



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 46435

(13) A

(51) 6 A23B7/026

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВИНАХІДвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ ОТРИМАННЯ ПОРОШКУ З РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ І ПРИСТРІЙ ДЛЯ ЙОГО РЕАЛІЗАЦІЇ

1

2

(21) 2001075001

(22) 16 07 2001

(24) 15 05 2002

(46) 15 05 2002, Бюл. № 5, 2002 р.

(72) Юдін Олександр Іларіонович, Юдіна Світлана
Дмитрівна, Юдін Сергій Олександрович, Юдін
Євген Олександрович(73) Юдін Олександр Іларіонович, Юдіна Світлана
Дмитрівна, Юдін Сергій Олександрович, Юдін
Євген Олександрович(57) 1 Спосіб отримання порошку з рослинної си-
ровини, згідно з яким заздалегідь підготовлену
рослинну сировину перетирають до утворення
однорідної суміші, сушать і подрібнюють, який
відрізняється тим, що однорідну суміш рослинної
сировини подрібнюють в сушильній камері до от-
римання частинок сировини заданої дисперсності
шляхом подрібнення на активаторі при одночас-
ному введенні в сушильну камеру закрученого
потoku теплоносія, який переміщується у
висхідному напрямі зі швидкістю, рівною 1,0-1,5
швидкості вільного падіння частинок, що вино-
сяться потоком теплоносія в пиловловлювач2 Спосіб отримання порошку з рослинної сирови-
ни за п. 1, який **відрізняється** тим, що в заздале-
гдь підготовлену рослинну сировину вводять по-
рошок тієї ж рослинної сировини у кількості 15-65
%, а потім отриманий склад перетирають до утво-
рення однорідної суміші3 Пристрій для отримання порошку з рослинної
сировини, що має вузол попередньої підготовки
сировини, виконаний у вигляді екструдера, су-
шильну камеру, що примикає до екструдера і по-
дрібнювач, який **відрізняється** тим, що він забез-
печений принаймні одним пиловловлювачем,
вихідний патрубок якого з'єднаний з витяжним
компресором і принаймні одним теплогенерато-
ром, при цьому сушильна камера виконана у ви-
гляді циліндричного корпусу, в нижній частині яко-
го встановлений подрібнювач, виконаний у вигляді
активатора, патрубки, що тангенційно примикають
до циліндричного корпусу для розміщення тепло-
генератора, а верхня частина корпусу з'єднана з
вихідним патрубком пиловловлювача

Група винаходів, що заявляються, відноситься до харчової промисловості, а саме до технологій отримання порошку з рослинної сировини, і може бути використана в харчовій, кондитерській, іжко-
нцентратній і інших галузях промисловості.

Основною проблемою при виробництві порош-
ків з рослинної сировини є отримання кінцевого
продукту заданої дисперсності, не схильного до
грудкування в процесі зберігання, при максималь-
ному збереженні в ньому всіх властивостей почат-
кового продукту, а саме біологічно активних речо-
вин, вітамінів, смакових, ароматичних та інших
складових.

Відомий спосіб отримання порошку з рослин-
ної сировини за патентом Російської Федерації №
2013058, М. кл. A23B7/02, опубл. 30.05.94 р., від-
повідно з яким, заздалегідь підготовлену рослинну
сировину подрібнюють до пюреподібного стану,
змішують з сухими овочевими компонентами до
вмісту сухих речовин в суміші 20 - 30%, сушать і

розпилюють в потоку газоподібного двоокису вуг-
лецю з температурою 180 - 150°C і тиском 250 -
150кПа. Розпилення під вакуумом здійснюють із
залишковим тиском не більше за 50кПа.

