



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) UA

(11) 114818

(13) U

(51) МПК

A23L 33/16 (2016.01)

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: **u 2016 08507**

(22) Дата подання заявки: **02.08.2016**

(24) Дата, з якої є чинними
права на корисну
модель: **27.03.2017**

(46) Публікація відомостей **27.03.2017, Бюл.№ 6**
про видачу патенту:

(72) Винахідник(и):

**Полумбрик Максим Олегович (UA),
Омельченко Христина Володимирівна
(UA),
Пасічний Василь Миколайович (UA),
Кравченко Віктор Іванович (UA)**

(73) Власник(и):

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ,
вул. Володимирська, 68, м. Київ-33, 01601
(UA)**

(54) БІОЛОГІЧНО АКТИВНА ДОБАВКА "ДЕКСТРАЙОД" ДЛЯ ПРОФІЛАКТИКИ ЙОДНОГО ДЕФІЦИТУ

(57) Реферат:

Біологічно активна добавка для профілактики йодного дефіциту містить водорозчинну неорганічну сіль у вигляді йодиду і нерозчинний у воді інкапсулянт. Як неорганічна сіль у вигляді йодиду використовується калію йодид, а добавка являє собою синтезований комплекс "гість-хазяїн", в якому йод інкапсульований в молекулу β-циклодекстрину або α-циклодекстрину, або γ-циклодекстрину, або 2-метилпропанолциклодекстрину.

UA 114818 U

Корисна модель належить до харчової промисловості, а саме до біологічно активних добавок до їжі, і може бути використана для виробництва БАД до їжі і функціональних продуктів харчування, що містять БАД. Дана корисна модель спрямована на профілактику йододефіциту та оптимізацію йодного обміну в організмі людини.

Корисна модель відповідає основним вимогами до цих добавок, таким як: обмежена розчинність у воді, стабільність під час технологічної обробки і зберігання харчових продуктів, відсутність негативного впливу на якість готових виробів, нешкідливість, гіпоалергенність, біодоступність, добре засвоєння організмом людини, відсутність негативних побічних ефектів на організм людини, можливість взаємодії з компонентами харчового продукту з утворенням активних сполук і низька вартість.

Йод, будучи структурним елементом тиреоїдних гормонів, бере участь в реалізації їх біологічної функції регуляції росту та диференціації тканин, контролі обміну речовин і енергії, теплопродукції. Незважаючи на надзвичайно малу потребу в цьому життєво необхідному мікроелементі, живі організми, включаючи людину, постійно відчують різною мірою дефіцит йоду, характерний для значних територій в світі. Важливість і незамінність йоду для нормального розвитку і функціонування живих організмів спонукають до штучного збагачення харчових продуктів цим мікроелементом. Відома йодована кухонна сіль (ДСТУ 4307:2004), яка являє собою суміш натрію хлориду з неорганічними сполуками йоду, її використовують для усунення недостачі йоду в раціоні харчування людини. Недоліком її є складність забезпечення нормованого споживання йоду через технологічні труднощі приготування якісної йодованої солі та індивідуальну варіабельність її споживання. На тлі споживання такої солі відзначено зростання кількості захворювань гіпертиреозом. Мінеральні сполуки йоду - калію йодат та калію йодид, які використовуються для йодування солі та інших харчових продуктів, у природних умовах виступають як допоміжні джерела йоду. Проте, калію йодат та калію йодид мають ряд недоліків, зокрема порівняно висока гігроскопічність і розчинність калію йодиду у воді зумовлює його втрати під час зберігання і технологічної обробки, особливо в процесах обварювання. Калію йодат часто викликає погіршення органолептичних і фізико-хімічних властивостей готових виробів. Крім того, для певних груп населення, зокрема для вагітних жінок, осіб які знаходяться в групі ризику онкології молочної залози, такий підхід йодування солі є недостатнім.

Найбільш близьким аналогом до корисної моделі є біологічно активна добавка до їжі, призначена для інкапсуляції активних інгредієнтів, що містить водорозчинну неорганічну сіль у вигляді йодату чи йодиду і нерозчинний у воді інкапсулянт, яким слугує жирна кислота із ступенем полімеризації не менше 8 (WO 2002080706 A2, кл. А 23 L 1/00, опубл. 10.17.2002).

Недоліками відомих аналогів є їх порівняно низька ефективність, висока вартість, складність щодо забезпечення рівномірного розподілу всередині харчової матриці, складність у визначенні дозування, зважаючи на неможливість точної оцінки втрат під час технологічних процесів виробництва.

