

УДК 577.151:54-38

МІНЕРАЛЬНИЙ ОБМІН ЩУРІВ ЗА УМОВ ДІЇ ТОКСИЧНИХ ДОЗ СВИНЦЮ І ВЖИВАННЯ СИРОПУ З ЛІКАРСЬКИХ РОСЛИН

Гончаренко М.С., Коновалова О.О., Андрейко Г.П., Гладка О.О.

*Харківський національний університет ім. В.Н. Каразіна, Харків, Україна
E-mail: valeolog@univer.kharkov.ua*

Методом атомно-абсорбційної спектрофотометрії досліджено мінеральний склад різних органів та тканин щурів, яким було введено токсичні дози свинцю. Вивчено вплив сиропу з лікарських рослин «Валеотон» на концентрації кальцію, магнію, свинцю, цинку, міді, мангану у серці, нирках, печінці, селезінці, м'язовій та кістковій тканинах щурів. Отримані дані свідчать про детоксикуючу дію сиропу, яка ґрунтується на здатності органічних кислот вивільняти, а пектину пов'язувати та виводити важкі метали з організму, та на біодоступності есенціальних мікроелементів, що входять до складу сиропу, що призводить до перешкодження накопиченню важких металів в організмі.

Ключові слова: сироп, свинець, макроелементи, мікроелементи.

ВСТУП

Серед пріоритетних проблем сучасності провідні вчені виділяють шкідливий вплив важких металів (ВМ) на здоров'я людини й середовище її перебування. Попередніми дослідженнями [1, 2] було встановлено, що сучасний біохімічний спектр мінеральних елементів оточуючого середовища (ґрунтів, води, продуктів харчування) характеризується збільшенням рівня важких металів, а також мікроелементів, що раніш відносили до розряду суворо контрольованих, що здатні спричиняти несприятливий вплив на протікання багатьох життєво важливих біохімічних процесів. Прикладами таких елементів є Pb, Cd, Al, Mn, Zn тощо. Такі результати отримано при дослідженні питної води та ґрунтів з території шкіл Запоріжжя, Києва, Харкова, Краснограда Харківської області [2, 3]. Здебільшого зустрічаються комплексні забруднення (декількома ВМ). Регіони проживання, забруднені елементами Pb, Cd, Mn в концентраціях, що не відповідають припустимим рівням, водночас характеризуються погіршенням стану здоров'я населення, зростанням індексу захворюваності.

Процес забруднення середовища призводить до перерозподілу шляхів мінерального обміну в організмі. Дана проблема вивчена недостатньо. Не виявлено біохімічних механізмів порушень, що викликані перерозподілом макро- та мікроелементів в організмі. Окрім специфічної дії важких металів на активність ферментів, загальний розбалансований мікроелементний і вітамінний статус є причиною змін перебігу ряду метаболічних шляхів, регуляції процесів нервової, ендокринної, імунної системи, і, нарешті, призводить до екологічно залежних захворювань зі зміною адаптаційних можливостей організму в цілому [3, 4].

Одним із загальноприйнятих критеріїв стану оточуючого середовища вважають стан здоров'я людей, що відбивається на показниках захворюваності населення. На сьогодні стало можливим виявити групи, які більш чутливі до патогенного впливу оточуючого середовища і потребують корекції фізіологічного стану та постійного контролю. Основний "удар" забруднюючих речовин приймають на себе діти, тобто контингент, який через декілька років буде формувати популяційне здоров'я, генофонд нації. Встановлено, що антропогенні забруднювачі у першу чергу змінюють дитячу захворюваність, і чим менший вік дитини, тим більший вплив на неї має навколишнє середовище [1, 2, 4]. Так, для дітей свинець є сильним токсикантом, при цьому його засвоєння дитячим організмом з травного тракту відбувається в три рази швидше, ніж у дорослих. Механізми токсичної та фізіологічної дії цього ксенобіотика до теперішнього часу вивчені досить слабо. Являючись кумулятивною отрутою, свинець є канцерогеном і тератогеном для організму. У дітей спостерігаються психофізіологічні порушення, розвиток анемії, зниження рівня вітаміну D в крові, зміни в серцево-судинній та імунній системах. Нейротоксичний вплив достатньо низьких концентрацій свинцю викликає у них певні поведінкові порушення, зниження рівня інтелекту, роздратованість і підвищену втомлюваність. У дітей молодшого шкільного віку при тривалому надходженні токсиканту спостерігається розповсюдженість захворювань сечової системи в декілька разів більше звичайного; а у дітей старшого віку — неврози, енурези, епісиндроми [5–7]. Проблема токсичної дії свинцю на дітей в останній час в основному розглядається з позиції впливу низьких, допорогових концентрацій цього елемента, адже їх наявність в продуктах харчування, воді, побутовому пилу можуть виступати негативним чинником для розвитку дитячого організму. Важливим є і загальний елементний фон. Так, за умов дефіциту цинку в організмі посилюється накопичення кадмію і свинцю, нестача кальцію, міді, магнію в раціоні також сприяє всмоктуванню свинцю і кадмію та накопичення їх у м'язах і нирках [3, 8, 9].

