



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 52849

(13) A

(51) 6 A23L1/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІОПИС  
ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ  
НА ВІНАХІДвидається під  
відповідальність  
власника  
патенту

(54) СПОСІБ ОТРИМАННЯ БІОЛОГІЧНО АКТИВНОЇ ДОБАВКИ "БІОКОМ"

1

2

(21) 98031292

(22) 13 03 1998

(24) 15 01 2003

(46) 15 01 2003, Бюл. № 1, 2003 р.

(72) Данилова Олена Іванівна

(73) Данилова Олена Іванівна

(57) Спосіб отримання біологічно активної добавки, що включає обробку подрібненої рослинної сировини водним розчином кислоти, подальше відокремлення рідкої фази, промивання лишку твердої фази водою та сушіння його, який

відрізняється тим, що подрібнену рослинну сировину попередньо обробляють органічним розчином при підмодулі 10-50, температурі 30-90°C протягом 30-90 хв з подальшим відокремленням твердого залишку, після чого ведуть обробку твердої фази водним розчином кислоти з концентрацією 0,10-1,0%, при підмодулі 10-15 протягом 45-60 хв, при температурі 97-100°C, а сушіння здійснюють при температурі 40-170°C

Цей винахід відноситься до харчової промисловості, а саме до способів отримання біологічно активних додатків парафармацевтичної дії – біополімерних комплексів, котрі раніше називали баластними речовинами, а в нинішній час частіше використовують назву харчові волокна (ХВ).

Оголошуваний винахід призначено для переробки трав, з подальшим одержанням харчових продуктів та лікарських засобів на основі біополімерних комплексів з високим вмістом білку.

З одного боку, переробка дозволяє збільшити строки зберігання рослинної сировини, які зазвичай обмежені одним роком, з іншого боку, в результаті обробки можливе одержання концентрату з посиленими позитивними якостями вихідної сировини. Кінцевий продукт переробки може бути використаний для отримання дієтичних продуктів харчування, Фармацевтичних препаратів, що можуть використовуватись в лікувальному та профілактичному харчуванні.

Відомі різноманітні способи одержання біополімерних комплексів (харчових волокон) з продуктів переробки зернових культур, здебільшого, висівків (Патент Великобританії № 1570513, А 23 L 1/30).

Знані способи, засновані на обробці сировини неорганічними кислотами, лугами, водяною парою, ферментами. Продукт, отримуваний в результаті здійснення відомих способів, містить значну кількість волокнистих структур, що погіршує функціональні властивості отриманого продукту. Виділення ж білку у чистому вигляді методами

екстракції або пресуванням потребує в подальшому м'яких режимів сушіння, що є досить дорогим процесом.

Найбільш близьким до оголошуваного винаходу є спосіб виділення харчових волокон з люцерни (а с СССР М 1300031, ДСП МКИ С 13 К 1/02, А 21 D 2/00).

Спосіб передбачає обробку люцерни водним розчином кислоти, подальше відокремлення рідкої фази і сушіння її. Люцерну перед обробкою висушують та подрібнюють, а для обробки використовують розчин пероцтової кислоти концентрацією від 3 до 5%, при цьому обробку ведуть при кімнатній температурі та підмодулі від 5 до 10 протягом 18-24 годин.

Недоліком описаного способу є тривалість процесу обробки сировини, використання пероцтової кислоти, котра є сильним деструкуючим агентом, що руйнує лігнуглеводні зв'язки і призводить, як правило, до виділення холоцелюлози. Крім того, надоцтова кислота легко розкладається з утворенням летючих продуктів розкладу, які мають різкий запах і погіршують екологічний стан. До недоліків прототипу слід віднести також вибрані критерії якості цільового продукту: сумарний вміст біополімерів та органолептичні показники, які не визначають фізіологічну дію продукту.

В основу цього винаходу покладено завдання винайдення способу створення біологічно активного додатку "Біоком", що дозволяє отримувати з трав комплекс, в якому присутні не тільки харчові волокна, але й значна кількість білкової компонен-

(13) A

(11) 52849

(19) UA

ти, при цьому зберігається біологічна активність, тобто додаток має і антидіабетичні властивості, і високу сорбційну здатність. Для отримання біологічно активного додатку "Біоком" використовують високобілкові трави, а обробка ведеться «таким чином, щоб максимально зберегти білкову компоненту».

