



УКРАЇНА

(19) UA (11) 28369 (13) U

(51) МПК (2006)

A23B 7/02

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ ОТРИМАННЯ ХАРЧОВОГО ПОРОШКУ З БІОЛОГІЧНОЇ СИРОВИНИ

1

2

(21) u200707382

(22) 02.07.2007

(24) 10.12.2007

(72) ЮДІН ОЛЕКСАНДР ІЛАРІОНОВИЧ, UA,
ЮДІНА СВІТЛАНА ДМИТРІВНА, UA, ЮДІН СЕРГІЙ
ОЛЕКСАНДРОВИЧ, UA, ЮДІН ЄВГЕН
ОЛЕКСАНДРОВИЧ, UA(73) ЮДІН ОЛЕКСАНДР ІЛАРІОНОВИЧ, UA,
ЮДІНА СВІТЛАНА ДМИТРІВНА, UA, ЮДІН СЕРГІЙ
ОЛЕКСАНДРОВИЧ, UA, ЮДІН ЄВГЕН
ОЛЕКСАНДРОВИЧ, UA

(56)

(57) Спосіб отримання харчового порошку з
біологічної сировини, що включає перемішування
заздалегідь підготовленої подрібненої біологічної
сировини до утворення однорідної суміші, подання
її в камеру сушіння, де додатково біологічну
сировину подрібнюють до отримання частинок

заданої дисперсності шляхом дроблення на
активаторі і сушать в потоці газоподібного
теплоносія з температурою 80-165 °С, який
рухається в висхідному напрямку зі швидкістю, що
складає 1,0-1,5 швидкості вільного падіння
частинок, які потім виносяться з камери сушіння в
циклон для збирання харчового порошку разом з
потокм зволоженого теплоносія, збагаченого
парогазовою сумішшю, здобутою з біологічної
сировини, який **відрізняється** тим, що потік
газоподібного теплоносія вводять в камеру
сушіння уздовж її осі в напрямку активатора, а
відбір вологи зі зволоженого теплоносія
здійснюють у вологовіддільнику після виведення
потокм зволоженого теплоносія з вищезазначеного
циклона і зрошення його конденсатом, виділенням
раніше зі зволоженого теплоносія.

Корисна модель відноситься до харчової
промисловості, а саме до технологій отримання
порошку з біологічної сировини, і може бути
використана в харчовій, кондитерській,
харчоконцентратній та інших галузях
промисловості.

Основною проблемою при виробництві
порошків з біологічної сировини є отримання
кінцевого продукту заданої дисперсності, не
схильного до грудкування під час зберігання, при
максимальному збереженні в ньому всіх
властивостей вихідного продукту, а саме
біологічно активних речовин, вітамінів, смакових,
ароматичних та інших складових.

Відомим є спосіб отримання харчового
порошку з біологічної сировини за патентом
Російської Федерації № 2013058, М. кл. А 23 В
7/02, опубл. 30.05.94 р., згідно з яким заздалегідь
підготовлену біологічну сировину подрібнюють до
пюреподібного стану, змішують з сухими
овочевими компонентами до вмісту сухих речовин
в суміші 20-30%, сушать і розпилюють в потоці
газоподібного двоокису вуглецю з температурою
180-150°C і тиском 250-150 кПа. Розпилення під
вакуумом здійснюють з залишковим тиском не
більше за 50кПа.

Недоліками відомого способу є:

- низька якість отриманого порошку у зв'язку з
високою температурою сушіння, що приводить до
коагулювання білків та руйнування молекул
біологічної сировини і, відповідно, до погіршення
органолептичних властивостей отриманого
продукту;

- нерівномірний ступінь подрібнення
заздалегідь підготовленої сировини, у зв'язку з її
різною початковою в'язкістю, вологістю та іншими
реологічними показниками, що приводить до
отримання порошку з різним ступенем
дисперсності;

- обмежений термін зберігання, оскільки
отриманий харчовий порошок у зв'язку з високою
швидкістю розпилення електризується, що
приводить до його грудкування під час зберігання.

