

УДК 577.128

## **МІНЕРАЛЬНИЙ СКЛАД СЛИНИ ШКОЛЯРІВ З ЕКОЛОГІЧНО ЗАБРУДНЕНИХ РЕГІОНІВ ПІСЛЯ ЗАСТОСУВАННЯ ФІТОСИРОПУ**

**М. Гончаренко, О. Коновалова, О. Гончаренко**

*Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна  
пл. Свободи, 4, Харків 61077, Україна  
e-mail: valeolog@univer.kharkov.ua*

Проведено дослідження вмісту мікро- та макроелементів, таких як Mn, Pb, Ca, Cu, Mg, Zn в слині дітей трьох вікових груп із трьох обласних центрів України (Києва, Харкова та Запоріжжя). Показано, що екологічно несприятливий стан довкілля (у питній воді з території шкіл міститься надлишок свинцю, марганцю, цинку та міді, а концентрації кальцію та магнію у питній воді занадто низькі) відбивається на мінеральному обміні у дітей. Концентрація свинцю у слині дітей з м. Харкова та м. Запоріжжя значно перевищувала відомі з літератури межі норми. Недостатня кількість есенціальних елементів, особливо магнію, у слині дітей в усіх досліджених регіонах може бути наслідком нестачі кальцію та магнію в питній воді. Вживання сиропу «Валеотон», розробленого в Харківському національному університеті імені В.Н. Каразіна, зумовило зміни в мінеральному складі слині дітей: виявлено зниження концентрації важких металів, таких як свинець і марганець. Вживання сиропу «Валеотон» також дає змогу практично повністю нормалізувати концентрації цинку в слині дітей, у ряді обстежених груп – кальцію та магнію. Проведені дослідження дають змогу віднести застосований сироп до коректорів обміну речовин рослинного походження (фітокоректорів). Показано, що ефективність застосування цього фітокоректора залежить від віку школярів і ступеня забруднення довкілля в містах, де мешкають діти.

*Ключові слова:* мікроелементи, фітосироп, екологічне навантаження.

Для сучасної України характерні несприятливі тенденції у стані здоров'я населення. Головними причинами прогресуючого погіршення здоров'я населення є зниження рівня життя, якості харчування, стреси та забруднене зовнішнє середовище.

За останні роки показано, що однією з причин у зміні стану здоров'я дітей, у першу чергу тих, які проживають в індустриальних районах України, слід вважати порушення елементного балансу (надлишок/дефіцит одного або кількох макро- та мікроелементів) [9, 18, 22]. При небезпечній екологічній ситуації токсичні й умовно-токсичні елементи з надлишком надходять до організму людини, займаючи позиції есенціальних макро- і мікроелементів у органічних і неорганічних структурах та утворюючи сполуки, які можуть слугувати зародками патогенних порушень мінерального обміну. Реакції дитячого організму на дію антропогенних факторів значно відрізняються від реакцій дорослих у діапазоні допорогових, але підвищених концентрацій шкідливих речовин, що мають загальнотоксичну дію. У зв'язку з інтенсивним збільшенням фізичної маси тіла створюються умови для постійного накопичення неметаболізуючих ксенобіотиків (поліхлоровані сполуки, діоксини, важкі метали та ін.), які вибірково депонуються в окремих органах і тканинах.

Нашими попередніми дослідженнями виявлено, що мешканці різних екологічних зон мають різний спектр мінеральних речовин у слині, що може бути пов'язано зі станом навколишнього середовища [5, 6, 17].