Зв'язок роботи з важливими науковими програмами та практичними завданнями. Робота виконувалась в межах НДР 4.10.10. „Дослідження механізмів дії фітоторекторів екологічного та аліментарного навантаження” (№ держреєстрації 0110U001448)

В даній роботі висловлюється гіпотеза, що в обставинах, що склалися, корекцію порушень мінерального обміну необхідно проводити шляхом одночасного відновлення вмісту макро- і мікроелементів та виведення з організму важких металів, зокрема, свинцю. В літературі найбільш повно вивчені споріднені біохімічні взаємовідносини магнія з кальцієм, марганцем і свинцем. На сьогодні досить актуальним є питання дослідження біохімії потрапляння важких металів до організму [10, 11]. В наших попередніх роботах показано, що розроблений співробітниками кафедри валеології та міжгалузевої науково-дослідної валеологічної лабораторії Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна фітосироп «Валеотон» має збалансований мінеральний склад та завдяки наявності органічних кислот та пектинів може оптимізувати мінеральний обмін в організмі. [3, 9, 12, 14]. Органічні кислоти збільшують біодоступність есенціальних елементів, переводячи їх у розчинну форму, а пектини абсорбують та стимулюють виведення з організму

токсичних речовин, а також завдяки утворення хелатованих форм есенціальних елементів створюють їх пролонговані форми, що запобігає виведенню необхідних елементів, що надходять до організму з їжею.

Головною метою роботи було експериментальне вивчення окремих ланок обміну речовин у піддослідних тварин за умов моделювання екологічного та аліментарного навантаження та застосування сиропу з лікарських рослин «Валеотон», розробленого лабораторією, шляхом дослідження мінерального складу та активності деяких ферментів.

МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ

Для експерименту було взято три групи тварин (білих щурів лінії Wistar, по 7 у кожній групі). Перша група була інтактною. Другій групі внутрішньом'язово вводили розчин солі свинцю ($Pb(CH_3COO)_2 \times 3H_2O$) з еквівалентною кількістю свинцю 125 мг на 1 кг маси щура (125 мг/кг). Доза свинцю, що застосовувалася нами в експерименті, була токсичною для щурів та розраховувалась виходячи з відомої з літератури LD_{50} [132]. Третій групі вводили внутрішньом'язово розчин солі свинцю ($Pb(CH_3COO)_2 \times 3H_2O$) (125 мг/кг) та перорально через зонд 0,5 мл сиропу «Валеотон». Вплив на щурів тривав протягом 8 днів, після чого проводилась декапітація під легким ефірним наркозом.

Було визначено концентрації макро- і мікроелементів (свинець, цинк, манган, марганець, кальцій, мідь) в печінці, нирках, серці, скелетних м'язах, селезінці, кістках щурів. Ефект комбінованої дії сиропу і важкого металу в ході експерименту визначали в тому числі за такими інтегральними показниками як смертність та зміна маси тварин. Вміст макро- і мікроелементів визначали методом атомно-абсорбційної спектроскопії на спектрофотометрі СП-115-М1 з використанням ламп із порожнім катодом (тип ЛПК). Отримані результати обробляли за допомогою програми Microsoft Excel 2003.

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ОБГОВОРЕННЯ

токсичному навантаженні ацетатом **свинцю** спостерігається збільшення його концентрації в м'язах, кістках та печінці при зниженні в селезінці у тварин експериментальної групи. Введення сиропу «Валеотон», завдяки наявності в складі органічних кислот рослинного походження та пектинів, покращує детоксикаційну функцію печінки та посилює виведення токсиканту через нирки, де спостерігається достовірне підвищення його концентрації відносно концентрацій в обох групах дослідних щурів. Водночас, вміст токсиканта в селезінці та кістках відновлюється та наближується до рівня показників інтактної групи.