Вказане завдання вирішують тим, що згідно винаходу, обробку подрібненої рослинної сировини попередньо здійснюють органічним розчинником при гідромодулі 10-50, температурі 30-90°C протягом 30-90хв з подальшим відокремленням твердого залишку, після чого ведуть обробку твердої фази водним розчином кислоти з концентрацією 0,10-1,0%, гідромодулі 10-15 протягом 45-60 хвилин при температурі 97-100°C, а сушіння здійснюють при температурі 40-170°C і подрібнюють додаток до порошкоподібного стану з розміром частинок менше 1мм.

"Біоком" являє собою комплекс полісахаридів рослинних клітинних стінок (целюлози, геміцелюлози, пектину), лігніну з білком, і є важливим нутрієнтом, що забезпечує збереження здоров'я і профілактику багатьох захворювань людини, передусім, так званих хвороб цивілізації.

Найбільш цінним компонентом "Біокому" є білкові речовини. Має значення також присутність геліформуючих полісахаридів (геміцелюлози, пектину) та лігніну.

"Біоком" є тим продуктом, в якому поєднуються усі вказані компоненти, співвідношення яких

залежить від виду сировини та технології її обробки. Комплексна природа додатку обумовлює мультиплетний і м'який характер його дії, що дозволяє використовувати додаток для профілактики різноманітних захворювань.

При виборі умов виділення біополімерного комплексу трав було встановлено, що найбільш вагомими параметрами постають концентрація і вид, отже, реакційна здатність кислоти, гідромодуль  $M$ , час обробки. Результати випробувань подано у таблицях 1-4.

Біополімерний комплекс (харчові волокна), отримуваний згідно з оголошуваним способом представляє собою порошок сіро-зеленого кольору з розміром частинок 0,25-0,5мм.

Санітарно-мікробіологічні дослідження показали, що вони відповідають вимогам, викладеним в "Медико-біологіческих требованиях и санитарных нормах качества продовольственного сырья и пищевых продуктов" – 1990 р.

Продукт містить від 18,5 до 24,5% білку, 70% компонентів складають ХВ. В тому числі 3,0-8,0% пектинових речовин, 19,0-32,0% геміцелюлози, 28,0-34,0% целюлози, 15,0-17,0% лігніну. Крім того, продукт може мати 9,0-10,0% екстрактивних та інших, в тому числі, зольних речовин.

Хімічний склад отриманих додатків може бути встановлено хімічними методами, заснованими на гідролізі та фракціонуванні цього продукту.

Таблиця 1

Виділення додатків з трав 0,1 молярним водним розчином кислот протягом 1 години при гідромодулі 10 і температурі 98°C

Вид вихідної сировини	Вихід додатку, %				Вміст білку, %			
	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	HCl	HNO <sub>3</sub>	CH <sub>3</sub> COOH	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	HCl	HNO <sub>3</sub>	CH <sub>3</sub> COOH
галега	72,14	67,49	69,4	74,44	19,86	18,61	21,4	19,15
конюшина	68,25	65,19	67,3	73,95	14,38	13,84	15,6	15,33
люцерна	70,11	66,84	68,9	74,28	18,22	17,47	18,7	18,34
донець	71,45	67,42	68,7	74,15	16,97	16,14	17,4	17,16
живокіст	73,22	68,82	69,9	75,03	19,74	18,56	20,8	19,12
свербіга	67,95	66,35	67,1	74,08	17,46	17,15	19,5	18,05

Таблиця 2

Виділення додатків з конюшини і донця та вміст в них білку в залежності від концентрації, гідромодуля і часу обробки

Умови виділення додатку "Біоком"	Вихід додатку з конюшини, %	Вміст білку, %	Вихід додатку з донця, %	Вміст білку, %
концентрація HNO <sub>3</sub> $\omega = 0,5\%$				
час $\tau = 30$ хв				
модуль $M = 7$	71,14	18,31	75,16	23,19
$M = 10$	68,25	17,12	69,11	21,84
$M = 20$	65,10	16,86	66,45	19,96
$\omega = 0,5\%$ $M = 10$				
$\tau = 30$ хв	68,25	17,12	69,11	21,84
$\tau = 45$ хв	58,60	16,55	57,73	19,87
$\tau = 60$ хв	53,10	15,86	55,24	19,51

Продовження табл 2

Виділення додатків з конюшини і донця та вміст в них білку в залежності від концентрації, гідромодуля і часу обробки

Умови виділення додатку "Бюком"	Вихід додатку з конюшини, %	Вміст білку, %	Вихід додатку з донця, %	Вміст білку, %
$\tau = 90\text{хв}$	50,69	15,22	52,87	17,16
$M = 10, \tau = 60$				
$\omega = 0,25\%$	55,11	16,11	57,44	20,18
$\omega = 0,50\%$	53,10	15,86	55,24	19,51
$\omega = 0,75\%$	50,18	14,97	52,34	18,14
$\omega = 1,00\%$	48,36	12,96	49,87	17,10

