти між собою, піддають термічній обробці, наприклад, при 50-100°C у присутності кисню повітря й мікроелементів з наступним виділенням цільового продукту відомими методами [1].

Недоліком відомого способу є те, що він не забезпечує високої активності цільового продукту та його великої біологічної цінності.

Відомий спосіб одержання препарату флавітекс [2], що включає обробку тирси деревини модрина 60-70% водним розчином етилового спирту при нагріванні, розпарювання екстракту, відділення смолистих речовин, нагрівання екстракту, кристалізацію, очищення з водного розчину етанолу в присутності активованого вугілля при нагріванні суміші до кипіння з наступним виділенням цільового продукту, охолодженням і відділенням осаду, що випав. Кінцевий продукт одержують у вигляді сухих кристалів.

Недоліком відомого способу є складність технологічного процесу, що вимагає складного обладнання. А екстракція водно-спиртовою сумішшю при високій температурі й тривалій час проведення процесу веде до втрат етанолу, а також неможливості одержання препарату із властивостями природного продукту. Використання тільки тирси модрина не дозволяє одержати препарат більш ніж із двох сполук - ДГК і кемцферола, що обмежує сферу використання способу.

Найбільш близьким по технічній суті процесу до пропонованого є відомий спосіб одержання кормової добавки із грубої рослинної сировини [3], обраний як прототип, що передбачає додавання до грубої рослинної сировини екстрагенту у вигляді дистильованої води з наступним автоклавіруванням у закритій ємності й віджимом, у якому воду до сировини додають у масовому співвідношенні 10-13:1. Автоклавірування провадять при температурі 120-160°C і тиску 2-6 атм. Потім сировину охолоджують до температури навколишнього середовища в герметичному стані, розгерметизують, після чого відокремлюють рідку фракцію з

наступним її сушінням до 5-6% вологості протягом 3-5 днів.

До недоліків відомого способу за прототипом варто віднести складність технологічного процесу й значну тривалість його проведення (до 5 днів), недостатню ефективність способу через використання екстрагента у вигляді тільки неполярного розчинника (дистильована вода), що не забезпечує екстракцію гідрофобних сполук, до групи яких належать різноманітні біологічно активні речовини. Внаслідок чого одержують низьку якість цільового продукту за рахунок відсутності в ньому вітамінів і біологічно активних речовин натуральної вихідної (початкової) сировини, що приводить до вузького діапазону застосування способу, низької продуктивності, а також до значних витрат електроенергії. Крім того, до недоліків способу відноситься також низький рівень екології технологічного процесу екстракції.

В основу винаходу поставлене завдання вдосконалення способу переробки рослинної сировини, який за рахунок іншого технологічного процесу з новими операціями, іншими режимами й іншими використовуваними екстрагентами, забезпечує зменшення тривалості всього технологічного процесу за рахунок зменшення часу процесу сушіння, зменшення енерговитрат, зниження втрат цільового продукту й поліпшення його якості за рахунок муміфікації сировини й одержання збагаченого цільового продукту із властивостями натурального продукту шляхом більш глибокого витягу цінних компонентів із сировини та додаткового збагачення продукту вітамінами й мікроелементами, а також поширення використовуваної сировинної бази, що приводить до підвищення ефективності способу, його продуктивності й екологічності, розширення діапазону застосування способу та його цільового продукту, прискорення часу його проведення, й значної економії електроенергії, а також підвищенню якості цільового продукту за рахунок поліпшення кількісної й біологічної цінності активних речовин.

Таким чином, технічна задача, яка вирішується за допомогою пропонованого способу, полягає у розробці способу переробки рослинної сировини за ресурсозберігаючою технологією, цільовим продуктом якого є муміфікований готовий продукт - вітаміновмісний металоорганічний рослинний комплекс зі збереженням біологічно активних речовин натуральної початкової сировини, що має широкий спектр використання.

