



УКРАЇНА

(19) UA (11) 52503 (13) A

(51) 6 A23F5/44

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

(54) СПОСІБ ОТРИМАННЯ БІОЛОГІЧНО АКТИВНОЇ ПОРОШКОПОДІБНОЇ ДОБАВКИ З ПЕРЦЮ СОЛОДКОГО БОЛГАРСЬКОГО

1

(21) 2002076164

(22) 24 07 2002

(24) 16 12 2002

(46) 16 12 2002, Бюл. № 12, 2002 р.

(72) Погарська Вікторія Вадимівна, Аїда Оксана  
Георгівна(73) ХАРКІВСЬКА ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ ТЕХНО-  
ЛОГІІ ТА ОРГАНІЗАЦІЇ ХАРЧУВАННЯ, Погарська  
Вікторія Вадимівна, Аїда Оксана Георгівна(57) Спосіб отримання біологічно активної порош-  
коподібної добавки з перцю солодкого болгарсько-  
го, що включає миття, різання, бланшування,  
сушіння, подрібнення, який відрізняється тим, що  
перець солодкий болгарський використовують

2

цілком з насінними камерами та плодоніжками, сушіння проводять при температурі не вище 50-55°C до вологості продукту 5-8%, після чого подрібнюють висушений перець до часток розміром 5-30 мкм з вмістом цієї фракції не менше 75-80%, потім отриманий порошок обприскують та перемішують з природними антиоксидантами у формі водно-спиртового екстракту з суміші натуральних прянощів - мускатного горіха та лаврового листа в співвідношенні 1:1 у кількості 0,02-0,03% на суху речовину, після чого знову проводять сушіння при температурі не вище 50-55°C до вологості продукту не вище 5% та фасування в газоперенепроникну упаковку

Винахід відноситься до харчової промисловості, а саме до виробництва біологічно активних концентрованих добавок із рослинної сировини і може бути використаний для підвищення стійкості організму до впливу різноманітних ушкоджуючих факторів, наприклад, малих доз радіації, психо-емоційного впливу, фізичних перевантажень, процесів старіння і т.п.

У світовій практиці загальновідомими харчовими концентрованими добавками є концентрати, порошки, пасти тощо із різної рослинної сировини (плодів, овочів, лікарської та пряно-ароматичної сировини), що використовуються самостійно і як добавки у продукти харчування з метою збагачення раціонів харчування натуральними біологічно активними речовинами, що сприяють зміцненню імунітету людини проти дії негативних факторів.

Відомий спосіб виробництва порошку з розміром часток 100 - 150 мкм з перцю солодкого болгарського із пюре за допомогою розпилювального та теплого сушіння [1]. Цей спосіб має наступні недоліки:

- значні відходи (25 - 30%) при отриманні пюре,

- продукт піддається термообробці при температурі вище 110°C, що призводить у порівнянні з вихідною сировиною до значних втрат біологічно активних речовин та до зниження біологічної активності порошку,

- при зберіганні таких порошоків відбувається

окислення каротиноїдів, в результаті чого протягом 3-х місяців відбувається знебарвлення порошоків та вони втрачають свою біологічну цінність.

Відомий також спосіб отримання порошку з розміром часток 50 - 500 мкм з перцю солодкого болгарського за допомогою теплового сушіння нарізаного перцю та механічного "теплого" подрібнення в традиційних млинах [1]. Цей спосіб має практично ті самі недоліки, що і попередній.

Найбільш близьким із способів отримання дрібнодисперсних порошоків із перцю солодкого болгарського по технічній сутності до запропонованого винаходу є спосіб отримання порошку з перцю солодкого болгарського за допомогою вакуумного сублімаційного сушіння (при температурі -20 - -30°C та досушування при +30°C) та криогенного подрібнення при температурі -10 - -15°C до розміру часток 5 - 20 мкм [1]. Цей спосіб був прийнятий нами за прототип.