Серед факторів, що мають важливе значення для підтримки здоров'я, нормального розвитку і збереження працездатності дітей, особлива роль належить харчуванню, оскільки від нього значною мірою залежить повноцінне та регулярне надходження до організму всіх життєво необхідних речовин – як макро-, так і мікронутрієнтів. Запропонований нами шлях вирішення проблеми оздоровлення дітей і молоді та зменшення тиску антропо-екологічного навантаження полягає у впровадженні в шкільних колективах оздоровчого харчування, яке здатне задовольнити потреби ростучого організму в усіх необхідних для нормальної життєдіяльності поживних речовинах і знизити надходження до організму та накопичення в його тканинах шкідливих речовин як за рахунок абсорбції ксенобіотиків складними вуглеводами, так і шляхом конкуренції в парах металів-антагоністів і полегшення спільного надходження металів-синергістів [4, 7, 16]. Попередніми дослідженнями 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 і завдяки наявності органічних кислот та пектинів може оптимізувати мінеральний обмін в організмі [3, 10]. Органічні кислоти збільшують біодоступність есенціальних елементів, переводячи їх у розчинну форму, а пектини абсорбують і стимулюють виведення з організму токсичних речовин, а також завдяки утворенню хелатованих форм есенціальних елементів створюють їх пролонговані форми, що запобігає виведенню необхідних елементів, які надходять до організму з їжею. Тому актуальним було дослідити здатність сиропу до нормалізації мінерального складу слини школярів, що мешкають у регіонах із різним спектром основних забруднювачів, зокрема важких металів.

Згідно з нашими попередніми даними щодо складу питної води у Харкові, Києві та Запоріжжі, видно, що іонний склад питної води, яку використовують мешканці Києва, відрізняється від складу води Запоріжжя та Харкова. У воді м. Києва встановлено перевищення гранично допустимих концентрацій кальцію та магнію, також виявлено надлишок кобальту. У Харкові та Запоріжжі кальцієво-магнієва твердість води є низькою, а основними забруднювачами є марганець (у Харкові в більшій концентрації, ніж у Запоріжжі) та свинець. Таким чином, згідно з отриманими даними щодо вмісту важких металів у питній воді, гранично допустимі концентрації (ГДК) перевищують такі елементи як свинець, марганець. За літературним даними [8], кальцій і магній є антагоністами свинцю, а цинк – марганцю. Крім того, в організмі мають підтримуватися співвідношення Ca/Mg та Zn/Cu. Тож доцільним було дослідити вміст усіх цих металів у слині учнів.

**Метою** даної роботи було вивчити особливості мінерального обміну у школярів різних вікових груп, які мешкають у різних екологічних зонах за умов вживання сиропу «Валеотон».

**Завдання:** 1) визначити вміст основних мікроелементів у слині школярів молодшого, середнього та старшого шкільного віку, що мешкають у м. Києві, Харкові та Запоріжжі; 2) порівняти концентрації мікроелементів у слині до та після застосування сиропу «Валеотон».

#### Матеріали та методи

В обстеженнях брали участь учні шкіл, які входять до мережі шкіл здоров'я: загальноосвітньої школи I–III ступенів № 57 м. Харкова, спеціалізованої як інформаційний центр мережі шкіл здоров'я школи № 34 м. Києва, школи-комплексу естетичного навчання та виховання № 9 м. Запоріжжя (в подальшому у статті замість офіційних назв шкіл будуть наводитись позначення «школа №...»). Для корекції недостатнього вмісту біоелементів

нами було запропоновано сироп «Валеотон» протягом 1 місяця у дозуванні, відповідному віковій дітей [2]. Всіх учнів обстежували перед прийомом сиропу, потім пропонували пройти курс фітооздоровлення, наприкінці курсу знову проводили обстеження. При масових валеологічних обстеженнях нами використовується такий біосубстрат, як слина, що є легкодоступною біологічною рідиною.

Як і плазма крові, слина є внутріклітинною рідиною. Склад слини контролюється такими факторами: 1) концентрація різних сполук у крові; 2) нервова регуляція; 3) вплив гормонів; 4) функціональна активність нирок. Оскільки слина бере участь у підтриманні гомеостазу організму, вивчення її іонного складу може бути корисним для моніторингу стану водно-сольового обміну. Таким чином, слина є достатньо інформативним об'єктом досліджень [20]. Під час обстежень у дітей зранку, натщесерце, відбирали проби слини шляхом спльовування до пробірки. Слиновиділення нічим не стимулювали. З метою консервації (для запобігання розмноженню мікроорганізмів у слині) до проб слини додавали концентровану азотну кислоту. Визначення вмісту макро- та мікроелементів проводили методом атомно-абсорбційної спектроскопії. Вимірювання здійснювали на спектрофотометрі С-115М «Selmi». Обробку результатів проводили з використанням програмного забезпечення спектрометра. Для кількісних розрахунків використовували метод градувального графіка.