Поставлена задача досягається тим, що у способі переробки рослинної сировини, що включає екстрагування висушеної рослинної сировини

рідким екстрагентом шляхом баротермічної обробки в герметичній екстракційній установці при певних температурі й тиску з розподілом на тверду й рідку фракції, виділенням екстракту, сушінням та одержанням цільового продукту, відповідно до винаходу, переробку рослинної сировини проводять її муміфікацією, при якій екстракцію рослинної сировини здійснюють шляхом пара-рідинної обробки при температурі 105 - 200°C і тиску до 0,5 - 10атм., тривалість якої залежить від маси рослинної сировини й використовуюваного екстрагенту, причому рослинну сировину розташовують угорі в герметичній екстракційній установці, відокремлюючи її від рідкого екстрагенту, що знаходиться внизу, при цьому, до рослинної сировини додають підготовлений екстрагент у масовому співвідношенні 3 - 13:1, у якості екстрагента використовують спеціально підготовлену питну воду, що містить мікроелементи у вигляді солей металів, допустимих по нормах питної води, що включають крім інших, обов'язково солі нікелю, кобальту й заліза, або використовують підготовлений водно-спиртовий розчин на основі спеціально підготовленої питної води з водорозчинним органічним розчинником у концентрації 5-50%, переважно спиртом або сумішшю спиртів із групи, допустимих у харчовій промисловості, після пара-рідинної обробки рослинної сировини її охолоджують у герметичній установці до температури навколишнього середовища, розгерметизують, а потім провадять відділення рідкої від твердої фракції з наступним випарюванням рідкої фракції до 40-60% вологості, отриманий екстракт змішують із сухою аналогічно вихідній або з іншою рослинною сировиною у співвідношенні 1:0,3 - 1:10мас.%, потім провадять остаточне сушіння й здрібнювання до порошкоподібного стану, одержуючи муміфікований цільовий продукт - вітаміновмісний металоорганічний рослинний комплекс зі збереженням біологічно активних речовин натуральної сировини.

Крім того, в окремих випадках виконання пропонуваного способу переробки рослинної сировини характеризується наступними ознаками: - вихідну рослинну сировину до екстракції попередньо подрібнюють до розміру часток, не більше 5мм; - як рослинну сировину використовують надземні і підземні частини рослин, водяні рослини, гриби, у тому числі їхні частини й похідні; - як рослинну сировину використовують грубу рослинну сировину; - остаточне сушіння готового вітаміновмісного металоорганічного комплексу здійснюють у попередньо нагрітому примусовому потоці повітря; - остаточне сушіння готового вітаміновмісного металоорганічного комплексу здійснюють при температурі навколишнього середовища; - рідку фракцію екстракту сушать до стану порошку вологістю 3-6%; - остаточне сушіння рідкої фракції екстракту здійснюють до смолоподібного стану 7-40% вологості; - випарювання рідкої фракції екстракту провадять під вакуумом до концентрації сухих речовин 40-60мас. %, і подальшої розгерметизації, при цьому, конденсат, що утворюється, збагачують водорозчинними солями й використовують повторно як додатковий екстрагент при екстрагуванні вихідної рослинної сировини; - після екстрагування

рослинної сировини шляхом баротермічної обробки водним екстрагентом і наступної розгерметизації, в оброблену рослинну сировину додають харчовий спирт до концентрації в діапазоні 10 - 50 об.%, після чого настоюють протягом 1-10 доби й розділяють на тверду й рідку фракції; - після екстрагування рослинної сировини шляхом баротермічної обробки водним екстрагентом, і наступної розгерметизації, провадять відділення рідкої фракції від твердої, потім у рідку фракцію додають харчовий спирт до концентрації в діапазоні 10 - 50 об.%; - у тверду фракцію додають водно-спиртовий розчин харчового спирту в масовому співвідношенні 1:1 - 1:5, після чого настоюють протягом 1-10 доби й відокремлюють рідку фракцію.

У результаті використання винаходу, що заявляється, забезпечується одержання технічного результату, який полягає в зменшенні тривалості всього технологічного процесу за рахунок зменшення часу процесу сушіння, зменшення енерговитрат, зниження втрат цільового продукту й поліпшення його якості за рахунок муміфікації сировини й одержання збагаченого цільового продукту із властивостями натурального продукту шляхом більш глибокого витягу цінних компонентів із сировини та додаткового збагачення продукту вітамінами й мікроелементами, а також поширення використовуваної сировинної бази.