Недоліком відомого способу, який був використаний як прототип, є знебарвлення порошоків через 3 місяці зберігання в герметичній упаковці. При цьому втрачається значна кількість каротиноїдів.

Справа в тому, що каротиноїди є ліпідами. В порошокподібній системі вони не захищені і швидко окислюються, утворюючи перекиси та гідроперекиси, які в свою чергу призводять до знебарвлення порошоків. Крім того, каротиноїди відомі також як сильні антиоксиданти, що здатні самі швидко окислюватись, приєднуючи кисень або

(13) A

(11) 52503

(19) UA

вільні окислювальні радикали. В зв'язку з цим в світовій практиці зараз стоїть проблема стабілізації каротиноїдів або попередження їх окиснення при отриманні та зберіганні біологічно активних добавок (БАД) з каротинвміщуючої сировини, до якої належить перець солодкий болгарський.

В процесі зберігання порошкоподібних БАД з перцю солодкого болгарського істотно втрачається їх якість та зменшується біологічна активність.

Другим недоліком відомого способу є використання криогенного способу подрібнення, який є у порівнянні з традиційними "тепловими" способами подрібнення дорогим.

Третім недоліком відомого способу є наявність відходів (25 - 30%) у вигляді насінних камер, насіння та плодоніжок при підготовці перцю солодкого болгарського до сушіння.

Отже, для отримання позитивного ефекту при виготовленні біологічно активної порошкоподібної добавки з перцю солодкого болгарського з високим вмістом біологічно активних речовин з подовженням терміном зберігання та з метою попередження окиснення каротиноїдів необхідно ввести операцію збагачення природними антиоксидантами, підібрати більш дешеві режими подрібнення висушеної рослинної сировини та виключити відходи.

Метою винаходу є розробка нового способу отримання біологічно активної порошкоподібної добавки з перцю солодкого болгарського, що дозволяє максимально зберегти каротиноїди та інші біологічно активні речовини вихідної сировини при отриманні та зберіганні одержаного по безвідходній технології нового продукту, - біологічно активної порошкоподібної добавки, яка відрізняється високою біологічною активністю.

Поставлена мета досягається тим, що біологічно активну порошкоподібну добавку одержують шляхом використання перцю солодкого болгарського цілком з насінними камерами та плодоніжками, його сушіння при температурі не вище +50 - +55°C до вологості продукту 5 - 8% та подрібнення висушеного перцю до часток розміром 5 - 30мкм з вмістом цієї фракції не менше 75 - 80%, потім отриманий порошок обприскують та перемішують з природними антиоксидантами у формі водно-спиртового екстракту з суміші натуральних прянощів - мускатного горіха та лаврового листа в співвідношенні 1:1 у кількості - 0,02 - 0,03% на суху речовину, після чого знову проводять сушіння при температурі не вище +50 - +55°C до вологості продукту не вище 5%.

1. Вихідну сировину - перець солодкий болгарський миють, ріжуть на 3 - 4 частини разом зі шкіркою, плодоніжкою, насінною камерою, що дасть можливість отримати продукт по безвідходній технології, та бланшують.

2. Сушіння проводять в сублімаційній вакуумній або вакуумній сушарці при температурі не вище +50 - +55°C, що дає змогу максимально зберегти біологічно активні речовини.

3. Подрібнення висушеного перцю солодкого болгарського проводять в шаровому млині без застосування рідкого або газоподібного азоту до часток розміром 5 - 30мкм з вмістом цієї фракції не менше 75 - 80%. Дрібнодисперсне подрібнення

сировини сприяє кращому засвоєванню порошків організмом людини та поширює можливість їх використання при виробництві широкого асортименту харчових продуктів.

4. Для попередження окиснення каротиноїдів в біологічно активній порошкоподібній добавці з перцю солодкого болгарського використовують природні антиоксиданти у формі водно-спиртових екстрактів із суміші натуральних прянощів - мускатного горіха та лаврового листа в співвідношенні 1:1. Водно-спиртові екстракти готують класичним способом - методом настоювання протягом 24 годин при співвідношенні сировина - екстрагент 1:10. Як екстрагент використовують 40% етиловий спирт. Отриманий водно-спиртовий екстракт, який має вміст сухих речовин 2%, додають до порошку з перцю солодкого болгарського (у кількості 0,02 - 0,03% на суху речовину) шляхом розприскування та перемішування всієї маси порошку.