Відомим є спосіб отримання харчового
порошку з біологічної сировини, згідно з яким
заздалегідь підготовлену біологічну сировину
перетирають до утворення однорідної суміші,
сушать і подрібнюють [див. патент Російської
Федерації № 2060670, М. кл. А 23 В 7/026, опубл.
27.05.96 р.]. Сушіння здійснюють струмами НВЧ
при одночасному подрібненні в процесі

(13) U

(11) 28369

(19) UA

розпилення ультразвуковими коливаннями з частотою 18-80кГц.

Недоліком відомого способу є низька якість отриманого харчового порошку у зв'язку з нерівномірним ступенем подрібнення підготовленої біологічної сировини, в зв'язку з її різною початковою в'язкістю, вологістю та іншими реологічними показниками, що приводить до отримання харчового порошку з різним ступенем дисперсності. При цьому отриманий харчовий порошок, в зв'язку з високою швидкістю переміщення частинок при розпиленні, електризується, що приводить до його грудкування під час зберігання.

Разом з тим, відомий спосіб вимагає використання дорогого обладнання, складного і не досить надійного в експлуатації, що обмежує сферу застосування відомого способу.

Відомим є також спосіб отримання харчового порошку з біологічної сировини, прийнятий за прототип, згідно з яким заздалегідь підготовлену подрібнену біологічну сировину перемішують до утворення однорідної суміші, подають в камеру сушіння, де додатково подрібнюють до отримання частинок заданої дисперсності шляхом дроблення на активаторі і сушать в потоці газоподібного теплоносія з температурою 80-165°C, який рухається в висхідному напрямку зі швидкістю, що складає 1,0-1,5 швидкості вільного падіння частинок, які потім виносяться з камери сушіння в циклон для збирання харчового порошку разом з потоком зволоженого теплоносія, збагаченого парогазовою сумішшю, здобутою з біологічної сировини (див. патент України № 46435, М. кл. А 23 В 7/026, опубл. 17.01.2005 р.)

Недоліком відомого способу є відносно невисока якість отриманого продукту, зумовлена низькими органолептичними властивостями харчового порошку, в зв'язку з нерівномірністю нагріву біологічної сировини, яка міститься в камері сушіння, що приводить до локального перегріву біологічної сировини в камері сушіння та коагулювання білків в біологічній сировині, що викликає появу стороннього запаху, не характерного для оброблюваної сировини. Також недоліком відомого способу є незавершений цикл обробки біологічної сировини, який характеризується скиданням у навколишнє середовище зволоженого теплоносія, збагаченого парогазовою сумішшю, здобутою з біологічної сировини.

Задачею заявленого способу є отримання харчового порошку з біологічної сировини, що має однорідну дисперсність і високу біологічну цінність при збереженні вітамінного складу та органолептичних властивостей вихідної біологічної сировини, а також виділення біологічно активного рідкого конденсату, здобутого з біологічної сировини.

Поставлена задача вирішується тим, що у відомому способі отримання харчового порошку з біологічної сировини, згідно з яким заздалегідь підготовлену подрібнену біологічну сировину перемішують до утворення однорідної суміші, подають в камеру сушіння, де додатково подрібнюють до отримання частинок заданої

дисперсності шляхом дроблення на активаторі і сушать в потоці газоподібного теплоносія з температурою 80-165°C, який рухається в висхідному напрямку зі швидкістю, що складає 1,0-1,5 швидкості вільного падіння частинок, які потім виносяться з камери сушіння в циклон для збирання харчового порошку разом з потоком зволоженого теплоносія, збагаченого парогазовою сумішшю, здобутою з біологічної сировини, згідно з корисною моделлю, потік газоподібного теплоносія вводять в камеру сушіння уздовж її осі в напрямку активатора, а відбір вологи зі зволоженого теплоносія здійснюють у вологовіддільнику після виведення потоку зволоженого теплоносія з вищезазначеного циклона і зрошення його конденсатом, виділеним раніше зі зволоженого теплоносія.

Введення потоку газоподібного теплоносія у камеру сушіння уздовж її осі дозволяє направити його безпосередньо в зону розташування активатора, що забезпечує активне перемішування частинок біологічної сировини і запобігає їх налипанню і підгорянню в зоні розташування активатора, що дає змогу зберегти органолептичні властивості вихідної біологічної сировини. При цьому наступний відбір вологи зі зволоженого теплоносія дозволяє утилізувати отриманий в процесі сушіння зволожений теплоносій та виділити з нього рідкий конденсат, здобутий з біологічної сировини.