При введенні ацетату свинцю спостерігаються зміни в макроелементному складі органів і тканин. В кістковій тканині в порівнянні з інтактною групою достовірно підвищується рівень **кальцію** і падає рівень **магнію** ($p < 0,05$). Зниження останнього також достовірно значиме в селезінці, при його накопиченні в м'язовій тканині. Введення сиропу призводить до відновлення рівня магнію та значимого підвищення вмісту кальцію ($p < 0,05$) в м'язах, але водночас посилює виведення кальцію через нирки, зменшуючи вміст магнію в усіх відібраних зразках ($p < 0,05$),

за винятком серця). З іншого боку, введення екстракту «Валеотон» різко знижує вміст кальцію в кістковій тканині щурів третьої групи ($p < 0,05$). Можливо через токсичну дію свинцю відбувається перерозподіл кальцію та магнію в організмі, з переважним накопиченням названих елементів у скелетній мускулатурі. Композиція рослин, які входять до складу екстракту «Валеотон», містить багатий комплекс біологічно активних речовин (флавоноїди, оксиантрахінони, дубильні речовини, фенолкарбонові й органічні кислоти, іридоїди, полісахариди, вітаміни, ферменти, амінокислоти, мікроелементи), який забезпечує відновлення імунної системи організму і корекцію патологічних порушень організму, який перебуває на межі захворювання. Загальним ефектом дії препарату можна вважати розчинення органічними кислотами надлишку ксенобіотиків, їх сорбцію на пектині та виведення з організму.

Таблиця 1.

Вміст свинцю та макроелементів в органах щурів, мкг/г

Органи \ Група	інтактна	PbAc	«Валеотон»+PbAc
Свинець, мкг/г			
нирки	17,2 ± 3,07	20,3 ± 3,7*	28,4 ± 4,16
кістка	5,98 ± 0,84	18,0 ± 9,0*	4,28 ± 0,63 ⁺
селезінка	21,4 ± 3,4	14,0 ± 3,3*	24,2 ± 4,1 ⁺
м'язи	17,4 ± 3,5	32,0 ± 2,85*	22,9 ± 2,7 ⁺
печінка	16,0 ± 3,2	22,1 ± 2,2	21,0 ± 4,18
серце	20,0 ± 2,9	21,0 ± 3,2	17,4 ± 4,1
Кальцій, мкг/г			
нирки	5,81 ± 0,51	6,9 ± 0,66	7,1 ± 0,31* ⁺
кістка	5,85 ± 0,73	16,0 ± 6,6*	2,4 ± 0,58* ⁺
селезінка	6,72 ± 0,74	7,82 ± 0,68	8,21 ± 1,33
м'язи	7,84 ± 0,67	8,56 ± 0,83	9,58 ± 0,61*
печінка	7,69 ± 0,53	7,4 ± 1,0	7,34 ± 0,87
серце	8,0 ± 0,8	6,96 ± 0,86	7,84 ± 1,42
Магній, мкг/г			
нирки	194,0 ± 42,0	212,0 ± 25,0	88,6 ± 2,7* ⁺
кістка	523,0 ± 59,5	377,0 ± 44,0*	263,1 ± 42,6* ⁺
селезінка	614,0 ± 91,0	343,5 ± 84,7*	170,9 ± 48,7* ⁺
м'язи	87,0 ± 11,0	365,0 ± 77,0*	80,6 ± 0,04 ⁺
печінка	229,9 ± 64,4	241,0 ± 35,0	113,5 ± 26,0* ⁺
серце	480,1 ± 180,9	287,0 ± 80,0	240,4 ± 83,9

Примітки: * – значимість розходжень з інтактною групою на рівні 0,05;

⁺ – значимість розходжень з Pb на рівні 0,05

Аналіз даних, наведених у Таблиці 2, показує, що при введенні ацетату свинцю в органи і тканинах щурів експериментальних груп відбувається перерозподіл

МІНЕРАЛЬНИЙ ОБМІН ЩУРІВ ЗА УМОВ ДІЇ ТОКСИЧНИХ ДОЗ...

есенціальних мікроелементів. Так, вміст **цинку** у всіх органах та тканинах підвищився при введенні свинцю. Значиму статистичну розбіжність не отримано лише для показників його концентрації у печінці та м'язах. Одночасне введення сиропу «Валеотон» знижує рівень цинку відносно показників в обох групах. Тому ми можемо зробити висновок, що одночасне введення свинцю та сиропу шурам поступово відновлює порушення обміну цинку, викликаного навантаженням важким металом.