5. Сушіння порошку з перцю солодкого болгарського разом з екстрактами з мускатного горіха та лаврового листа при температурі +50 - +55°C сприяє найбільш повному зберіганню таких цінних біологічно активних речовин, як аскорбінова кислота, каротиноїди, низькомолекулярні фенольні сполуки. При більш високих температурах, як відомо, відбувається окиснення, руйнування перелічених БАР.

6. Фасування та зберігання готового продукту в газозовоговітло непроникий упаковці дає змогу зберігати отриманий продукт з найменшими втратами БАР.

Приклад 1. Отримання біологічно активної порошкоподібної добавки з перцю солодкого болгарського.

Перець солодкий болгарський миють, ріжуть на 3 - 4 частини разом із плодоніжками, насінними камерами, потім бланшують гострою парою протягом 3 - 5 хвилин і сушать, наприклад, в вакуумній сублімаційній сушарці при температурі -20 - 25°C та досушують при температурі +50 - +55°C до вмісту води в продукті 5 - 8% або сушіння ведуть в вакуумній сушарці при температурі не вище +50 - +55°C. Висушений продукт подрібнюють в шаровому млині до частинок розміром 5 - 30мкм та вмістом цієї фракції не менше 75 - 80%. Паралельно готують водно-спиртовий екстракт із суміші натуральних прянощів - мускатного горіха та лаврового листа в співвідношенні 1:1. Водно-спиртові екстракти готують класичним способом - методом настоювання протягом 24 годин при співвідношенні сировина - екстрагент 1:10. Як екстрагент використовують 40% етиловий спирт. Отриманий водно-спиртовий екстракт, який має вміст сухих речовин 2%, додають до порошку з перцю солодкого болгарського (у кількості 0,02 - 0,03% на суху речовину) шляхом розприскування та перемішування всієї маси порошку. Після цього проводять сушіння порошку з перцю солодкого болгарського разом з екстрактами з мускатного горіха та лаврового листа при температурі +50 - 55°C до вмісту води в продукті 5%. Висушений порошок фасують в герметичну упаковку (скляну тару чи трюхпрошаркові матеріали на основі алюмінієвої фольги).

Отриманий кінцевий продукт при розчиненні в воді утворює суспензію або морс зеленого, жовто-

го або червоного (в залежності від вихідної сировини) кольору з ароматом та смаком характерним для перцю солодкого болгарського

Ефективність винаходу підтверджується результатами експериментальних досліджень, наведених у таблицях 1 - 3. Порівняння запропонованого способу отримання біологічно активної порошкоподібної добавки з перцю солодкого болгарського з прототипом було проведено шляхом порівняння вмісту в них біологічно активних речо-

вин (каротиноїдів, аскорбінової кислоти, низькомолекулярних фенольних сполук), біологічної активності в процесі зберігання їх в герметичній упаковці протягом 6 місяців (табл. 1, 3).

Крім того, була визначена антиоксидантна активність екстрактів із лаврового листа, мускатного горіха та їх суміші в співвідношенні 1:1 (табл. 2).