Пропонуваний спосіб переробки рослинної сировини не вимагає складного обладнання й використовує стандартні відомі в промисловості технологічні процеси та пристрої.

Цільовим продуктом, який одержують у результаті здійснення способу переробки рослинної сировини, є вітаміновмісний металоорганічний рослинний комплекс зі збереженням біологічно активних речовин натуральної вихідної (початкової) сировини. Для одержання цього цільового продукту можуть бути використані надземні й підземні частини рослин, водяні рослини, гриби, у тому числі їхні похідні, що є у великій кількості, які містять цінні компоненти, у тому числі біологічно активні, та багаті вітамінами й мікроелементами. Наприклад: сіно люцерни, конюшини, трава споришу, мати й мачухи, пустирника, квіти ромашки, листи дуба, бруньки сосни, бутони квітів софори японської й ін., або їхні суміші, або груба рослинна сировина. Можуть бути використані також гриби, водорості, їхні частини й похідні: тирса деревини, міцелій і ін. Це значно розширює можливості асортименту початкової сировинної бази та, внаслідок цього, одержання різноманітних цінних цільових продуктів.

Приклади здійснення пропонуваного способу переробки рослинної сировини.

Приклад 1. У якості екстрагенту використовують питну спеціально підготовлену воду, що містить мікроелементи у вигляді солей металів, допустимих по нормах питної води, що включає, крім інших, обов'язково солі нікелю, кобальту, заліза. При цьому, може бути використана будь-яка вищевказана рослинна сировина або її суміші. Попередньо, до екстракції, суху, зі зниженою вологістю початкову рослинну сировину, наприклад, одного або декількох видів, попередньо подрібнюють до

розміру часток, не більше 5мм. Підготовлену рослинну сировину завантажують в герметичну екстракційну установку - автоклав з ємністю, яка відповідає масі, що завантажуються, та розташовують сировину зверху на решітку, яку далі заливають вищевказаним рідким екстрагентом в масовому співвідношенні 3 - 13:1, наприклад, спеціально підготовленою питною водою, що містить мікроелементи у вигляді солей металів, допустимих по нормах питної води, що включають крім інших, обов'язково солі нікелю, кобальту й заліза, яка знаходиться внизу. Далі проводять екстракцію рослинної сировини шляхом пара-рідинної обробки, яку здійснюють відомими методами із заданими режимами: в діапазоні температури 105 - 200°C і тиску до 0,5 - 10 атм., тривалість якої залежить від маси рослинної сировини й використовуваного екстрагенту. Після пара-рідинної обробки рослинної сировини її охолоджують в автоклаві до температури навколишнього середовища, розгерметизують, а потім проводять відділення рідкої від твердої фракції шляхом віджиму з наступним випарюванням рідкої фракції до 40-60% вологості у вакуумно-випарній установці або сушильній шафі. Отриманий екстракт не досушують до кінця, а змішують із сухою аналогічно вихідній або з іншою рослинною сировиною у співвідношенні 1:0,3 - 1:10мас.%, що дозволяє збагатити сировину вітамінами й мікроелементами, частково втраченими під час екстракції, та зберегти біологічно активні речовини натуральної вихідної сировини. Це також значно прискорює процес сушіння, який складає від 2-х до 5 годин, і зменшує витрати на електроенергію. Потім проводять остаточне сушіння й здрибнювання до порошкоподібного стану, одержуючи муміфікований готовий продукт - вітаміновмісний металоорганічний рослинний комплекс. При цьому, залежно від заданої мети, остаточне сушіння вітаміновмісного металоорганічного комплексу проводять у попередньо нагрітому примусовому потоці повітря або проводять при температурі навколишнього середовища.

Приклад 2. У якості екстрагента використовують підготовлений водно-спиртовий розчин на основі спеціально підготовленої питної води, що містить мікроелементи у вигляді солей металів, допустимих по нормах питної води, що включає крім інших, обов'язково солі нікелю, кобальту, заліза з водорозчинним органічним розчинником при концентрації 5-50%, переважно спиртом або сумішшю спиртів із групи, що допускають у харчовій промисловості. Спосіб здійснюють аналогічно прикладу 1 при використанні будь-якої вищевказаної рослинної сировини, включаючи процес екстрагування.