Таблиця 3

Виділення додатків з люцерни і галеги та вміст в них білку в залежності від концентрації, гідромодуля і часу обробки				
Умови виділення додатку "Бюком"	Вихід додатку з люцерни, %	Вміст білку, %	Вихід додатку з галеги, %	Вміст білку, %
концентрація $\text{HNO}_3$ $\omega = 0,5\%$ час модуль $\tau = 30\text{хв}$ $M = 7$ $M = 10$ $M = 20$	78,12 74,92 67,44	26,14 25,35 22,16	88,19 78,33 72,91	28,07 25,03 23,19
$\omega = 0,5\%, M = 10$ $\tau = 30\text{хв}$ $\tau = 45\text{хв}$ $\tau = 60\text{хв}$ $\tau = 90\text{хв}$	74,92 60,25 57,61 57,44	25,35 23,18 21,11 18,16	83,95 78,33 70,60 59,75	25,84 25,03 24,51 22,41
$M = 10, \tau = 60$ $\omega = 0,25\%$ $\omega = 0,50\%$ $\omega = 0,75\%$ $\omega = 1,00\%$	58,36 57,61 54,40 53,08	24,16 21,11 19,48 16,22	71,35 70,60 69,74 70,24	25,61 24,51 21,93 18,44

Таблиця 4

Виділення додатків з живокіста і свербиги та вміст в них білку в залежності від концентрації, гідромодуля і часу обробки

Умови виділення додатку "Бюком"	Вихід додатку з живокіста, %	Вміст білку, %	Вихід додатку з свербиги, %	Вміст білку, %
концентрація $\text{HNO}_3$ $\omega = 0,5\%$ час модуль $\tau = 30\text{хв}$ $M = 7$ $M = 10$ $M = 20$	71,13 69,84 67,41	25,06 24,92 22,14	72,14 69,93 66,48	21,13 20,19 19,72
$\omega = 0,5\%, M = 10$ $\tau = 30\text{хв}$ $\tau = 45\text{хв}$ $\tau = 60\text{хв}$ $\tau = 90\text{хв}$	69,88 58,95 56,82 52,47	24,92 24,10 23,67 20,88	69,93 57,89 56,09 53,05	20,19 19,33 18,36 17,14
$M = 10, \tau = 60$ $\omega = 0,25\%$ $\omega = 0,50\%$ $\omega = 0,75\%$ $\omega = 1,00\%$	58,92 56,82 55,33 50,16	24,19 23,67 21,16 20,04	58,18 56,09 56,17 49,96	19,78 18,36 17,15 16,94

В залежності від виду вихідної сировини добавки мають в назві доповнення – початкову букву назви сировини. Наприклад, при виділенні додатку з люцерни, вона має назву – "Біоком-Л", конюшини – "Біоком-К", з донця (буркуна лікарського) – "Біоком-Д", з галеги "Біоком-Г", з живокіста (російською – "юкопник") – "Біоком-О", з свербиги – "Біоком-С" тощо.

Обробка сировини органічним розчинником дозволяє з одного боку, використовувати екстрактивні речовини (в тому числі, сапоніни, глікозиди, алкалоїди, ліпіди) вихідної сировини як компонент для фармацевтичної та парфумової промисловості, а з іншого боку, покращують органолептичні показники та сорбційну здатність додатку.

Дослідження антидіабетичних властивостей, а також вплив препаратів з галеги лікарської, люцерни, конюшини на обмін холестерину та жовчних кислот проводились в Одеському медичному університеті і довели ефективність додатків при порушеннях обміну речовин. Додатки "Біоком" виявляють виразні антидіабетичні властивості, знижуючи рівень глюкози у сироватці крові при захворюванні. Таким чином, додатки "Біоком" підвищують резистентність організму в разі захворювання. Додатки довели ефективність при виведенні жовчних кислот і таким чином, участь в обміні холестерину.

На підставі проведених досліджень можна зробити наступні висновки: експериментально доведено, що додатки "Біоком" при введенні в харчування виявляють антидіабетичну активність. Крім того, "Біоком-Г" при тривалому прийомі (більше двох місяців), здатен приводити до стабілізації рівня глюкози сироватки крові, що зумовлює компенсацію стану хворих на цукровий діабет.