Каротиноїди контролювали методом екстракції відповідно до

Таблиця 1

Вивчення якості порошкоподібних БАД з перцю солодкого болгарського при зберіганні в герметичній упаковці

Способи отримання БАД	Термін зберігання, місяців	Масова частка каротиноїдів		Масова частка аскорбінової кислоти		Масова частка фенольних сполук	
		мг в 100г	% до вихідного	мг в 100г	% до вихідного	мг в 100г	% до вихідного
Прототип	на початку зберігання	15,6	100,0	1500,4	100,0	705,4	100,0
	1	12,7	81,2	1356,2	90,4	701,2	99,5
	2	8,5	55,6	1179,3	78,6	696,2	98,7
	3	7,1	45,4	978,3	65,2	634,8	90,0
	4	5,0	32,1	972,2	64,8	603,8	85,6
	5	2,9	18,6	889,7	59,3	584,0	82,8
	6	1,9	10,2	756,2	50,4	565,4	80,2
Запропонований спосіб	на початку зберігання	17,2	100,0	1520,8	100,0	738,2	100,0
	1	17,0	99,3	1517,7	99,8	734,5	99,5
	2	17,1	99,8	1496,5	98,4	731,5	99,1
	3	16,8	97,7	1496,0	98,2	738,8	100,1
	4	16,7	98,9	1505,6	99,0	728,6	98,7
	5	16,9	98,6	1508,6	99,2	730,0	98,9
	6	16,2	94,2	1499,5	98,6	720,4	97,6

ГОСТ 8756-22-80 [2]

Аскорбінову кислоту визначали титриметричним методом відповідно до ГОСТ 24556-89 [3]

Низькомолекулярні фенольні сполуки контролювали капориметричним методом Фоїна-Деніса [4]

Дослідження біологічної активності проводили за допомогою біотестування - експериментального методу визначення біологічної активності досліджуваної речовини або продукту за допомогою тест-об'єктів (на біотест культурах парамецій по генеративній активності). Цей метод дозволяє за короткий час (у порівнянні з тривалими і дорогими експериментами на теплокровних тваринах) провести експрес-оцінку біологічної активності за приростом кількості молодих форм біологічних тест-об'єктів, тобто по стимуляції розмноження. Для дослідження питної води як тест-культури СанПІН рекомендують використовувати дафній, інфузорій та ін.

Нами була вивчена біологічна активність біологічно активних добавок по генеративній активності (приросту молодих форм) чистих культур інфузорій (*Paramecium caudatum*). Встановлена оптимальна доза введення біологічно активної добавки для розмноження парамецій в інкубаційну систему, а також оптимальний час інкубації. Оптимальна доза - 0,02%, а оптимальний час інкубації -

1,5 години

Антиоксидантну активність визначали за ступенем окислення олеїнової кислоти в модельній системі (добавки вводили в систему в кількості 0,02%)

Показано, що в порівнянні з прототипом БАД, що отримана запропонованим способом, за вмістом біологічно активних речовин (каротиноїдів, аскорбінової кислоти, фенольних сполук) зберігається в 2 рази довше (табл. 1), що забезпечують їй антиоксидантні властивості екстрактів з натуральних прянощів - мускатного горіха та лаврового листа (табл. 2). Так, масова частка каротиноїдів в БАД-прототипі після 3 місяців зберігання зменшується до 45,4%, після 6 місяців - до 10,2%. В БАД, що отримана запропонованим способом, масова частка каротиноїдів через 6 місяців зберігається майже повністю і становить 94,2%.

Аскорбінова кислота та низькомолекулярні фенольні сполуки в БАД, що отримана запропонованим способом, також зберігаються краще, ніж в БАД-прототипі. Так, масові частки аскорбінової кислоти та низькомолекулярних фенольних сполук після 6 місяців зберігання БАД запропонованого способу становлять відповідно до їх вмісту на початку зберігання 97,6 та 98,6% (у БАД-прототипі - 50,4 та 80,2%).

Механізм зберігання каротиноїдів в порошко-

подібних БАД, отриманих запропонованим способом, можна пояснити наступним чином. Низькомолекулярні ненасичені фенольні сполуки та ненасичені ароматичні речовини ізопренової природи, що попадають з екстрактами з натуральних прянощів в багатоконпонентну систему, якою є дрібнодисперсний порошок з перцю солодкого болгарського, окислюються швидше каротиноїдів, що входять до складу порошоків, забирають на себе кисень або вільні окислювальні радикали і тим самим запобігають окисленню каротиноїдів.

