



УКРАЇНА

(19) UA (11) 42073 (13) C2

(51) 7 A61P39/00, A61K35/78

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

(54) СПОСІБ ПРОФІЛАКТИКИ РАДІОНУКЛІДНОГО УРАЖЕННЯ (ВАРІАНТИ)

(21) 97126257

(22) 25 12 1997

(24) 15 10 2001

(46) 15 10 2001, Бюл. № 9, 2001 р

(72) Дудкін Мар Сергійович, Щелкунов Леонід Федорович, Данілова Олена Іванівна

(73) ДУДКІН МАР СЕРГІЙОВИЧ, ЩЕЛКУНОВ ЛЕОНІД ФЕДОРОВИЧ, ДАНИЛОВА ОЛЕНА ІВАНІВНА

(56) US Patent 4,028,469, June 7, 1977

(57) 1 Спосіб профілактики радіонуклідного ураження шляхом введення в організм харчових волокон люцерни, який відрізняється тим, що в період ураження, а також протягом 29 днів після ураження харчові волокна люцерни вводять у раціон харчування у суміші з Д-винною кислотою або з хлібопекарськими дріжджами 3 рази на день у кількості 18-27 г на добу

2 Спосіб за п 1, який відрізняється тим, що харчові волокна люцерни і Д-винну кислоту беруть у такому співвідношенні, мас %

харчові волокна люцерни	97
Д-винна кислота	3

3 Спосіб за п 1, який відрізняється тим, що харчові волокна люцерни і хлібопекарські дріжджі беруть у такому співвідношенні, мас %

харчові волокна люцерни	50
хлібопекарські дріжджі	50

4 Спосіб профілактики радіонуклідного ураження шляхом введення в організм харчових волокон люцерни, який відрізняється тим, що в період ураження, а також протягом 29 днів після ураження харчові волокна люцерни вводять у раціон харчування у суміші з мінеральними речовинами 3 рази на день у кількості 18-27 г на добу

5 Спосіб за п 1, який відрізняється тим, що харчові волокна люцерни і мінеральні речовини беруть у такому співвідношенні, мас %

харчові волокна люцерни	99,97185
мінеральні речовини	0,02815

6 Спосіб за будь-яким з пп 4, 5, який відрізняється тим, що як мінеральні речовини використовують суміш заліза сульфату, йодиду калію, міді сульфату, марганцю сульфату, магнію оксиду, калію сульфату та кальцію карбонату

Винахід стосується медицини, а саме спосіб виведення радіонуклідів із організму за допомогою препарату рослинного походження. Його можна використати при профілактиці та лікувальному харчуванні.

Внаслідок аварії на Чорнобильській АЕС на певних територіях утворилися регіони, у яких створились умови для інкорпорації радіонуклідів у організмі людей і тварин, а це при тривалій дії може призвести до дозових навантажень, які порівняльні з рівнем гранично допустимим.

Відомий спосіб виведення радіоактивного цезію з організму лабораторних сільськогосподарських тварин (див патент України № 1514, МПК⁵ А61К 35/02). Відповідно патенту України кліноптилопсове борошно фракції 0,03-0,07 мм змішують з кормом. Вказане борошно беруть у кількості 2-4 %. Вказаною сумішшю тварин годують протягом 1,5-2 місяців.

Заявлений винахід збігається з відомим способом у тому, що в якості радіопротекторного засобу використовують сорбент рослинного походження.

Але у відповідності з відомим способом у організм разом з кормом вводять кліноптилопсове борошно. Вказане борошно можна додавати у корм тільки тваринам. У харчуванні людей воно недопустиме. Окрім того у відповідності з вказаним способом дуже обмежений розмір фракції борошна (0,03 - 0,07 мм), а це призводить до додаткових витрат енергії на подрібнення. Слід також вказати, що вказаний спосіб не дозволяє досягнути профілактичного ефекту, тобто вказане борошно не впливає на накопичення радіонуклідів, а тільки сприяє їх виведенню з організму тварин.