Математичний аналіз отриманих даних проводили з використанням програми SPSS 13.0 «for Windows».

### Результати і їхнє обговорення

У табл. 1–3 наведені дані про концентрації досліджуваних елементів у слині дітей трьох вікових груп із трьох обласних центрів.

При порівнянні вмісту макро- та мікроелементів у слині учнів 1-2 класів школи № 57 м. Харкова, школи № 34 м. Києва та школи № 9 м. Запоріжжя (табл. 1) були отримані такі дані:

Таблиця 1

Вміст мікро- й макроелементів у слині дітей молодшого шкільного віку зі шкіл м. Києва, Харкова та Запоріжжя

Елемент	м. Київ, школа №34	м. Харків, школа №57	м. Запоріжжя, школа № 9	Норма*
Ca, мМоль/л	4,327±1,148	1,61±0,08	1,57±0,89	1,5–4,0
Mg, мг/л	10,55±4,5	0,085±0,017	0,136±0,040	5,3±1,0
Cu, мг/л	0,06±0,059	0,44±0,10	0,57±0,19	0,128±0,009
Zn, мг/л	0,559±0,024	0,368±0,094	0,566±0,096	0,460±0,036
Mn, мг/л	0,104±0,064	0,471±0,097	0,445±0,139	0,006±0,0006
Pb, мг/л	0,118±0,069	0,67±0,15	2,67±0,37	0,20±0,03

**Примітка.** \* Дані щодо норми по елементах Mg, Cu, Zn, Mn наведені за [12], Ca – за [14, 15], Pb – за [24].

1) концентрація кальцію та магнію в слині дітей корелює з їхнім вмістом у питній воді: є зниженою у дітей з харківської та запорізької шкіл і значно вищою в м. Києві;

2) концентрації свинцю та марганцю у слині учнів з усіх обстежених груп перевищують норму, причому найбільш виражені зміни спостерігаються в запорізьких (концентрації марганцю в 4 рази, свинцю в 10 разів перевищують рівні норми) та харківських (концентрації марганцю в 4,5 разу, свинцю в 2,5 разу перевищують рівні норми) школярів, що може відбивати забрудненість не лише води та ґрунтів, але й атмосферного повітря;

3) відхилення від норми концентрацій цинку в слині дітей у всіх обстежених школах є незначними;

4) концентрація міді у слині дітей молодшого шкільного віку з м. Харкова та Запоріжжя у харківських школярів у 3 рази, у запорізьких – у 4 рази перевищує відомі з літературних джерел значення норми [12, 21], а у дітей середнього та старшого шкільного віку перебуває в межах норми (табл. 2, 3).

5) у слині київських школярів було виявлено наявність кобальту в концентрації  $0,451 \pm 0,0215$  мг/л у молодших школярів, що є перевищенням норми в 150 разів,  $0,479 \pm 0,0272$  мг/л у середніх, що в 160 разів вище за норму та  $0,397 \pm 0,0082$  мг/л у старших, що також вище за норму у 130 разів (при нормі  $0,003 \pm 0,0003$  мг/л, [21]).

Таблиця 2

Вміст мікро- і макроелементів у слині дітей середнього шкільного віку  
зі шкіл м. Києва, Харкова та Запоріжжя

Елемент	м. Київ, школа №34	м. Харків, школа №57	м. Запоріжжя, школа № 9	Норма*
Ca, мМоль/л	$3,687 \pm 1,593$	$1,52 \pm 0,05$	$1,8 \pm 0,1$	1,5–4,0
Mg, мг/л	$9,819 \pm 5,12$	$0,088 \pm 0,012$	$0,143 \pm 0,100$	$5,3 \pm 1,0$
Cu, мг/л	$0,034 \pm 0,019$	$0,91 \pm 0,37$	$0,51 \pm 0,27$	$0,128 \pm 0,009$
Zn, мг/л	$0,388 \pm 0,0328$	$0,371 \pm 0,092$	$0,568 \pm 0,093$	$0,460 \pm 0,036$
Mn, мг/л	$0,085 \pm 0,043$	$0,513 \pm 0,144$	$0,390 \pm 0,112$	$0,006 \pm 0,0006$
Pb, мг/л	$0,069 \pm 0,04$	$0,57 \pm 0,16$	$2,40 \pm 0,20$	$0,20 \pm 0,03$