Недоліками відомого способу є

- низька якість отриманого порошку у зв'язку з високою температурою сушіння, що веде до коагулювання білків і руйнування молекул рослинної сировини і, відповідно, до погіршення біологічних властивостей отриманого продукту,

- нерівномірний ступінь подрібнення підготовленої рослинної сировини, у зв'язку з його різною початковою в'язкістю, вологістю і іншими реологічними показниками, що призводить до отримання порошку з різною мірою дисперсності,

- обмежений термін зберігання, оскільки отриманий порошок в зв'язку з високою швидкістю розпилення електризується, що призводить до його грудкування в процесі зберігання.

Поряд з цим відомий спосіб вимагає гермети-

(13) A

(11) 46435

(19) UA

зації сушильної камери, що веде до додаткових витрат і ускладнює експлуатацію обладнання, на якому реалізовується вказаний спосіб

Відомий також спосіб отримання порошку з рослинної сировини, прийнятий в якості прототипу, згідно з яким, заздалегідь підготовлену рослинну сировину перетирають до утворення однорідної суміші, сушать і подрібнюють (див патент Російської Федерації № 2060670, М кл А23В7/026, опубл 27 05 96 р.) Сушіння здійснюють струмами НВЧ при одночасному подрібненні в процесі розпилення ультразвуковими коливаннями з частотою 18 - 80кГц

Недоліком відомого способу є нерівномірний ступінь подрібнення підготовленої рослинної сировини, в зв'язку з її різною початковою в'язкістю, вологістю і іншими реологічними показниками, що призводить до отримання порошку з різною величиною дисперсності. При цьому отриманий порошок, в зв'язку з високою швидкістю переміщення частинок при розпиленні, електризується, що призводить до його грудкування в процесі зберігання

Разом з тим відомий спосіб вимагає використання обладнання, яке дороге коштує, складного і недостатньо надійного в експлуатації, що обмежує сферу застосування відомого способу

Задачею способу, що заявляється, який входить до групи винаходів, є отримання порошку з рослинної сировини, що має однорідну дисперсність і високу біологічну цінність при збереженні вітамінного складу і органолептичних властивостей початкової рослинної сировини

Поставлена задача, в частині способу, вирішується тим, що у відомому способі отримання порошку з рослинної сировини, згідно з яким заздалегідь підготовлену рослинну сировину перетирають до утворення однорідної суміші, сушать і подрібнюють, згідно з винаходом, однорідну суміш рослинної сировини подрібнюють в сушильній камері до отримання частинок сировини заданої дисперсності шляхом подрібнення на активаторі при одночасному введенні в сушильну камеру закрученого потоку теплоносія, що переміщується у висхідному напрямі зі швидкістю що, дорівнює 1,0 - 1,5 швидкості вільного падіння частинок, які виносяться потоком теплоносія в пилословлювач

У частковому варіанті реалізації способу в заздалегідь підготовлену рослинну сировину вводять порошок тієї ж рослинної сировини в кількості 15 - 85%, в залежності від вмісту вологи в початковій рослинній сировині, а потім отриманий склад перетирають до утворення однорідної суміші. Це дозволяє зменшити енерговитрати на сушку продукту

Відомий пристрій для отримання порошку з рослинної сировини, що має вузол попередньої підготовки сировини і сушильну камеру, вказаний в описі винаходу до патенту Російської Федерації № 2013058, М кл А23В7/02, опубл 30 05 94 р., відповідно з яким у вузлі попередньої підготовки рослинну сировину подрібнюють до пюреподібного стану і змішують з сухими овочевими компонентами до вмісту сухих речовин в суміші 20 - 30%. Потім отриману суміш розпилюють в потоку газоподібного двоокису вуглецю з температурою 180 - 150°C і тиском 250 - 150кПа. Сушіння суміші здійс-

нюють в сушильній камері в режимі розпилення під вакуумом із залишковим тиском не більше за 50кПа