Прототипом заявляемого винаходу є спосіб профілактики радіонуклідного ураження, який передбачає введення у організм разом з кормом харчових волокон з шкурки лимону, або апельсину, або люцерни у кількості 12-15 г на добу протягом 30 днів (див патент України № 13192, МПК⁵ А61К 35/78, Бюлетень № 1, 1997 р, с 47).

Прототип збігається із заявленим винаходом у тому, що в якості радіопротекторного засобу використовують харчові волокна з люцерни, які вводять в організм шляхом харчування.

Але у способі за прототипом використовують харчові волокна тільки люцерни без будь-яких домішок. Тому вони мають не достатню ефективність як по відношенню до накопичення, так і по відношенню до виведення з організму цезію-137 та стронцію-85. Це пояснюється тим, що харчові волокна люцерни (ВЛ) мають не достатню кількість функціональних груп (гідроксильних і карбоксильних), а саме вони відповідальні за зв'язування та виведення з організму радіоактивних цезію-137 та стронцію-85.

В основу винаходу поставлено задачу в способі профілактики радіаційного ураження шляхом сумісного введення в раціон харчування харчових волокон люцерни та Д-винної кислоти, або мінеральними речовинами, або хлібопекарських дріжджів забезпечити зменшення накопичення та прискорення виведення радіонуклідів із організму.

Поставлена задача вирішена у способі профілактики радіаційного ураження шляхом введення в організм харчових волокон люцерни тим, що харчові волокна люцерни вводять у раціон харчування у суміші з Д-винною кислотою, або з мінеральними речовинами, або з хлібопекарськими дріжджами у кількості 18-27 г на добу протягом 29 днів.

Крім того, харчові волокна люцерни і Д-винної кислоти беруть у слідуючому співвідношенні, мас %

харчові ВЛ	97
Д-винна кислота	3

Харчові ВЛ і мінеральні речовини беруть у слідуючому співвідношенні, мас %

харчові ВЛ	99,97185
мікроелементи	0,02815

В якості мінеральних речовин використовують суміш заліза сульфату, йодиду калію, міді сульфату, марганця сульфату, магнія оксиду, калія сульфату та кальція карбонату.

Харчові ВЛ і хлібопекарські дріжджі беруть у слідуючому співвідношенні, мас %

харчові ВЛ	50
хлібопекарські дріжджі	50

Новим у заявляемому винаході є те, що

- харчові ВЛ вводять у раціон харчування разом з Д-винною кислотою, або з мікроелементами, або з хлібопекарськими дріжджами,

- в якості мінеральних речовин використовують суміш заліза сульфату, йодиду калію, міді сульфату, марганця сульфату, магнія оксиду, калія сульфату та кальція карбонату,

- суміш харчових ВЛ і домішок, які переліковані, вводять у раціон харчування у кількості 18-27 г на добу, протягом 29 днів.

Новим також є і співвідношення компонентів суміші.

Зв'язок між досягненим результатом і сукупністю ознак можна пояснити наступним.

Винна кислота має у своєму складі 4 функціональні групи (2-гідроксильні і 2 карбоксильні). Сорбція водневими зв'язками на целюлозі винної кислоти, мабуть, призводить до створення на поверхні харчових волокон підвищеної концентрації карбоксильних та гідроксильних угруповувань, які вступають у взаємодію у дегестивному тракті з іонами мікро- та макроелементів. Підвищена концентрація мінеральних елементів можливо сприяє

гальмуванню адсорбції та накопиченню радіоактивних стронцію і цезію. Використання перелічених мінеральних речовин сприяють значному виведенню із організму іонів цезія (Cs^+) та стронцію (Sr^{++}), які відповідно розташовані в одному ряду цезій з калієм, а стронцій з кальцієм, магнієм, міддю та марганцем. Періодичної системи. Це пов'язано з тим, що живий організм повинен одержувати разом з водою та харчами певну кількість одно- та двовалентних елементів для росту, розвитку і функціонування. Якщо виникає недолік одних елементів, організм починає убирати із повітря, з водою і харчами інші елементи у тому разі і радіоактивні.