**Примітка.** \* Дані щодо норми по елементах наведені за тими самими літературними джерелами, що і в табл. 1.

Результати проведеного нами обстеження дітей у віці від 6 до 17 років щодо концентрації свинцю у слині дали змогу виявити, що у обстежених дітей м. Харкова середній вміст цього важкого металу в 3 рази перевищує норму, але в цілому відповідає рівню, що визнаний безпечним [23], тоді як у м. Запоріжжі концентрація свинцю у слині дітей перевищує безпечний рівень у 10 разів. Таким чином, діти м. Запоріжжя є групою ризику щодо хронічного отруєння «низькими концентраціями свинцю» (за наданою в цитованому джерелі класифікацією).

Відомо, що слина є структурованою біологічною рідиною, об'єм якої розподілений між колоїдними утвореннями – міцелами. Їх ядра складаються з молекул фосфату кальцію та оточені водно-білковими оболонками. Можна припустити, що при надлишковому надходженні мікроелементів до організму відбувається також підвищення її потрапляння до ротової рідини, що призводить до утворення хелатних комплексів з амінокислотами та руйнування оболонок колоїдних міцел. Це може призводити до порушення структурних і мінералізуючих властивостей слини [2]. Крім того, на теперішній час загальноприйнятим є те, що мінеральний склад слини є відображенням складу крові. Виявлений нами дисбаланс між основними есенціальними елементами та важкими металами – їх антагоністами – може призводити як до структурних порушень (заміщення свинцем кальцію у структурах костей і зубів), так і до метаболічних (з урахуванням ролі кожного з досліджених металів в активації та інгібіції активності певних ферментів) [11, 19].

Таблиця 3

Вміст мікро- і макроелементів у слині дітей старшого шкільного віку  
зі шкіл м. Києва, Харкова та Запоріжжя

Елемент	м. Київ, школа №34	м. Харків, школа №57	м. Запоріжжя, школа № 9	Норма*
Ca, мМоль/л	$3,69 \pm 0,16$	$1,78 \pm 0,19$	$1,36 \pm 0,05$	1,5–4,0
Mg, мг/л	$9,819 \pm 0,51$	$0,021 \pm 0,004$	$0,264 \pm 0,146$	$5,3 \pm 1,0$
Cu, мг/л	$0,034 \pm 0,019$	$0,086 \pm 0,014$	$0,32 \pm 0,11$	$0,128 \pm 0,009$
Zn, мг/л	$0,388 \pm 0,033$	$0,403 \pm 0,064$	$0,65 \pm 0,13$	$0,460 \pm 0,036$
Mn, мг/л	$0,085 \pm 0,0043$	—	$0,376 \pm 0,108$	$0,006 \pm 0,0006$
Pb, мг/л	$0,069 \pm 0,004$	—	$2,53 \pm 0,44$	0,249

**Примітка.** \* Дані щодо норми по елементах наведені за тими самими літературними джерелами, що і в табл. 1.

Проведені дослідження мінерального складу слини показали необхідність проведення корекції концентрації тих елементів, щодо яких спостерігається відхилення від фізіологічної норми. Для цього після обстеження дітям було запропоновано вживати сироп «Валеотон» тривалістю в один місяць. Діти вживали сироп як додаток до звичайного харчування (до чаю) двічі на день у дозуванні, відповідному вікові [3].

Нашими попередніми дослідженнями було показано, що сироп «Валеотон» має загальнозміцнювальну дію, поліпшує роботу імунної та кардіореспіраторної систем, до складу сиропу входять рослини, що мають здатність концентрувати есенціальні елементи, які містяться у ґрунтах і ґрунтових водах, у зв'язку з чим у ньому містяться достатні концентрації цих мінеральних речовин [3].

Порівняння даних щодо вмісту елементів у школярів з м. Запоріжжя до та після вживання сиропу наведені у табл. 4.