Паралельно були вивчені антиоксидантні властивості водно-спиртових екстрактів з лаврового листа, мускатного горіха та їх суміші в порівнянні з класичним антиоксидантом  $\alpha$ -токоферолом в еквівалентній кількості (табл. 2).

Таблиця 2

Антиоксидантна активність водно-спиртових екстрактів з лаврового листа, мускатного горіха та їх суміші в порівнянні з  $\alpha$ -токоферолом

Водно-спиртовий екстракт	Швидкість окислення олеїнової кислоти, $V \cdot 10^3$ , моль/дм <sup>3</sup> · с
із лаврового листа	0,13
із мускатного горіха	0,08
із суміші мускатного горіха та лаврового листа в співвідношенні 1 : 1	0,07
з $\alpha$ -токоферолом	0,80

Показано, що досліджувані екстракти з натуральних прянощів мають високу антиоксидантну активність, яка значно більша за АОА  $\alpha$ -токоферолу.

Встановлено, що АОА екстракту з лаврового листа більше в 6, мускатного горіха в 10, а екстракту з їх суміші в 12 разів вище антиоксидантної активності класичного антиоксиданту -  $\alpha$ -токоферолу (табл. 2). Саме екстракт із суміші лаврового листа та мускатного горіха був обраний в запропонованому способі отримання БАД як антиоксидант з метою попередження окислення каротиноїдів перцю солодкого болгарського (табл. 2).

Показано також, що в порівнянні з прототипом і біологічна активність БАД з перцю солодкого болгарського запропонованого способу після 6 місяців зберігання в 2 рази вище, ніж біологічна активність прототипу (табл. 3).

Так, приріст молодих форм інфузорій при використанні в інкубаційній біотест системі біологічно активної добавки запропонованого способу після 6 місяців зберігання через 1,5 години складає 75,2%,

при використанні прототипу (після 6 місяців зберігання) - 30,5%.

Показано також, що вихід продукту, отриманого запропонованим способом за безвідходною технологією складає 95%, в той час як вихід продукту за способом - прототипом - 75%.

Таблиця 3

Біологічна активність порошкоподібних БАД із перцю солодкого болгарського, що отримані запропонованим способом та за прототипом (після 6 місяців зберігання)

Біологічно активні добавки	Приріст молодих форм парameцій, %
БАД-прототип	30,5
БАД запропонованого способу	75,2

Таким чином, використання зазначених ознак у запропонованому способі отримання біологічно активної порошкоподібної добавки з перцю солодкого болгарського тільки при використанні конкретних зазначених технологічних режимів дозволило отримати несподівано новий ефект - якісно нову біологічно активну порошкоподібну добавку з перцю солодкого болгарського, яка від прототипу відрізняється більшою тривалістю зберігання (в 2 рази) за вмістом каротиноїдів та інших БАР, більш високою біологічною активністю (в 2,5 рази вище), а також вищим виходом продукту з вихідної сировини (на 20% більше).

Запропонований спосіб отримання біологічно активної порошкоподібної добавки з перцю солодкого болгарського може бути використаний при переробці різних видів каротинвміщуючої сировини (гарбузів, томатів, моркви, абрикосів, обліпихи та ін.).

#### Література

- 1 Новые технологии витаминных углеводсодержащих фитодобавок и их использование в продуктах профилактического действия / Павлюк Р. Ю., Черевко А. И., Гулый И. С. и др. — Харьков-Киев: ХГАТОП, УДУХТ, 1997. — 291 с.
- 2 ГОСТ 8756-22-80 Продукты переработки плодов и овощей. Метод определения каротина. — М.: Изд-во стандартов, 1980. — 10 с.
- 3 ГОСТ 24556-89 Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения витамина С. — М.: Изд-во стандартов, 1989. — 16 с.
- 4 Самородова-Бианки Т. Б., Стрельцина С. А. Методы исследования биологически активных веществ растений. Методическое пособие. — Л.: Колос, 1979. — 42 с.

---

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