Хлібопекарські дріжджі мають білкове походження, внаслідок чого в їх складі підвищена кількість функціональних карбоксильних аміно- і сульфогруп, які можуть бути відповідальними за підвищену сорбцію, або іонний обмін з радіонуклеїдами у організмі живої істоти. Крім того, до складу хлібопекарських дріжджів входить велика кількість вітамінів (особливо групи В). Підвищена кількість їх у раціоні харчування шляхом складних біохімічних перетворень у організмі позитивно відбивається на антиоксидантному статусі і загальній резистентності живих організмів, а це в свою чергу є міцною протидією для адсорбції і накопичення радіоактивних цезію і стронцію.

Якісний і кількісний склад мінеральних речовин підібрано експериментально і він має таке співвідношення.

$\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O} = 10 \text{ мг}$

$\text{KJ} = 0,15 \text{ мг}$

$\text{CuSO}_4 = 1,0 \text{ мг}$

$\text{MgO} = 6,0 \text{ мг}$

$\text{MnSO}_4 = 1,0 \text{ мг}$

$\text{K}_2\text{SO}_4 = 5,0 \text{ мг}$

$\text{CaCO}_3 = 5,0 \text{ мг}$

Усього 28, 15 мг (0,02815 мас %)

Кількість і термін вживання суміші харчових волокон люцерни і Д-винної кислоти, або мінеральних речовин, або хлібопекарських дріжджів пояснюється тим, що зниження кількості вживання суміші на добу (менше 18 г, тобто менше 6 г за один прийом) не дає ефекту. Збільшення кількості суміші можливо, але це не раціонально, тому що це не відповідає уявленню сучасної теорії адекватного харчування, по-перше тому, що ефект проявляється саме у межах 18-27 г на добу, а по друге, навщо тратити Д-винну кислоту, або мінеральні речовини, або хлібопекарські дріжджі більш аніж того, що дає ефект.

Вказані аргументи стосуються і терміну вживання вказаної суміші - 29 днів.

У науково-технічній та патентній літературі відсутні відомості про вплив суміші харчових волокон люцерни і Д-винної кислоти, або мінеральних речовин, або хлібопекарських дріжджів на накопичення і виведення радіоактивних цезію і стронцію із організму живої істоти. Спосіб, що заявляється, був апробований на безпородних самках білих щурів масою 150-160 г і віком 3 місяці.

Спочатку протягом 30 днів у раціон харчування добавляли суміш харчових волокон люцерни з Д-винною кислотою, або з мінеральними речовинами, або з хлібопекарськими дріжджами. Одночасно разом з кормом та домішкою тварини от-

римували індикаторну кількість розчину цезію-137, або стронцію-85 Харчові волокна люцерни разом з однією з вказаних домішок запарюють кип'ятком. Кількість суміші, яку додають до корму - 0,3-0,6 г на добу, тричі на день по 0,1-0,2 г за один раз

Після 30 днів введення радіоактивних речовин припиняють і протягом 29 днів щурів годують звичайним раціоном віварію, у який кожен день додавають ту ж саму суміш харчових волокон люцерни разом з Д-винною кислотою, або з мінеральними речовинами, або з хлібопекарськими дріжджами. Кількість - 0,3-0,6 г на добу, тричі на день по 0,1-0,2 г за один раз

Кількість радіоізоотопів в організмі щурів вимірюють по гамма випромінюванню цезію-137 та стронцію-85 на метрологічно повіреному гамма-спектрометрі "Adkam", який має аналізатор імпульсів на 4096 каналів та сцинтиляційний детектор NaI. Вимірювання проводять у геометрії пластикового будиночку, у якому фіксувалися щури

Приклад 1 Здійснювали спосіб профілактики радіонуклідного ураження на дослідних щурах. Для цього брали 8 дослідних самок білих безпородних щурів середньою масою 150-160 г і 30 днів годували їх звичайним раціоном віварію, у раціон якого кожен день додавали суміш харчових волокон люцерни і Д-винної кислоти при наступному співвідношенні, мас %

харчові волокна люцерни	97,0
Д-винна кислота	3,0

суміш додавали тричі на добу по 0,2 г кожного разу. Одночасно з кормом і домішкою тварини отримували індикаторну кількість розчину цезію-137