Після екстрагування рослинної сировини шляхом баротермічної обробки водним екстрагентом і наступної розгерметизації, в оброблену рослинну сировину додають водорозчинний органічний розчинник при концентрації 5-50%, переважно спирт або суміш спиртів із групи, що допускають у харчовій промисловості. Потім настоюють протягом 1-10 доби й розділяють на тверду й рідку фракції. Або після екстрагування рослинної сировини шляхом баротермічної обробки водним екстрагентом, і

наступної розгерметизації проводять відділення рідкої фракції від твердої, потім у рідку фракцію додають харчовий спирт у діапазоні концентрації від 10 до 50 об.%. Сушіння проводять при температурі навколишнього середовища, з наступним виділенням цільового продукту як сказано у прикладі 1 відомими методами.

Інші можливі приклади виконання пропонованого способу переробки рослинної сировини наведено в додаткових пунктах формули винаходу.

При здійсненні пропонованого способу можна одержувати не тільки готовий сухий цільовий продукт - вітаміновмісний металоорганічний рослинний комплекс зі збереженням біологічно активних речовин натуральної сировини (за п.1 формули), але й готові проміжні продукти на різних технологічних стадіях: сухий порошок чистого екстракту (за п.7 формули), екстракт смоловидного стану (за п.8 формули), водно-спиртовий розчин екстракту (за п.12 формули), а також тверду фракцію, яку можна використовувати на корм тваринам або птахам.

Отриманий цільовий продукт або вищевказані проміжні продукти можна використовувати як біологічно активні добавки до різних препаратів, наприклад, харчовим добавкам, харчовим приправам для поліпшення смакових властивостей, або за косметичним призначенням, будь-яким видам біологічних об'єктів (людині, тваринам, птахам, комахам, рослинам і ін.), а отриману тверду фракцію - як кормову добавку.

Як видно із прикладів здійснення пропонованого способу переробки рослинної сировини, можна використовувати різний вид екстрагента (спеціально підготовлену питну воду або водорозчинний органічний розчинник на основі цієї води) з одержанням однакового технічного результату, а також будь-яку вихідну рослинну сировину, що дозволяє максимально розширити функціональні можливості способу й одержувати різні вітаміновмісні металоорганічні рослинні комплекси зі збереженням біологічно активних речовин натуральної сировини для їхнього використання будь-яким видам біологічних об'єктів (людині, тваринам, птахам, комахам, рослинам).

Заявлений спосіб переробки рослинної сировини, в порівнянні із прототипом, має ресурсозберігаючу технологію та дозволяє підвищити ефективність і продуктивність технологічного процесу, прискорити час його проведення (більш, ніж у 20 разів), забезпечити значну економію електроенергії (в 10-20 разів), а також розширити діапазон застосування способу й підвищити якість цільового продукту за рахунок його збагачення вітамінами й мікроелементами. Одержуваний у результаті здійснення запропонованого способу переробки рослинної сировини цільовий муміфікований продукт - вітаміновмісний металоорганічний рослинний комплекс із властивостями натурального продукту, що містить біологічно активні компоненти, може знайти застосування не тільки в харчовій, але й у парфумерній, косметичній і фармацевтичній промисловості.

По даному винаходу проведені випробування, що підтвердили одержання очікуваного технічного результату й позитивного ефекту. Пропонований

спосіб може бути рекомендований для широкого застосування у практиці.

Джерела інформації.

1. Авторское свидетельство СССР №459476, М.Кл. С 07 G 17/00, заявл. 04.01.1973, опубл. 05.02.1975. Бюл.№5.

2. Патент RU №2236863 СІ, М.Кл. А 61 К 35/78, заявл. 22.08.2003, опубл.27.09.2004. Бюл.№ №27.

3. Авторское свидетельство SU №1662471 А1, М.Кл. А 23 К 1/12, заявл. 29.12.1988, опубл. 15.07.1991. Бюл.№26 (прототип).