При проведенні клінічних досліджень додатків "Біоком-Г" та "Біоком-Л" (харчових волокон галеги лікарської та люцерни), котрі вводили до раціону харчування хворих на цукровий діабет за схемою: перший тиждень у добовій дозі 3г (3 рази по 1г), потім доза в разі необхідності збільшувалась до 9г (3 рази по 3г) у випадку додатків "Біоком-Г", і до 15г на добу (3 рази по 5г) у випадку "Біоком-Л" з'ясовано, що у хворих на інсулінозалежний цукровий діабет у тяжкій формі додатки дають незначне зниження цукру з 12,0 ммоль/л до 8,0 ммоль/л, у хворих з інсулінонезалежним діабетом з 9,5 ммоль/л до 6,0 ммоль/л. У хворих з захворюванням середньої важкості, а також в разі легкої форми, базальна гікемія виявилась достовірно більш низькою, ніж на початку дослідження, а в разі легкої форми на фоні лікування додатком "Біоком-Г" знаходилась у стані повної компенсації, були наявні нормальні показники крові, у сечі цукор був відсутній. Відзначено гіпогікемічну дію додатків у обох досліджуваних груп хворих, більш виражену в разі застосування препарату галеги.

Відзначено зниження споживання пероральних цукрознижуючих препаратів. При застосуванні додатку "Біоком-Г" знижували дозу таблетованих препаратів наполовину, а в деяких випадках і до одної третини звичайної дози. Відзначено зниження концентрації тригліцеридів та холестерину ліпопротеїдів дуже низької питомої ваги у

осіб з інсулінозалежним цукровим діабетом середньої і тяжкої форми. В системі регуляції агрегатного стану крові відзначається помірне гіпокоагуляційне зрушення гемостатичного потенціалу в обох групах хворих.

Таким чином, додатки з трав, поліпшуючи вуглеводний обмін, запобігають накопиченню надлишкового цукру крові, знижують підвищену гікемію при розвиваючомуся діабеті, постаючи таким чином біологічно активними добавками парафармацевтичного профілю.

Проведені дослідження показали доцільність введення додатків з трав до раціону хворих на цукровий діабет. У порівнянні з традиційними трав'яними зборами, додатки являють собою більш ефективний цукрознижуючий засіб, що пов'язано, напевно, із впливом на вуглеводно-ліпідний обмін як білкової компоненти додатку, так і самих харчових волокон.

Запропонований спосіб здійснюється наступним чином: наважку сухої подрібненої трави (розмір частинок 0,5-3,5 мм) обробляють органічним розчинником при гідромодулі 10-50, температурі 30-90°C протягом 30-90 хв, з подальшим відокремленням твердого залишку, після чого ведуть обробку твердої фази водним розчином кислоти з концентрацією 0,10-1,0%, гідромодулі 10-15 на протязі 45-60 хв при температурі 97-100°C, а сушіння здійснюють при температурі 40-170°C.

Приклади конкретного виконання

Приклад 1

Наважку висушеної подрібненої трави галеги лікарської обробляють хлороформом при гідромодулі 20, температурі 70°C на протязі 30 хв, потім відокремлюють тверду фазу і ведуть гідроліз розчином азотної кислоти з концентрацією 0,25%, гідромодулі M=10, температурі 98°C на протязі 45 хв. Після чого суміш фільтрують, тверду фазу промивають водою до нейтральної реакції і висушують при температурі 100°C. Вихід отриманого продукту становить 65,5%.

Отриманий додаток "Біоком-Г" (харчові волокна галеги) являє собою порошок світло-зеленого кольору без запаху і смаку, котрий містить 6,75% пектинових речовин, 19,83% геміцелюлоз, 26,10% целюлози, 15,7% лігніну, 24,50% протеїну, решта – екстрактивні речовини та неідентифіковані з'єднання індиферентної природи.

Додаток в кількості 6-9 грамів вводять в добовий раціон харчування людини. Завдяки цьому забезпечується зниження рівня цукру крові і нормалізуються вуглеводний та ліпідний обмін.

Приклад 2

Наважку висушеної подрібненої трави конюшини обробляють чотириохлористим вуглецем при гідромодулі 30, температурі 50°C на протязі 60 хв, потім відокремлюють тверду фазу та гідролізують розчином соляної кислоти з концентрацією 0,5%, гідромодулі M=15, температурі 99°C на протязі 5 хв. Після чого суміш фільтрують, тверду фазу промивають водою до нейтральної реакції та висушують при температурі 60°C. Вихід отриманого продукту становить 55,6%.