Недоліками відомого пристрою є низька якість отриманого порошку в зв'язку з високою температурою сушіння, що веде до коагулювання білків і руйнування молекул рослинної сировини і, відповідно, до погіршення біологічних властивостей отриманого продукту, а також нерівномірний ступінь подрібнення підготовленої рослинної сировини, в зв'язку з його різною початковою в'язкістю і вологістю. Крім того, отриманий продукт не підлягає тривалому зберіганню, оскільки отриманий порошок в зв'язку з високою швидкістю розпилення електризується, що приводить до його грудкування в процесі зберігання

Відомий пристрій для отримання порошку з рослинної сировини, прийнятий в якості прототипу, що має вузол попереднього підготовки сировини, виконаний у вигляді екструдера, сушильну камеру, що примикає до екструдера, і подрібнювач, згідно з патентом Російської Федерації № 2060670, М кл А23В7/026, опубл 27 05 96 р. Сушильна камера оснащена ультразвуковим розпилювачем і НВЧ-випромінювачами, а подрібнювач виконаний у вигляді встановленого в сушильній камері ультразвукового розпилювача стрижневого типу. Сушіння здійснюють струмами НВЧ з одночасним подрібненням в процесі розпилення ультразвуковими коливаннями з частотою 18 - 80кГц

Недоліком відомого пристрою є отримання кінцевого продукту з різною дисперсністю, у зв'язку з нерівномірним подрібненням підготовленої рослинної сировини, в зв'язку з його неоднорідними початковими реологічними характеристиками. Разом з тим, отриманий порошок, в зв'язку з високою швидкістю переміщення частинок при розпиленні, електризується, що призводить до його грудкування в процесі зберігання. Вказані недоліки ведуть до погіршення вітамінного складу і органолептичних властивостей отриманого продукту, зниження його біологічної цінності при тривалому зберіганні

Задачею групи винаходів, що заявляються, є також створення пристрою, призначеного для отримання порошку з рослинної сировини і що забезпечує вихід тонкодисперсного кінцевого продукту з високою мірою чистоти, який має високу біологічну цінність при збереженні вітамінного складу і органолептичних властивостей початкової рослинної сировини

Поставлена задача, в частині реалізації заявленого пристрою, розв'язується тим, що у відомий пристрій для отримання порошку з рослинної сировини, який має вузол попередньої підготовки сировини, виконаний у вигляді екструдера, сушильну камеру, що примикає до екструдера, і подрібнювач, згідно з винаходом, введений щонайменше один, пилословлювач, вихідний патрубок якого пов'язаний з витяжним компресором, і щонайменше один теплогенератор, при цьому сушильна камера виконана у вигляді циліндричного корпусу, в нижній частині якого встановлений подрібнювач, виконаний у вигляді активатора, і тангенціальне примикаючи до корпусу патрубки для розміщення теплогенератора, а верхня частина корпусу з'єднана з вхідним патрубком пилослов-

лювача. Введення в пристрій, що заявляється, активатора в поєднанні з тангенціально примикаючими до корпусу патрубками для розміщення теплогенератора, дозволяє забезпечити активне перемішування і подрібнення однорідної рослинної суміші, що подається в сушильну камеру з вихідним потоком закрученого теплоносія. При цьому оснащення заявленого пристрою пилословлювачем, з'єднаним з витяжним компресором, забезпечує збір отриманого висушеного порошку.

На фіг 1 приведені схематичне зображення пристрою, що заявляється, для отримання порошку з рослинної сировини, на фіг 2 - перетин А-А фіг 1.

Пристрій для отримання порошку з рослинної сировини, має вузол попередньої підготовки сировини, виконаний у вигляді екструдера 1, і сушильну камеру 2, що примикає до екструдера 1. Пристрій забезпечений теплогенераторами 3 і пилословлювачами 4, вихідні патрубки 5 яких з'єднані з витяжним компресором 6. Сушильна камера 2 виконана у вигляді циліндричного корпусу 7, в нижній частині якого встановлений подрібнювач, виконаний у вигляді активатора 8. До циліндричного корпусу 7 тангенціально примикають патрубки 9, в яких розміщені теплогенератори 3. Верхня частина циліндричного корпусу 7 з'єднана з вхідними патрубками 10 пилословлювачів 4. Екструдер 1 забезпечений шнеком 11 і соплом 12, що виходить в сушильну камеру 2, а також бункером 13 для завантаження початкової рослинної сировини і додатковим бункером 14 для введення в екструдер 1 порошку з рослинної сировини.