Таблиця 2.

Вміст есенціальних мікроелементів в органах щурів, мкг/г

Група Органи	інтактна	PbAc	«Валеотон»+PbAc
Цинк, мкг/г			
нирки	6,83 ± 0,91	12,5 ± 0,75*	5,81 ± 1,8 ⁺
кістка	12,6 ± 1,9	34,9 ± 4,2*	14,6 ± 4,7 ⁺
селезінка	12,4 ± 1,4	27,7 ± 3,9*	5,81 ± 0,35* ⁺
м'язи	11,4 ± 1,6	14,8 ± 2,06	4,21 ± 0,03* ⁺
печінка	13,4 ± 2,8	16,5 ± 0,31	5,87 ± 0,78* ⁺
серце	7,89 ± 2,1	20,9 ± 1,3*	7,3 ± 1,86 ⁺
Мідь, мкг/г			
нирки	3,11 ± 0,35	2,63 ± 0,66	1,3 ± 0,13* ⁺
кістка	5,34 ± 0,81	2,37 ± 0,36*	0,0
селезінка	4,32 ± 0,99	2,28 ± 0,51*	5,44 ± 1,44 ⁺
м'язи	2,69 ± 0,52	1,09 ± 0,12*	0,9 ± 0,09*
печінка	2,05 ± 0,21	1,44 ± 1,01	0,25 ± 0,03* ⁺
серце	5,47 ± 1,05	11,7 ± 6,05	0,0
Манган, мкг/г			
нирки	3,4 ± 0,39	2,51 ± 0,36*	4,78 ± 0,83* ⁺
кістка	1,83 ± 0,42	1,4 ± 0,31	0,77 ± 0,13* ⁺
селезінка	3,27 ± 0,19	4,37 ± 0,35*	3,48 ± 0,4 ⁺
м'язи	2,71 ± 0,29	3,58 ± 0,34*	4,76 ± 0,85*
печінка	3,59 ± 0,36	2,65 ± 0,37*	3,78 ± 0,71
серце	3,37 ± 0,35	2,64 ± 0,4	3,93 ± 0,7 ⁺

Примітки: *— значимість розходжень з інтактною групою на рівні 0,05; + — значимість розходжень з Pb на рівні 0,05

Дослідження вмісту **міді** виявило, що вплив свинцю призводить до значного зниження вмісту даного елемента в печінці, кістках та селезінці. Введення сиропу «Валеотон» не призводить до відновлення балансу даного елемента в організмі щурів.

Аналізуючи отримані результати показників концентрації **мангану** в групі щурів, яким вводили ацетат свинцю, відзначимо дисбаланс елемента, що спостерігається в отриманих результатах усіх зразків проб (значимо при $p < 0,05$,

крім кісток). Введення сиропу нормалізує манган в селезінці, печінці та серці, але підвищує його рівень в нирках і м'язах, знижуючи в кістках, у порівнянні з інтактною групою.

Підсумовуючі головні моменти з аналізу даних Таблиць 1 та 2, відзначимо наступне. Згідно отриманих результатів обмін свинцю в організмі щурів із токсичним навантаженням важким металом відрізняється від обміну у тварин інтактної групи. Введення **свинцю** негативно впливає на мінеральний склад кісткової тканини, де значно збільшується його вміст, водночас зменшується вміст магнію та міді, що призводить, за даними літератури [6, 7], до порушення формування кісток. При навантаженні свинцем через можливе інгібування кальцієвих каналів та заміщення Ca^{2+} в кристалічних решітках гідроксиапатиту, тим самим викликається утворення кальцифікатів навколо кісток, що може бути одним із чинників достовірного підвищення вмісту кальцію в них. Крім того, у нирках відзначається як підвищений вміст свинцю (через те що він активно виводиться з сечею), так і підвищений вміст цинку і магнію, які також активно виводяться із організму. Токсичний вплив свинцю на Ca-Mg обмін призводить до накопичення останніх у м'язовій тканині та селезінці (значимо для магнію). За даними літератури [13], взята нами доза свинцю викликає у щурів анемію. Отже, свинець головним чином впливає на печінку, селезінку та м'язи. А саме ці органи є найбільш метаболічно активними. Загальним наслідком дії свинцю на організм є його накопичення в органах (включаючи такі метаболічно інертні, як кістки).