Корисна модель спрямована не лише на вирішення проблеми профілактики йододефіциту, але і на усунення порушень йодного обміну в цілому. Задача полягає у створенні БАД до їжі і харчових продуктів, що містять йодовмісні сполуки, які при взаємодії з компонентами харчового продукту здатні контролювати продукувати активні сполуки, які приймають участь у синтезі основних гормонів щитовидної залози - трийодтироніну та тироксину. При цьому харчові продукти, виготовлені з БАД "Декстрайод", характеризуються високим ступенем розподілу йоду в продукті і низькими втратами цього мікроелемента під час виробництва.

Поставлена задача вирішується тим, що у біологічно активній добавці "Декстрайод" для профілактики йодного дефіциту, що містить водорозчинну неорганічну сіль у вигляді йодиду і нерозчинний у воді інкапсулянт, згідно з корисною моделлю, як неорганічна сіль у вигляді йодиду використовується калію йодид, а добавка являє собою синтезований комплекс "гість-хазяїн", в якому йод інкапсульований в молекулу β-циклодекстрину або α-циклодекстрину, або γ-циклодекстрину, або 2-метилпропанолциклодекстрину, в заданому співвідношенні компонентів, %:

β-циклодекстрин або α-циклодекстрин, або γ-циклодекстрин, або 2-метилпропанолциклодекстрин	23-26
йод	5-7
калію йодид	67-72.

Причинно-наслідковий зв'язок між сукупністю вище перерахованих ознак корисної моделі та очікуваним результатом полягає у наступному. Відсутність молекул йоду не дає змогу забезпечити комплексоутворення. Використання полісахаридів, ліпідів та інших сполук як

комплексоутворювача не дає змоги забезпечити отримання розчину йоду, що значно ускладнює рівномірний розподіл йоду в харчовій матриці. Утворення полійодидних ланцюгів між молекулами комплексу вказує на те, що йод в комплексі існує у вигляді форми, яка є структурно близькою до йодовмісних сполук, присутніх в природі. Введення як джерела йоду комплексу "гість-хазяїн" між β -циклодекстрином та йодом забезпечує всмоктування йоду як єдиного цілого з органічним носієм без попереднього відщеплення в шлунково-кишковому тракті вільного йоду або йодиду. Унікальна молекулярна структура циклодекстринів дозволяє формувати сполуки, де в центрі кільця є відносно неполярна порожнина, де можуть розміститись невеликі молекули, тобто вона дозволяє прийняти молекули гостя з утворенням клатрату, наприклад з йодом. Молекулярний йод був вибраний як активна сполука, оскільки в організмі людини всі йодовмісні речовини перетворюються на молекулярний йод, який бере безпосередню участь в синтезі гормонів щитоподібної залози тироксину та трийодтироніну. Крім того, саме молекулярний йод ефективно пригнічує ріст онкопухлин молочної залози.

Корисна модель ілюструється такими прикладами:

Приклади складу біологічно активної добавки наведено в таблиці 1.

"Декстрайод" являє собою синтезований комплекс "гість-хазяїн", в якому йод інкапсульований в молекулу β -циклодекстрину або α -циклодекстрину, або γ -циклодекстрину, або 2-метилпропанолциклодекстрину, в заданому співвідношенні компонентів, у %:

- 1) β -циклодекстрин або α -циклодекстрин, або γ -циклодекстрин, або 2-метилпропанолциклодекстрин 23-26
- 2) йод 5-7
- 3) калію йодид 67-72

Таблиця 1

Номер прикладу	Склад, %			Всього, %	Висновки
	Речовини з пункту 1	I ₂	KI		
1	22	4	74	100	Біологічно активна добавка "Декстрайод" при заданому співвідношенні компонентів не набуває необхідних властивостей
2	23	5	72	100	Біологічно активна добавка "Декстрайод" при заданому співвідношенні набуває необхідних властивостей для використання у харчовій промисловості
3	24	6	70	100	Має оптимальний вміст йоду, який інкапсулюється у молекулу
4	26	7	67	100	Задане співвідношенні компонентів дозволяє отримати якісну речовину з достатньо високими показниками якості
5.	28	8	64	100	Біологічно активна добавка "Декстрайод" не досягає необхідних показників якості, має високу собівартість

Приклади синтезу біологічно активної добавки.