Періодично, на 2, 5, 9, 12, 16, 19, 23, 26 та 30-й день, вимірювали накопичення цезію-137 у організмі тварин

Динаміка накопичення цезію-137 приведена у табл 1

По закінченню періоду ураження дослідна група щурів протягом 29 днів продовжувала отримувати разом з кормом домішку суміші харчових волокон люцерни і Д-винної кислоти

Співвідношення компонентів і кількість суміші, як і при попередньому годуванні (3 рази на день по 0,1, 0,3 г на добу)

Періодично, в 1-й, 2-й, 7-й, 11-й, 15-й, 18-й, 22-й, 24-й та 28-й день виміряли кількість виведеного цезію-137

Динаміка виведення цезію-137 приведена в табл 2

Приклад 2 Здійснювали аналогічно прикладу 1, але до раціону харчування додавали суміш харчових волокон люцерни з мінеральними речовинами у наступному співвідношенні, мас %

харчові волокна люцерни	99,97185
мінеральні речовини	0,02815

Динаміка накопичення цезію-137 приведена у табл 2

Приклад 3 Здійснювали аналогічно прикладу 1, але до раціону харчування додавали суміш харчових волокон люцерни з хлібопекарськими дріжджами у наступному співвідношенні, мас %

харчові волокна люцерни	50
хлібопекарські дріжджі	50

Динаміка накопичення цезію-137 приведена у табл 1, а динаміка виведення – у табл 2

Приклад 4. Здійснювали аналогічно прикладу 1, але у раціон харчування додавали тільки харчові волокна люцерни

Динаміка накопичення цезію-137 приведена у табл 1, а динаміка виведення – у табл 2

Приклад 5. Здійснювали аналогічно прикладу 1, але одночасно з кормом і домішкою (харчові волокна люцерни з Д-винною кислотою) тварини отримували індикаторну кількість розчину стронцію-85. У тварин групи вивчали тільки динаміку виведення стронцію-85 на 1-й, 2-й, 4-й, 7-й, 9-й, 11-й, 14-й та 18-й день

Результати приведені у табл 3

Приклад 6 Здійснювали аналогічно прикладу 5, але у раціон харчування додавали суміш харчових волокон люцерни і мінеральних речовин при наступному співвідношенні, мас %

харчові волокна люцерни	99,97185
мінеральні речовини	0,02815

Динаміка виведення стронцію-85 приведена у табл 3

Приклад 7. Здійснювали аналогічно прикладу 5, але у раціон харчування додавали суміш харчових волокон люцерни і хлібопекарських дріжджів при наступному співвідношенні, мас %

харчові волокна люцерни	50
хлібопекарські дріжджі	50

Динаміка виведення стронцію-85 приведена у табл 3

Приклад 8 Здійснювали аналогічно прикладу 5, але у раціон харчування додавали тільки харчові волокна люцерни

Динаміка виведення стронцію-85 приведена у табл 3

Як видно з табл 1, у тварин, які отримували суміш харчових волокон люцерни з Д-винною кислотою, або з мінеральними речовинами, або з хлібопекарськими дріжджами позначене достовірне зниження вмісту радіонуклеїда у організмі. Найкращі результати у суміші харчових волокон люцерни з мінеральними речовинами та харчових волокон люцерни з Д-винною кислотою. Ці суміші на кінець досліджень достовірно знижують накопичення цезію-137 у організмі дослідних тварин

Як видно з табл 2, суміш харчових волокон люцерни з вказаними домішками суттєво впливає на виведення цезію-137 із організму. Найкращі результати отримані у досліді, де тварин годували харчовими волокнами люцерни разом з мінеральними речовинами

Як видно з табл 3, за 16 днів із організму тварин, яким давали суміш харчових волокон люцерни з мінеральними речовинами, виведено 96,5%, суміш харчових волокон люцерни з хлібопекарськими дріжджами - 95,8 %, а харчові волокна люцерни з Д-винною кислотою - 94%

Вивчення накопичення радіоактивних стронцію-85 та цезію-137 на людях не можливо за гуманних міркувань