Таким чином, технічним результатом заявленої корисної моделі є отримання тонкодисперсного харчового порошку з високим ступенем чистоти, який має високу біологічну цінність при збереженні вітамінного складу та органолептичних властивостей вихідної біологічної сировини, а також отримання біологічно активного рідкого конденсату, здобутого з біологічної сировини.

На кресленні зображено загальний вигляд установки, за допомогою якої реалізується заявлений спосіб отримання харчового порошку з біологічної сировини.

Спосіб отримання харчового порошку з біологічної сировини здійснюють наступним чином.

Заздалегідь підготовлену подрібнену біологічну сировину, яка являє собою біологічну масу у вигляді шматочків стружки або мезги, подають в змішувач 1, де вона перемішується до утворення однорідної маси, яка потім через дозатор 2 надходить до циліндричного корпусу камери сушіння 3. Одночасно з надходженням біологічної сировини в камеру сушіння 3 подається газоподібний теплоносій, який нагрівають за допомогою теплогенератора 4 до температури 80-165°C. В камері сушіння 3 суміш біологічної сировини додатково подрібнюють до отримання частинок заданої дисперсності за рахунок дроблення на активаторі 5. При цьому потік газоподібного теплоносія вводять в камеру сушіння 3 уздовж її осі в напрямку активатора 5, обдуваючи його та перешкоджаючи утворенню зон залягання та підгорання частинок біологічної сировини в камері сушіння 3. Потім газоподібний теплоносій переміщується у висхідному напрямку у вигляді закрученого за допомогою активатора 5

поток, підпоплюючи частинки біологічної сировини, подрібнені на активаторі 5. Частинки біологічної сировини, переміщуючись в потоці теплоносія, віддають вологу теплоносію, який рухається в висхідному напрямку зі швидкістю, яка складає 1,0-1,5 швидкості вільного падіння частинок. При цьому забезпечується активне видалення вологи як з поверхні частинок, так і часткове видалення вільної капілярної вологи, яка міститься в біологічній сировині, в результаті чого утворюється потік зволоженого теплоносія, збагаченого парогазовою сумішшю, здобутою з біологічної сировини.

Вплив високої температури газоподібного теплоносія (80-165°C) на біологічну сировину в процесі сушіння не створює небезпеки перегріву біологічної сировини, оскільки температура теплоносія не відповідає температурі на поверхні вологих частинок біологічної сировини, на яких відбувається утворення парогазової оболонки, яка захищає власне частини сировини від надмірного нагрівання. При цьому температура на поверхні частинок сировини не перевищує 25-38°C. Швидкість теплоносія, обрана рівною 1,0-1,5 швидкості вільного падіння частинок, дозволяє забезпечити їх циркуляцію в циліндричному корпусі камери сушіння 3, при якій відбувається подальше дроблення частинок сировини до досягнення ними необхідного ступеня дисперсності, і достатня для видалення з поверхні частинок сировини поверхневої та частини капілярної вологи. Зниження швидкості теплоносія нижче за 1,0 швидкості вільного падіння частинок перешкоджає видаленню частинок заданої дисперсності з робочої зони камери сушіння 3 і приводить до подальшого їх подрібнення, а перевищення швидкості теплоносія вище за 1,5 швидкості вільного падіння частинок приводить до винесення в циклон 6 частинок з більшою, у порівнянні з заданою, дисперсністю.

Утворення частинок сировини необхідної дисперсності супроводжується відповідним виділенням додаткової капілярної вологи до досягнення кінцевої вологості отриманого харчового порошку 6-8%. Обрана температура, яка дорівнює 80-165°C, сприяє швидкому переходу капілярної вологи в парогазову суміш. Підвищення температури теплоносія є нерациональним, оскільки веде до підвищення енерговитрат, а зниження температури - до зниження ефективності відбору вологи. Активний відбір вологи з частинок сировини відбувається в камері сушіння 3 протягом 10-50с. Виділена парогазова суміш зволожує газоподібний теплоносій в циліндричному корпусі камери сушіння 3 і, разом з отриманими частинками, зволожений теплоносій виноситься з камери сушіння 3 через вхідний патрубок 7 в циклон 6 для збирання харчового порошку.