Таблиця 4

Концентрації деяких мінеральних речовин у слині  
учнів школи № 9 м. Запоріжжя після вживання сиропу «Валеотон»

Елемент	Молодший шкільний вік		Середній шкільний вік		Старший шкільний вік		Норма***
	до	після	до	після	до	після	
Ca, мМоль/л	1,57±0,89	1,44±0,52	1,8±0,1	1,55±0,05*	1,36±0,05	1,49±0,05	1,5–4,0
Mg, мг/л	0,136±0,040	0,085±0,040	0,143±0,100	0,087±0,035	0,264±0,146	0,098±0,031	5,3±1,0
Ca/Mg	288 : 1	335 : 1	428 : 1	417 : 1	153 : 1	376 : 1	21 : 1
Cu, мг/л	0,57±0,19	0,88±0,29	0,51±0,27	1,13±0,24	0,32±0,11	1,01±0,26*	0,128±0,009
Zn, мг/л	0,57±0,10	0,42±0,08	0,57±0,09	0,53±0,03	0,65±0,13	0,51±0,04	0,46±0,04
Zn/Cu	1,11 : 1	1 : 2,25	1,31 : 1	1 : 2,0	2,07 : 1	1 : 2,0	3,6 : 1
Mn, мг/л	0,445±	0,061±	0,390±	0,037±	0,376±	0,127±	0,006±
	0,139	0,020*	0,112	0,025*	0,108	0,021*	0,0006
Pb, мг/л	2,67±0,37	0,43±0,11**	2,40±0,20	0,43±0,11**	2,53±0,44	0,64±0,13**	0,25

**Примітка.** \* – Відхилення достовірне з імовірністю помилки  $p < 0.05$ ; \*\* – відхилення достовірне з імовірністю помилки  $p < 0.001$ ; \*\*\* – дані щодо норми по елементах наведені за тими самими літературними джерелами, що і в табл. 1.

Показано, що після вживання сиропу концентрація марганцю у слині учнів усіх класів значно зменшилась (у 3–10 разів), але все ще у 7–20 разів перевищувала рівень норми. Дані щодо вмісту свинцю свідчать про значне (у 4–6 разів) зменшення його концентрації у слині дітей. Після вживання сиропу вміст свинцю знизився майже до норми та становив 0,43–0,63 мг/л в учнів різних вікових груп, що є суттєвим показником позитивного впливу сиропу «Валеотон» як детоксиканта. Статистично достовірних змін концентрацій інших досліджених елементів не спостерігалось.

Усе це свідчить про позитивний вплив проведеного вживання сиропу «Валеотон» і про необхідність продовжити корекцію до повної нормалізації показників.

Для подальшого вивчення дії сиропу «Валеотон» було проведено також визначення вмісту мікро- та макроелементів у слині дітей школи № 57 Ленінського р-ну м. Харків. Отримані дані наведені у табл. 5.

Таблиця 5

## Концентрації деяких мінеральних речовин у слині учнів школи № 57 м. Харків після вживання сиропу «Валеотон»

Елемент	Молодший шкільний вік		Середній шкільний вік		Старший шкільний вік		Норма**
	до	після	до	після	до	після	
Ca, мМоль/л	1,74±0,08	1,50±0,08*	1,48±0,05	1,40±0,04	1,52±0,05	1,42±0,03	1,5÷4,0
Mg, мг/л	0,081	0,055	0,088	0,076	0,088	0,075	5,3±1,0
	±0,016	±0,021	±0,017	±0,019	±0,012	±0,018	
Ca/Mg	540 : 1	706 : 1	425 : 1	481 : 1	421 : 1	486 : 1	21 : 1
Al, мг/л	5,32±0,30	7,07±1,08	5,41±0,50	6,73±0,77	5,37±0,34	6,60±1,12	0,002
Cu, мг/л	0,40±0,06	0,52±0,09	0,49±0,14	0,59±0,13	0,74±0,20	0,49±0,10	0,13±0,01
Zn, мг/л	0,36±0,08	0,47±0,11	0,37±0,11	0,48±0,10	0,37±0,09	0,50±0,11	0,46±0,04
Zn/Cu	1 : 1,1	1 : 1,06	1 : 1,19	1,64 : 1	1 : 2,08	1,06 : 1	3,6 : 1
Fe, мг/л	н/в	н/в	н/в	н/в	н/в	н/в	0,59±0,04
Mn, мг/л	0,455±0,077	0,182±0,061*	0,486±0,116	0,168±0,056*	0,513±0,144	0,198±0,063	0,006±0,0006
Pb, мг/л	0,73±0,14	0,48±0,11	0,60±0,15	0,47±0,14	0,57±0,16	0,46±0,19	0,25

**Примітка.** \* – Відхилення достовірне з імовірністю помилки  $p < 0.05$ ; \*\* – дані щодо норми по елементах наведені за тими самими джерелами, що і в табл. 1.