Розрахунок раціону харчування людей (18-27 г на добу) проведений не тільки на підставі експерименту на дослідних тваринах, але й виходячи з "Норм фізіологічних потреб у харчових речовинах та енергії", які затверджені 15.03.82 р. У відповідності з вказаними нормами потреби дорослої людини у харчових волокнах складають 25-40 г на добу

Таблиця 1

Динаміка накопичення цезію-137 ($M \pm m$ - середнє значення)

№ № п/п прик- ладів	Склад домішки до корму	Дні спостереження								
		2	5	9	12	16	19	23	26	30
1	ХВЛ + Д-винна кислота	75±11	294± 47	491± 67	634± 60	763± 63	894± 54	926± 39	950 ± 38	1040± 32
2	ХВЛ + мінеральні речовини	68± 8	268± 16	367± 25	515± 42	635± 30	705± 26	753± 42	806± 30	868± 26
3	ХВЛ + хлібопекарські дріжджі	90± 8	344± 38	565± 43	743± 40	785± 50	879± 58	997± 58	1012± 59	1097± 58
4	ХВЛ	82± 7	325± 40	474± 52	610± 69	694± 53	868± 55	931± 58	1007± 55	1062± 55

Таблиця 2

Динаміка виведення цезію-137 у дослідних щурів ($M \pm m$ - середнє значення)

№ № п/п прик- ладів	Склад домішки до корму	Дні спостереження									
		1	2	7	11	15	18	22	24	28	
1	Харчові волокна люцерни	1041±32	840±46	629±37	454±22	335±29	253±42	193±32	136±23	119±21	
	+ Д-винна кислота % зниження	100	80,6	62,2	43,5	32,2	24,3	18,6	13,1	11,4	
2	Харчові волокна люцерни	869±26	740±41	511±36	345±36	268±22	180±18	151±16	130±18	73±9	
	+ мінеральні речовини % зниження	100	85,2	58,8	39,7	30,8	20,7	17,3	15,0	8,4	
3	Харчові волокна люцерни	1097±71	914±77	659±55	528±34	432±37	298±25	227±30	169±27	130±21	
	+ хлібопекарські дріжджі % зниження	100	83,3	60,1	48,1	39,4	27,2	20,7	15,4	11,8	
4	Харчові волокна люцерни	1062±91	939±79	703±63	549±51	436±39	343±34	258±22	200±27	134±27	
	% зниження	100	88,4	66,2	51,7	41,0	32,3	24,2	18,8	12,6	

Таблиця 3

Динаміка виведення стронцію-85 у дослідних щурів ($M \pm m$ - середнє значення)

№№ п/п прик- ладів	Склад домішки до корму		Дні спостереження							
			1	2	4	7	9	11	14	16
5	Харчові волокна люцерни і Д-винна кислота	$M \pm m$	723± 28	272± 17	178± 15	106± 12	86± 8	60± 8	54± 6	43± 4
	% зниження			37,7	24,6	14,7	11,9	8,3	7,5	6,0
6	ХВЛ і мінеральні ре- човини	$M \pm m$	837± 24	261± 24	175± 19	97± 11	72± 6	55± 5	40± 5	29± 3
	% зниження			31,2	20,9	11,6	8,6	6,6	4,8	3,5

Продовження табл. 3

№№ п/п прик- ладів	Склад домішки до корму		Дні спостереження							
			1	2	4	7	9	11	14	16
7	ХВЛ і хлібопекарські дріжджі	$M \pm m$ % знижен- ня	883± 25	300± 18 34,0	182± 17 20,6	103± 12 211,7	77± 11 8,7	64± 9 7,2	47± 6 5,3	37± 3 4,2
8	ХВЛ	$M \pm m$ % знижен- ня	1000± 59	381± 56 38,1	241± 44 24,1	143± 24 14,3	115± 16 11,5	101± 11 10,1	86± 8 8,6	60± 7 6,0

Тираж 50 екз

Відкрите акціонерне товариство «Патент»

Україна, 88000, м. Ужгород, вул. Гагаріна, 101

(03122) 3 – 72 – 89 (03122) 2 – 57 – 03