Потім в циклоні 6 здійснюють відокремлення частинок харчового порошку від газоподібного теплоносія, після чого харчовий порошок, що відокремився, надходить до бункера 8 для збирання харчового порошку, а потік газоподібного теплоносія через вихідний патрубок 9 виноситься у вологовіддільник 10. Частинки біологічної

сировини, відокремлені від потоку теплоносія в циклоні 6, мають задану дисперсність і являють собою харчовий порошок необхідної вологості з максимальним збереженням в кінцевому продукті вітамінного складу та органолептичних властивостей вихідної біологічної сировини.

У вологовіддільнику 10 відбувається відбір вологи з потоку зволоженого теплоносія, її конденсація в агрегаті конденсування 11 та збирання в ємності 12 для збирання конденсату. Для підвищення концентрації біологічно активної вологи, здобутої з біологічної сировини, конденсат з ємності 12 повторно направляють на зрошення зволоженого теплоносія, який виходить з циклона 6, для чого його вводять в вихідний патрубок 8 циклона 6 за допомогою вузла розпилення конденсату 13. Це дозволяє підвищити якість отриманого рідкого конденсату, здобутого з біологічної сировини, з максимальним збереженням в ньому органолептичних властивостей вихідної біологічної сировини.

Після проходження вологовіддільника 10 відпрацьований газоподібний теплоносій скидається в атмосферу.

Приклад 1. За заздалегідь підготовлену біологічну сировину брали 20кг подрібнених яблук, які завантажували в змішувач 1. У результаті їх обробки в змішувачі 1 отримували перетерту однорідну суміш з вологістю 88%, яку подавали в камеру сушіння 3, де вона піддавалась попередньому дробленню на активаторі 5. При цьому в камеру сушіння 3 вводили потік газоподібного теплоносія з температурою 125°C, який подавали в осьовому напрямку в зону розташування активатора 5. Отримані частинки біологічної сировини розміром 40мкм обробляли в потоці теплоносія, який переміщувався в висхідному напрямку зі швидкістю 8 м/с, що складало 1,5 швидкості вільного падіння частинок в камері сушіння 3. Потім потік зволоженого теплоносія, збагаченого парогазовою сумішшю, здобутою з біологічної сировини, разом з частинками харчового порошку виносився з камери сушіння 3 через вхідний патрубок 7 в циклон 6 (див. Фіг.1), де відбувалося уловлювання харчового порошку. При цьому загальний час сушіння 20 кг вихідної сировини склав 1,5 год., а вихід отриманого порошку вологістю 6% - 3,480кг.

Далі потік зволоженого теплоносія надходив у вологовіддільник 10, де здійснювався відбір вологи з потоку зволоженого теплоносія, її конденсація в агрегаті конденсування і накопичення в ємності 12 для збирання конденсату. У результаті зібрана кількість конденсату склала 4,96л.

Приклад 3. За заздалегідь підготовлену біологічну сировину брали 10кг часнику з вихідною вологістю 78%. У результаті його обробки в змішувачі 1 отримували перетерту однорідну суміш, яку вводили в камеру сушіння 3 при температурі теплоносія 100°C, де вона піддавалась попередньому дробленню на активаторі 5. Отримані частинки біологічної сировини розміром 30мкм обробляли в потоці теплоносія, який переміщувався в висхідному напрямку зі швидкістю 7,5м/с, що складало 1,1

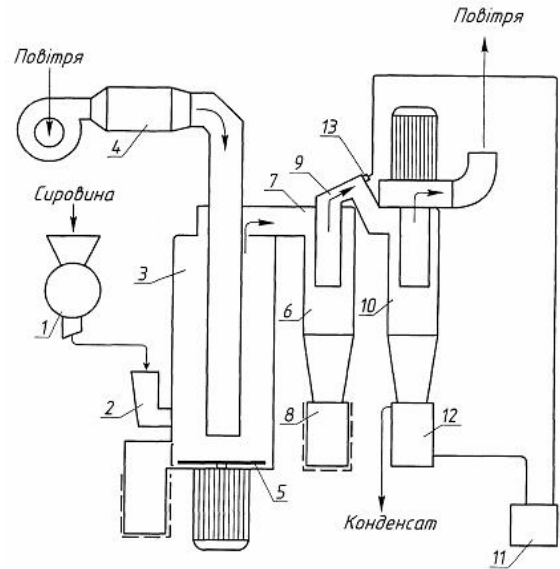
швидкості вільного падіння частинок в камері сушіння 3. При цьому процес обробки вихідної біологічної сировини тривав 0,8 год., а вихід отриманого порошку вологістю 7,5% склав 1,876кг. Після обробки потоку зволоженого теплоносія у вологовіддільнику 10 та конденсації біологічно активної вологи в агрегаті конденсування 11 зібрана кількість конденсату склала 2,76л.