Бачимо, що концентрація кальцію в слині практично не змінилася в учнів усіх обстежених класів, залишаючись на нижній межі норми. Концентрація марганцю у слині після вживання сиропу у 2,5–3 рази знизилася в учнів усіх вікових груп, хоча все ще значно перевищує рівень норми. Вживання сиропу «Валеотон» забезпечило певне зменшення вмісту свинцю, який і після курсу прийому сиропу у 2 рази перевищує рівень норми. Зміни концентрації міді, цинку та магнію у слині після вживання сиропу не є статистично достовірними (табл. 5).

Підсумовуючи, можна сказати, що в результаті прийому сиропу «Валеотон» відбулося часткове зменшення концентрацій марганцю та свинцю у слині дітей.

За результатами обстеження школярів з м. Києва (табл. 6) отримано дані, що у дітей молодшого шкільного віку після прийому сиропу «Валеотон» відбулося статистично достовірне підвищення концентрації кальцію при зниженні концентрації магнію і наближенні до оптимальних значень співвідношення Ca/Mg у слині. Також спостерігалось достовірне підвищення вмісту міді у слині. Достовірне зменшення концентрації цинку після курсу прийому сиропу скоріш за все викликане активним зв'язуванням цинку металоферментними комплексами [13]. Рівень свинцю у слині незначно коливається, залишаючись у межах фізіологічних показників.

Таблиця 6

## Концентрації деяких мінеральних речовин у слині учнів школи №34 м. Києва після вживання сиропу «Валеотон»

Елемент	Молодший шкільний вік		Середній шкільний вік		Старший шкільний вік	
	до	після	до	після	до	після
	M±m	M±m	M±m	M±m	M±m	M±m
Zn, мг/л	0,519±0,036	0,329±0,027**	0,373±0,058	0,346±0,040	0,395±0,103	0,247±0,037
Cu, мг/л	0,053±0,011	0,156±0,021**	0,034±0,009	0,156±0,024**	0,034±0,006*	0,189±0,032
Pb, мг/л	0,12±0,014	0,149±0,015	0,066±0,013	0,123±0,018	0,064±0,011	0,189±0,066
Ca, ммоль/л	2,86±0,105	4,25±0,273**	2,86±0,145	2,75±0,186	2,56±0,159	2,56±0,166
Mg, мг/л	10,84±0,901	3,95±0,188**	8,66±0,814	4,90±0,217**	10,01±1,61	4,49±0,257

**Примітка.** \* – Статистично достовірне відхилення за критерієм Стьюдента; \*\* – статистично достовірні відхилення за критерієм Стьюдента і парним критерієм Вілкоксона.

У дітей середнього шкільного віку також спостерігалися достовірні зміни концентрації міді. У даній віковій групі не спостерігається статистично достовірних змін концентрацій кальцію, цинку і свинцю після курсу прийому сиропу «Валеотон».

Для школярів старшого шкільного віку з м. Києва, як і для попередніх вікових груп з того самого міста, характерне статистично достовірне ( $p < 0,001$ ) підвищення концентрації міді, також спостерігається тенденція наближення до оптимального співвідношення концентрацій кальцію і магнію у слині. Зменшення концентрації цинку в слині не було статистично достовірним (табл. 6).

Отже, показано, що курс вживання розробленого лабораторією сиропу «Валеотон» зумовлює низку змін у мінеральному складі слини у дітей, які можна охарактеризувати як позитивні, а саме зменшення концентрації марганцю та свинцю, і забезпечує нормалізацію вмісту цинку та міді.