Спосіб отримання порошку з рослинної сировини здійснюють таким чином.

Початкову рослинну сировину подають у вузол попередньої підготовки сировини, а саме, в екструдер 1 через бункер 13, де вона за допомогою гвинтового шнека 11 і переміщується в напрям сопла 12. При цьому рослинна сировина перетирається шнеком 11 до утворення однорідної суміші, яка потім поступає в циліндричний корпус 7 сушильної камери 2. Отриману однорідну рослинну суміш через сопло 12 вводять в робочу зону сушильної камери 2, що розташована над активатором 8 в нижній частині циліндричного корпусу 7, де вона зазнає попереднього дроблення.

Через патрубки 9, що тангенціально примикають до циліндричного корпусу 7 в його нижній частині, в робочу зону сушильної камери 2 поступає теплоносій, який нагрівають за допомогою теплогенераторів 3. Теплоносій, що поступає в сушильну камеру 2, переміщується у висхідному напрямі в робочій зоні циліндричного корпусу 7 у вигляді закрученого потоку, підхоплюючи частинки рослинної суміші, що заздалегідь подрібнені активатором 8.

Сушіння подрібнених частинок здійснюють в потоку теплоносія при температурі 80 - 165°C і швидкості, рівній 1,0 - 1,5 швидкості вільного падіння частинок, що виносяться потоком теплоносія в пилословлювачі 4, що дозволяє забезпечити активне видалення вологи з поверхні частинок рослинної сировини, а також часткове видалення вільної капілярної вологи. Вплив високих температур теплоносія під час сушіння не створює небез-

пеки перегріву продукту, оскільки температура теплоносія не відповідає температурі на поверхні вологих частинок сировини, на яких відбувається утворення пароповітряної оболонки, що захищає власне частинки продукту від надмірного нагрівання. При цьому температура на поверхні частинок сировини не перевищує 25 - 38°C. Швидкість теплоносія, що вибрана рівній 1,0 - 1,5 швидкості вільного падіння частинок, дозволяє забезпечити їх циркуляцію в робочій зоні циліндричного корпусу 7, при якій відбувається подальше дроблення частинок до досягнення ними необхідної міри дисперсності, і достатня для видалення з поверхні часток поверхневої і частини капілярної вологи. Утворення більш дрібних частинок рослинної сировини супроводжується відповідним виділенням додаткової капілярної вологи до досягнення кінцевої вологості продукту 6 - 8%, а вибрана температура, рівна 80 - 165°C, сприяє її швидкому перетворенню в пару. Підвищення температури теплоносія нерациональне, оскільки веде до підвищення енерговитрат, а зниження температури - до зниження ефективності відбору вологи. Активний відбір вологи з частинок рослинної сировини відбувається в сушильній камері 2 протягом 10 - 50с.

По досягненні частинками рослинної сировини заданої вологості і дисперсності вони потоком теплоносія, що переміщується по робочій зоні сушильної камери 2 з швидкістю, рівній 1,0 - 1,5 швидкості вільного падіння частинок, виносяться у верхню частину циліндричного корпусу 7, звідки по вхідних патрубках 10 поступають в пилословлювачі 4, що з'єднані своїми вихідними патрубками 5 з витяжним компресором 6. Зниження швидкості теплоносія нижче за 1,0 швидкості вільного падіння частинок перешкоджає видаленню частинок заданої дисперсності з робочої зони сушильної камери 2 і приводить до подальшого їх подрібнення, а перевищення швидкості теплоносія вище за 1,5 швидкості вільного падіння частинок приводить до винесення в пилословлювачі 4 частинок з більшою, в порівнянні із заданою, дисперсністю.