Введення сиропу «Валеотон», через наявність в його складі органічних кислот, які переводять солі свинцю у розчинні форми, посилює виділення ксенобіотика через нирки і нормалізує його рівень в інших органах та тканинах. Падіння рівня кальцію в кістках пояснюється, можливо, розчиненням утворених на кістках кальцифікатів і переходом Ca^{2+} у м'язову мускулатуру, за рахунок розблокування Ca^{2+} - каналів та виведення надлишку неорганічного кальцію через нирки. Відновлення обміну магнію спостерігається лише в м'язах, це може пояснюватись коротким часом вживання препарату. Слід зазначити, що при аналізі концентрацій есенціальних мікроелементів, після введення сиропу спостерігається часткова нормалізація вмісту цинку, мангану та міді у найбільш метаболічно активних органах. Для повного очищення організму від ксенобіотиків та збалансування макро- і мікроелементного статусу потрібен триваліший час прийому препарату, адже значна частина рослин, що входять до складу «Валеотону» містить іридоїди – природні гіркі глікозиди, які м'яко стимулюють роботу ШКТ, підвищують видільну функцію печінки й нирок і тим самим сприяють виведенню з організму токсичних речовин.

ВИСНОВКИ

1. Введення щурам токсичних доз свинцю призводить до збільшення його вмісту в кістковій тканині з одночасним зменшенням вмісту магнію та міді; у нирках відзначається як підвищений вміст як свинцю так і цинку й магнію, у м'язах і селезінці підвищуються концентрації кальцію та магнію.

2. Введення сиропу з лікарських рослин «Валеотон» призводить до часткової нормалізації вмісту цинку, мангану та міді у найбільш метаболічно активних органах (печінка, серце, селезінка, нирки, скелетні м'язи).
3. Сироп «Валеотон» може бути запропонований як засіб корекції мінерального обміну за умов забруднення довкілля підвищеними концентраціями свинцю.

Перспективи подальших досліджень у даному напрямку

Таким чином, отримані результати підтвердили, що сироп «Валеотон» дозволить ліквідувати дисбаланс мінеральних речовин, що спостерігається в окремих регіонах України, зокрема велику нестачу кальцію та магнію, яка виявлена нами при обстеженні населення Києва, Харківської, Запорізької, Сумської, Полтавської областей, поповнити організм речовинами, які необхідні йому з урахуванням регіону проживання, і одночасно здійснити детоксикацію організму за рахунок виведення радіонуклідів, важких металів та інших ксенобіотиків. Створений на основі лікарських рослин сироп спроможний природними засобами включатися до метаболізму організму людини та відновлювати у ньому порушені ланки; детоксикація організму та оптимізація мінерального обміну сприятиме покращенню здоров'я української нації та мотивації на здоровий спосіб життя. Сироп «Валеотон» може бути рекомендований до застосування на всій території України, особливо в регіонах, забруднених важкими металами.

Список літератури

1. Состояние минерального обмена у детей из различных экологических районов и пути его коррекции / М.С. Гончаренко, Е.О. Коновалова, Н.В. Кобзарь [и др.] // Экология и здоровье человека. Охрана водного и воздушного бассейнов. Утилизация отходов: Сборник научных трудов XI Междун. научно-технич. конф.— Бердянск, 9-13 июня. — 2003. — Т. 2. — С.328–335.
2. Применение продуктов оздоровительного питания на растительной основе для коррекции нарушений состояния здоровья детей, вызванных экологическими факторами / М.С. Гончаренко, Е.О. Коновалова, Г.П. Андрейко, А.В. Гончаренко // Збірник матеріалів науково-практичної конференції „Екологія здоров'я”. — Харків, 2007. — С.50–52.
3. Гончаренко М.С. Фітооздоровлення дітей та молоді: Рекомендації щодо раціонального харчування і використання харчових добавок для дітей та молоді за умов несприятливого екологічного оточення / М.С. Гончаренко, О.В. Гончаренко — Х. : Фоліо, 2001. — 75 с.
4. Абатуров А.Е. Микроэлементный баланс и противоиnфекционная защита у детей / А.Е. Абатуров // В помощь педиатру. — 2008. — Т. 10, вып. 1. — С.39–43.
5. Микроэлементозы человека: этиология, классификация, органопатология / [Авцын А.П., Жаворонков А.А., Риш М.А., Строчкова Л.С.] — М. : Медицина, 1991. — 496 с.
6. Скальный А.В. Микроэлементозы у детей: распространенность и пути коррекции: практическое пособие для врачей / Скальный А.В., Яцык Г.В., Одинаева Н.Д. — М. : КМК, 2002. — 86 с.
7. Смоляр В.И. Гипо- и гипермикроэлементозы / Смоляр В.И. — К. : Здоровье, 1989. — 189 с.
8. Коновалова О.О. Інтегральна оцінка ступеню забруднення продуктів харчування населення східного регіону / О.О. Коновалова, Г.П. Андрейко, О.О. Гладка // Валеологія: сучасний стан, напрямки та перспективи розвитку : Матеріали VIII міжнародної науково – практичної конференції. — Харків, 2010. — Т. 2. — С. 152–156.
9. Распределение микроэлементов в органах белых крыс после нагрузки тяжелыми металлами / М.С. Гончаренко, Е.О. Коновалова, Г.П. Андрейко, Е.А. Гладка // Укр. біохім. журн. — 2010. — Т. 82, №4. — С. 239.