Екологічно несприятливий стан довкілля (у питній воді з території трьох шкіл промислових міст Харкова, Києва та Запоріжжя міститься надлишок свинцю та марганцю, концентрації цинку та міді також перевищують ГДК, а концентрації кальцію та магнію у питній воді занадто низькі) відбивається на мінеральному обміні дітей. Концентрація свинцю у слині дітей з м. Харкова та м. Запоріжжя значно перевищувала відомі з літератури межі норми. Недостатня кількість есенціальних елементів, особливо магнію, у слині дітей в усіх досліджених регіонах може бути наслідком нестачі кальцію та магнію у питній воді.

Після курсу прийому сиропу «Валеотон» виявлено зниження концентрації у слині дітей важких металів, таких як свинець і марганець.

Вживання сиропу «Валеотон» дає змогу практично повністю нормалізувати концентрації цинку у слині дітей, в деяких обстежених груп – кальцію та магнію, тоді як концентрації свинцю та марганцю лише починають корегуватися. Проведені дослідження дають підстави віднести застосований сироп до коректорів обміну речовин рослинного походження (фітокоректорів). Ефективність застосування фітокоректора залежить від віку школярів і ступеня забруднення довкілля у містах, де мешкають діти.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Авцын А. П., Жаворонков А. А., Риш М. А., Строчкова Л. С. Микроэлементозы человека: этиология, классификация, органопатология. М.: Медицина, 1991. 496 с.
2. Бельская Л. В., Голованова О. А. Вариации элементного состава патогенных минералов ротовой полости человека // Электронный науч.-информ. журн. «Вестник Отделения наук о Земле РАН». 2009. № 1 (27). URL: [http://www.scgis.ru/russian/cp151/h\\_dgggms/1-2009/informbul-1\\_2009geoecol-3pdf](http://www.scgis.ru/russian/cp151/h_dgggms/1-2009/informbul-1_2009geoecol-3pdf).
3. Гончаренко М. С., Гончаренко О. В. Фітооздоровлення дітей та молоді: Рекомендації щодо раціонального харчування і використання харчових добавок для дітей та молоді за умов несприятливого екологічного оточення. Харків, 2001. 75 с.
4. Гончаренко М. С., Коновалова О. О., Гончаренко О. В. Профілактика захворювань за допомогою комплексу сезонних фіточаїв та фітосиропів // Вісн. Харків. ун-ту. Сер. валеологія: Сучасність і майбутнє. Вип. 1. Валеологічні аспекти оздоровлення української нації. Харків, 2004. С. 73–76.
5. Гончаренко М. С., Коновалова Е. О., Кобзарь Н. В. и др. Состояние минерального обмена у детей из различных экологических районов и пути его коррекции // Экология и здоровье человека. Охрана водного и воздушного бассейнов. Утилизация отходов: Сб. науч. трудов XI Междунар. науч.-техн. конф. Т. 2. Бердянск, 2003. С. 328–335.
6. Гончаренко М. С., Коновалова О. О., Світлакова Н. М. Вміст макро- та мікроелементів у слині дітей із регіонів з різним екологічним навантаженням // Матеріали ІХ Укр. біохім. з'їзду. Т. 2. Харків, 2006. С. 34–37.