Таким чином, осілі в пилословлювачах 4 частинки рослинної сировини мають задану дисперсність і представляють собою порошок рослинної сировини необхідної вологості з максимальним збереженням в кінцевому продукті вітамінного складу і органолептичних властивостей початкової рослинної сировини.

Потім отриманий порошок виводять з пилословлювачів 4 на розфасування.

У частковому варіанті виконання способу отриманий порошок рослинної сировини в кількості 15 - 65% завантажують в додатковий бункер 14, за допомогою якого вводять в екструдер 1. Порошок, що подається за допомогою шнека 11, змішують з початковою рослинною сировиною, яка поступає в екструдер 1 з бункера 13, де її перетирають до утворення однорідної суміші вологістю 40 - 45%. Це дозволяє зменшити енерговитрати при сушінні рослинної сировини в сушильній камері 2 та підвищити продуктивність способу, що заявляється.

Приклад 1. Як початкову рослинну сировину брали 20кг подрібнених яблук, які завантажували в екструдер 1 через бункер 13. Внаслідок їх обробки

в екструдері 1 отримували перетерту однорідну суміш з вологістю 83%, яку вводили в сушильну камеру 2 при температурі теплоносія 125°C, де вона зазнавала попереднього подрібнення на активаторі 8. Отримані частинки рослинної сировини розміром 40мкм обробляли в потоку теплоносія, що переміщувався у висхідному напрямі з швидкістю 8м/с, що складало 1,5 швидкості вільного падіння частинок в сушильній камері 2. При цьому загальний час сушки 20 кг початкової сировини становив 1,5 год, а вихід отриманого порошку вологістю 6% становив 3,480кг.

Приклад 2. Як початкову рослинну сировину брали 10кг часнику з початковою вологістю 78%. Внаслідок її обробки в екструдері 1 отримували перетерту однорідну суміш, яку вводили в сушильну камеру 2 при температурі теплоносія 100°C, де вона зазнавала попереднього подрібнення на активаторі 8. Отримані частинки рослинної сировини розміром 35 - 40мкм обробляли в потоку теплоносія, що переміщувався у висхідному напрямі зі швидкістю 7,5м/с, що складало 1,1 від швидкості вільного падіння частинок в сушильній камері 2. При цьому процес обробки початкової рослинної сировини продовжувався 0,8год, а вихід отриманого порошку вологістю 8% становив 1,875кг.

Приклад 3. Як початкову рослинну сировину брали 36кг гарбузів з початковою вологістю 93%, які завантажували в екструдер 1 через бункер 13. Одночасно з цим в додатковий бункер 14 завантажували 24кг порошку гарбуза вологістю 6%. Внаслідок їхньої спільної обробки в екструдері 1 отримували перетерту однорідну суміш вологістю 62%, яку вводили в сушильну камеру 2 при температурі теплоносія 80°C, де вона зазнавала попереднього подрібнення на активаторі 8. Отримані частинки рослинної сировини розміром 30мкм обробляли в потоку теплоносія, що переміщувався у висхідному напрямі зі швидкістю 6,5м/с, що становило 1,0 від швидкості вільного падіння частинок в сушильній камері 2. При цьому процес обробки початкової рослинної сировини продовжувався 6,8 год, а вихід отриманого порошку вологістю 7% становив 28,540кг.

Подальші приклади отримання порошоків з рослинної сировини здійснювалися в тій же послідовності, що і в наведених прикладах 1 - 3, але з іншим вологовмістом початкової рослинної сировини і зміною режимів обробки в процесі реалізації заявленого способу.

Результати проведених випробувань відображені в таблиці.