10. The biochemistry of environmental heavy metal uptake by plants: Implications for the food chain / Jose R. Peralta-Videa, Laura Lopez Martha, Mahesh Narayan [et al.] // *Int. J. Biochem. and Cell Biol.* – 2009. – Vol. 41, No 8-9. – P. 1665–1677.
11. Mattingly Carolyn J. Chemical databases for environmental health and clinical research / J. Mattingly Carolyn // *Toxicol. Lett.* – 2009. – Vol. 186, No 1. – P. 62–65.
12. Действие сиропа «Валеотон» на некоторые показатели метаболизма крыс при введении солей марганца и свинца / М.С. Гончаренко, Е.О. Коновалова, С.М. Охрименко [и др.] // *Материалы V Международной научно-практической конференции*
13. «Валеология: современное состояние и перспективы развития». Харьков 12-14 апреля. – 2007. – Т. II. – С. 73.
14. Лабораторные животные / [Западнюк И.П., Западнюк В.И., Захария Е.А., Западнюк Б.В.] – К. : Вища школа, 1983. – 388 с.
15. Декларац. патент України №37554А, заявл. 05.11.1999, заявка № 99116083, кл. МПК А23L1/09. Спосіб приготування сиропу «Валеотон» / М.С. Гончаренко, І.Е. Шмарасєва, О.В. Гончаренко, К.П. Лемешко / заявн.; Гончаренко М.С.; Опубл. 15.05.2001 ; Бюл. № 4.

Гончаренко М. С. Минеральный обмен крыс при условии действия токсических доз свинца и употребления сиропа из лекарственных растений / М.С. Гончаренко, Е.О. Коновалова, Г.П. Андрейко, Е.А. Гладкая // Ученые записки Таврического национального университета им. В.И. Вернадского. Серия «Биология, химия». – 2012. – Т. 25 (64), № 1. – С.53-60.

Методом атомно-абсорбционной спектrophотометрии исследован микроэлементный состав различных органов и тканей крыс, которым были введены токсичные дозы свинца. Изучено влияние сиропа из лекарственных растений «Валеотон» на концентрации кальция, магния, свинца, цинка, меди, марганца в сердце, почках, печени, селезенке, мышечной и костной тканях крыс. Полученные данные свидетельствуют о детоксицирующем действии сиропа, основанном на способности органических кислот высвобождать, а пектина связывать и выводить тяжелые металлы с организма, и на биодоступности эссенциальных микроэлементов, которые входят в состав сиропа, что препятствует накоплению тяжелых металлов в организме.

Ключевые слова: сироп, свинец, макроэлементы, микроэлементы.

Goncharenko M. S. Influence of toxic doses of lead and take of a syrup from herbs on a mineral exchange of rats / M.S. Goncharenko, O.O. Konovalova, H.P. Andreyko, O.O. Glagka // Scientific Notes of Taurida V.Vernadsky National University. – Series: Biology, chemistry. – 2012. – Vol. 25 (64), No. 1. – P. 53-60.

Microelement composition of different organs and fabrics of rats which the toxic doses of lead were entered is investigational the method of atomic-absorbing spectrophotometry. Correcting influence of a syrup from herbs «Valeoton» is studied on maintenance of calcium, magnesium, lead, zinc, copper, manganese in a heart, buds, liver, spleen, muscle's and bone's fabric's of rats. Findings testify to the detoxicate action of this preparation, based on ability of organic acids to liberate, and pectin to connect and deduce heavy metals and on bioavailability essential microelement which are a part of a syrup what leads to an obstacle of accumulation of heavy metals in an organism.

Keywords: a syrup, lead, macroelements, microelements.

Поступила в редакцию 11.01.2012 г.