Приклад 3. За вихідну біологічну сировину брали 60кг гарбуза з вихідною вологістю 93%, яку завантажували в змішувач 1. У результаті її обробки в змішувачі 1 отримували перетерту однорідну суміш, яку вводили в камеру сушіння 3 при температурі теплоносія 100°C, де вона піддавалася попередньому дробленню на активаторі 5. Отримані частинки біологічної сировини розміром 30мкм обробляли в потоці теплоносія, який переміщувався в висхідному напрямку зі швидкістю 6,5м/с, що складало 1,0 швидкості вільного падіння частинок в камері сушіння 3. При цьому процес обробки біологічної сировини тривав 12,1 год., а вихід отриманого порошку вологістю 6,1% склав 5,1кг. Далі потік зволоженого теплоносія надходив у вологовіддільник 10, де здійснювався відбір вологи з потоку зволоженого теплоносія, її конденсація в агрегаті конденсування 11 і накопичення в ємності 12 для збирання конденсату. У результаті зібрана кількість конденсату склала 14,9л.

Наступні приклади отримання порошків з біологічної сировини здійснювалися таким же чином, що й у наведених прикладах 1-3.

Результати проведених випробувань відображені в таблиці.

1		78	100	30	7,5	0,8	10	1,876
2		76	90	40	7,4	0,75	10	1,890
3	Часник	75	85	45	7,0	0,8	10	1,976
4		72	95	35	8,3	0,9	10	2,073
5		74	105	40	7,2	0,85	10	1,772



Таблиця

№	Тип біологічної сировини	Вологість сировини, %	Температура теплоносія, °C	Дисперсність частинок, мкм	Вологість порошку, %	Час сушіння, год	Кількість сировини, кг	Вихід порошку, кг	Вихід конденсату, л
1	М'ясо куряче	82	90	75	10	0,3	20	4,0	-
2		84	100	80	9,5	0,25	20	4,3	-
3		80	95	70	9	0,35	20	4,1	-
4		76	85	75	8,3	0,4	20	3,9	-
5		81	90	75	9,2	0,3	20	4,2	-
1	М'ясо яловиче варене	78	90	80	10	0,6	40	8,1	-
2		80	95	75	9,7	0,65	40	8,0	-
3		82	100	82	10,2	0,5	40	8,3	-
1	Гарбуз	93	100	30	6,1	12,1	60	5,1	14,9
2		94	80	30	7,0	12,6	60	5,8	13,7
3		85	110	40	6,5	10,8	60	6,5	14,5
1	Яблука	88	125	40	6,0	1,5	20	3,480	4,96
2		87	100	35	7,2	1,6	20	3,565	4,65
3		86	90	30	8,0	1,8	20	3,610	4,48
4		90	95	40	7,6	1,9	20	3,674	5,46
5		88	105	45	7,8	1,6	20	3,766	4,74
1	Гречка	21	80	30	7,8	0,2	100	92,3	-
2		20	75	30	8,1	0,2	100	92,5	-
3		22	90	25	7,5	0,25	100	91,6	-
4		21	110	25	7,0	0,22	100	90,4	-
5		23	95	30	7,5	0,2	100	93,0	-
1	Ромашка аптекарська (зі стеблом)	84	125	35	7,5	1,1	20	2,618	3,53
2		86	130	40	6,8	1,0	20	2,725	3,78
3		82	110	35	7,1	1,05	20	2,540	3,32
4		80	100	35	7,0	0,9	20	2,610	3,12
5		81	105	30	7,2	0,95	20	2,580	3,27