1. Синтез комплексу α -циклодекстрину I₂ I⁻:

1,46 г α -циклодекстрину розчинено у 15 мл води протягом 10 хв при перемішуванні за кімнатної температури. Далі готується розчин: 0,38 г йоду і 3,8 г KI розчиняються в 7,5 мл води і порціями по 0,5 мл додають в розчин α -циклодекстрину протягом 40 хв. Розчин перемішували протягом ще 3 годин. Далі розчин охолодили до 4 °C і відфільтрували. Отриманий комплекс, який являв собою голчасті кристали зелено-синього кольору, висушили за температури 45 °C протягом 3 годин. Вихід реакції склав 96,7 %.

2. Синтез комплексу β -циклодекстрину I₂ ("Декстрайод"):

50 мл розчину I₂ (58 mM) (0,74 г I₂) по краплях додавали у 150 мл розчину β -циклодекстрину (pH=5; 19,3 mM) в конічній колбі, запакували парафіном і перемішували протягом 3 годин за допомогою магнітної мішалки, а потім зберігали протягом 12 годин у крижаній бані, щоб повністю інкапсулювати йод. Після зберігання коричневий осад збирали шляхом вакуумної фільтрації. Потім осад промивають деіонізованою водою (100 мл) і KI розчином (1,2 mM, 100 мл) відповідно. Кінцевий продукт рівномірно розмістити на годинникове скло і сушити при 45 °C 24 години у вакуумній сушильній шафі.

Комплекс "Декстрайод" був внесений до складу рецептури сосисок, яка наведена у табл. 2

Таблица 2

Рецептура сосисок, збагачених йодом

Рецептура, %	
М'ясо бройлерів червоне	70
Білковий стабілізатор +0,1 % до маси сухої суміші гідрогелю А 300	20(1:4)
Соя гідролізована	10(1:4)
Декстрайод	0,00049
Сіль кухонна	2,1
Нітрит	0,0075
Рубі мікс	0,045
Доб. "Сосиски франкфуртські"	1,0
№ 233	0,4
Вода	30

5 Сосиски були виготовлені відповідно до ТУ У 15.1-19492247-013-2003. Як білковий стабілізатор була вибрана суміш з таким складом: сухий яловичий білок 60 %, суха молочна сироватка 20 %, карбоксиметилцелюлоза 5 %, камедь гуарова 10 %, камедь ксантанова 5 %. Єдина технологічна відмінність від звичайної технології полягала у тому, що для рівномірного розподілу "Декстрайоду" у виробках, він був внесений у вигляді водного розчину безпосередньо в фарш. Сенсорний аналіз готових виробів свідчить про відсутність впливу йоду на смакові

10 характеристики сосисок, які є подібні до контрольних зразків, виготовлених за стандартною рецептурою.

Проводили епідеміологічні дослідження ковбасних виробів з комплексом "Декстрайод".

15 В клінічних умовах лабораторії, сертифікованої за програмою EQIP, було визначено вміст йоду в сечі 28 осіб, які протягом 10 днів споживали сосиски, виготовлені з додаванням комплексу "Декстрайод". Щодня кожен споживав 150 г сосисок, які містили 100 мкг йоду. За допомогою церій арсенітного методу визначення йоду Сандела-Кольтхоффа, згідно з методикою пробопідготовки Данна, було визначено, що серед 75 % волонтерів, які страждали на помірний йододефіцит, через 10 днів був повністю відновлений йодний статус, а в інших було досягнуто суттєвого підвищення рівня йоду в організмі. Жодних побічних ефектів під час

20 проведення досліджень не було виявлено.

Технічним результатом корисної моделі є підвищення ефективності профілактики йододефіциту, розширення асортименту профілактичних засобів при порушеннях йодного обміну, можливість оптимізації йодного обміну з урахуванням особливостей метаболізму йодовмісних сполук в організмі людини, забезпечення можливості індивідуального підходу до

25 профілактики порушень йодного обміну за рахунок спрямованої регуляції цього процесу.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

30 Біологічно активна добавка для профілактики йодного дефіциту, що містить водорозчинну неорганічну сіль у вигляді йодиду і нерозчинний у воді інкапсулянт, яка **відрізняється** тим, що як неорганічна сіль у вигляді йодиду використовується калію йодид, а добавка являє собою синтезований комплекс "гість-хазяїн", в якому йод інкапсульований в молекулу β -циклодекстрину або α -циклодекстрину, або γ -циклодекстрину, або 2-метилпропанолциклодекстрину, в заданому співвідношенні компонентів, %:

β -циклодекстрин або α -циклодекстрин, або γ -циклодекстрин, або 2-метилпропанолциклодекстрин	23-26
йод	5-7
калію йодид	67-72.

Комп'ютерна верстка О. Рябко

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Василя Липківського, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут інтелектуальної власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601