Таблиця

№	Тип сировини	Кількість порошку в початковій сировині, %	Вологість суміші, %	Температура теплоносія °C	Відносна швидкість потоку	Дисперсність частинок, мкм	Вологовміст порошку, %	Час сушіння, год	Кількість сировини, кг	Вихід кінцевого продукту, кг
1	яблука	-	83	125	1,5	40	6	1,5	20	3,480
2	-	-	78	100	1,1	30	8	1,8	20	3,565
3	-	-	82	110	1,3	35	7	1,7	-	3,510
4	-	-	80	80	1,0	30	8	1,8	-	3,610
5	-	-	83	75	1,0	30	10	1,7	-	3,530
6	-	-	82	165	1,6	45	8	1,5	-	3,443
7	-	15 (1 6,5)	70	100	1,1	30	6	1,0	-	7,141
8	-	40 (1 2,5)	58	80	1,0	30	6,5	1,1	-	11,483
9	-	65 (1 1,5)	45	120	1,5	40	8	0,9	-	15,665
10	часник	-	78	100	1,1	30	8	0,8	10	1,875
11	-	-	76	110	1,0	30	6	0,85	-	1,834
12	-	-	75	125	1,2	35	7	0,7	-	1,845
13	-	-	78	165	1,5	40	6	0,65	-	1,806
14	-	-	74	80	0,9	25	8	0,85	-	1,883
15	-	-	76	130	1,5	40	7	0,8	-	1,855
16	гарбуз	-	93	100	1,1	30	6	12,1	60	5,100
17	-	-	94	80	1,0	30	7	12,6	-	5,800
18	-	15 (1 6,5)	85	110	1,5	40	6	7,9	-	11,400
19	-	40 (1 2,5)	74	130	1,3	35	8	7,4	-	17,350
20	-	65 (1 1,5)	62	80	1,0	30	7	6,8	-	28,540

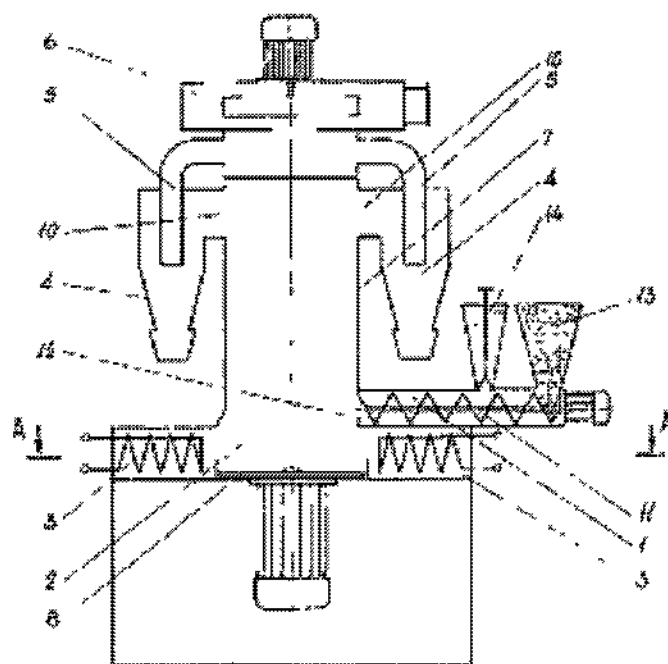


Fig. 1

A-A

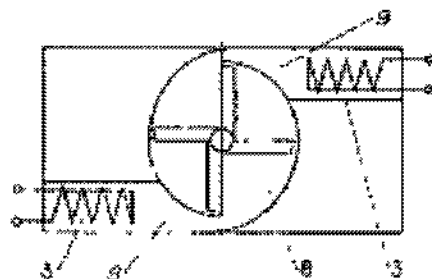


Fig. 2

ДП «Український інститут промислової власності» (Укрпатент)

вул. Сим'ї Хохлових, 15, м. Київ, 04119, Україна

(044) 456 – 20 – 90

ТОВ «Міжнародний науковий комітет»

вул. Артема, 77, м. Київ, 04050, Україна

(044) 216 – 32 – 71