Одержаний додаток "Біоком-К" являє собою

порошок сіро-кремового кольору без запаху і смаку, котрий містить 16,5% білку, 3,20% пектинових речовин, 31,85% геміцелюлоз, 28,74% целюлози, 15,65% лігніну, решта – екстрактивні речовини та індіферентні неідентифіковані з'єднання

Додаток "Біоком-К" в кількості 10-13 грамів вводять у добовий раціон харчування людини. Завдяки цьому забезпечується нормалізація ліпідного обіну та зниження рівня цукру крові на 1,5-2,0%

#### Приклад 3

Наважку висушеної подрібненої трави люцерни обробляють петролейним ефіром при гідромодулі 40, температурі 40°C протягом 90хв, потім відділяють тверду фазу та гідролізують розчином сірчаної кислоти з концентрацією 0,65%, гідромодулі M=12, температурі 100°C на протязі 60хв. Після чого суміш фільтрують, тверду фазу промивають водою до нейтральної реакції та висушують при температурі 120°C. Вихід отриманого продукту становить 52,4%

Отримуваний додаток "Біоком-Л" являє собою порошок світло-сірого кольору без запаху та смаку, він містить 18,5% протеїну, 3,11% пектинових речовин, 27,78% геміцелюлоз, 32,16% целюлози, 15,10% лігніну, решта – екстрактивні речовини та інертні домішки

Додаток в кількості 11-13 грамів вводять до добового раціону харчування людини. Завдяки цьому забезпечується зниження рівня цукру крові та нормалізуються вуглеводний та ліпідний обмін

#### Приклад 4

Наважку висушеної подрібненої трави донця білого обробляють бутанолом-1 при гідромодулі 10, температурі 60°C на протязі 45хв, потім відокремлюють тверду фазу та гідролізують розчином оцтової кислоти з концентрацією 0,85%, гідромодулі M=9, температурі 97°C протягом 45хв. Після чого суміш фільтрують, тверду фазу промивають водою до нейтральної реакції та висушують при температурі 140°C. Вихід отриманого продукту становить 54,5%

Отриманий додаток "Біоком-Д" являє собою порошок сіро-зеленого кольору без запаху та смаку, він містить 19,5% протеїну, 2,93% пектинових речовин, 28,43% геміцелюлоз, 30,10% целюлози, 14,50% лігніну, решта – екстрактивні речовини та інертні домішки

Додаток в кількості 12-14 грамів вводять у добовий раціон харчування людини. Завдяки цьому

забезпечується зниження рівня цукру крові та нормалізуються вуглеводний та ліпідний обмін

#### Приклад 5

Наважку висушеної подрібненої трави живокіста обробляють толуолом при гідромодулі 20, температурі 90°C на протязі 60хв, потім відділяють тверду фазу та гідролізують розчином соляної кислоти з концентрацією 0,35%, гідромодулі M=15, температурі 98°C на протязі 50хв. Після чого суміш фільтрують, тверду фазу промивають водою до нейтральної реакції та висушують при температурі 160°C. Вихід отриманого продукту становить 56,3%

Отриманий додаток "Біоком-О" являє собою порошок зеленувато-сірого кольору без запаху та смаку, котрий містить 23,6% білку, 4,10% пектинових речовин, 29,65% геміцелюлоз, 31,41% целюлози, 14,85% лігніну, решта – екстрактивні речовини та індіферентні неідентифіковані сполуки

Додаток "Біоком-О" в кількості 14-16 грамів вводять до добового раціону харчування людини. Завдяки цьому забезпечується нормалізація ліпідного обміну та зниження рівня цукру крові на 1,8-2,6%

#### Приклад 6

Наважку висушеної подрібненої трави сверби-ги східної обробляють бензолом при гідромодулі 50, температурі 75°C на протязі 65хв, потім відділяють тверду фазу та гідролізують розчином сірчаної кислоти з концентрацією 0,10%, гідромодулі M = 12, температурі 98°C на протязі 45хв. Після чого суміш фільтрують, тверду фазу промивають водою до нейтральної реакції та висушують при температурі 130°C. Вихід отриманого продукту становить 66,5%

Отриманий додаток "Біоком-С" являє собою порошок сіро-зеленого кольору без запаху та смаку, котрий містить 19,7% білку, 2,2% пектинових речовин, 31,14% геміцелюлоз, 29,22% целюлози, 14,85% лігніну, решта – екстрактивні речовини та індіферентні неідентифіковані сполуки

Додаток "Біоком-С" в кількості 16-18 грамів вводять до добового раціону харчування людини. Завдяки цьому забезпечується нормалізація ліпідного обміну та зниження рівня цукру крові

Промислове використання. Оголошуваний винахід відноситься до харчових добавок і може бути використаний для виготовлення дієтичних харчових продуктів та фармацевтичних препаратів