7. Гончаренко М. С., Коновалова Е. О., Щегольков В. Н., Гончаренко А. В. Валеологическое оздоровление детей при помощи фиточаев и фитосиропов // Фитотерапия и народная медицина эпохи Авиценны // Материалы 1-го междунар. конгресса. Душанбе, 2004. С. 187–193.
8. Гресь Н. А., Тарасов И. В. Микроэлементозы человека: актуальные проблемы // Медицина. 2006. № 3. С. 37–45.
9. Губский Ю. И., Долго-Сабуров В. Б., Храпак В. В. Химические катастрофы и экология. К.: Здоров'я, 1993. 224 с.
10. Декларац. патент України №37554А, заявл.05.11.1999, заявка № 99116083, кл. МПК А23L1/09. Спосіб приготування сиропу «Валеотон» /М.С. Гончаренко, І.Е. Шмараєва, О.В. Гончаренко, К.П. Лемешко / заявн.; Гончаренко М.С.; Опубл. 15.05.2001; Бюл. № 4.
11. Ершов Ю. А., Попков В. А., Берлянд А. С. и др. Химия биогенных элементов. М.: Высш. школа, 2000. С. 276–281.
12. Зайчик В. Е., Багиров М. Т. Содержание химических элементов в смешанной нестимулированной слюне здорового человека // Стоматология. 1991. №1. С. 14.
13. Калетина Н., Калетин Г. Многоликие металлы // Наука в России. № 1. 2007. С. 35.
14. Клиническая оценка биохимических показателей при заболеваниях внутренних органов / Под ред. В.Г. Передерия, Ю.В. Хмелевского. К.: Здоров'я, 1993. 191 с.
15. Колб В. Г., Камышиников В. С. Справочник по клинической химии. Минск, 1982. 366 с.
16. Коновалова О. О., Гончаренко О. В. Корекція мінерального обміну в учнів «шкіл сприяння здоров'ю» за допомогою фітосиропу // Природничий альманах. 2009. № 12. С. 119–128.
17. Коновалова Е. О., Лебедев В. А., Светлакова Н. Н. Содержание некоторых микроэлементов в слюне детей из различных экологических районов // Валеология: сучасний стан, напрямки та перспективи розвитку: Матеріали Міжнар. наук.-практ. конф. Т. 2. Харків, 2003. С. 126–134.
18. Левицький І. Ю., Ричак Н. Л. Стан довкілля міст: проблеми, його оцінка та картографування // Вісн. Харків. ун-ту. Сер. екол. № 801. 2007. С. 27–35.
19. Скальный А. В., Кудрин А. В. Радиация, микроэлементы, антиоксиданты и иммунитет (микроэлементы и антиоксиданты в восстановлении здоровья ликвидаторов аварии на ЧАЭС). М.: Лир Макет, 2000. 421 с.
20. Сукманский О. И. Биологически активные вещества слюнных желез. К.: Здоров'я, 1991. 122 с.
21. Тимофеев В. И., Орджоникидзе Г. З., Афанасьева И. Н. и др. Макро- и микроэлементный состав зубов и слюны у детей Якутии // Микроэлементы в медицине. 2003. № 4. С. 21–24.
22. Трахтенберг И. М. Тяжелые металлы как химические загрязнители производственной и окружающей среды // Довкілля та здоров'я. 1997. № 2. С. 48–51.
23. Фролова Н. Н., Розанов В. А., Иванова Т. В. и др. Проблема нейротоксического действия низких, экологически обусловленных уровней свинца на детей (на примере г. Одессы) // Экология и здоровье человека. Бердянск, 2003. Т. 2. С. 313–319.
24. Шульженко В. И., Текуцкая Е. В., Васильев Ю. А. Саливадиагностика и определение содержания микроэлементов в организме детей с аномалиями развития верхних отделов желудочно-кишечного тракта // Успехи современного естествознания. 2009. № 5. С. 8.

Стаття: надійшла до редакції 28.02.11

доопрацьована 04.11.11

прийнята до друку 15.11.11



**MINERAL COMPOSITION OF PUPILS' SALIVA FROM ECOLOGICALLY MUDDY  
REGIONS AFTER USING OF PHYTOSYRUP**

**M. Goncharenko, O. Konovalova, O. Goncharenko**

*V.N. Karazin National University of Kharkiv  
4, Svobody Sq., Kharkiv 61077, Ukraine  
e-mail: valeolog@univer.kharkov.ua*

Research of content of micro- and macronutrients, such as Mn, Pb, Co, Cu, Mg, Zn in saliva of children in three age-dependent groups from three regional centres of Ukraine (Kyiv, Kharkiv and Zaporizhzhya). It is demonstrated, that environment unfavourable state (in drinking water from schools territory contains excess of lead, manganese, zinc and copper and calcium and magnesium concentrations in drinking water are too low) affects mineral metabolism in children. Concentration of lead in the children's saliva from Kharkiv and Zaporizhzhya was much higher than known from the literature norm limits. Insufficient number of essential elements, especially magnesium, in the saliva of children in all regions studied may be due to a lack of calcium and magnesium in drinking water. Drinking syrup «Valeoton», developed at the Kharkov National University Karazin, leads to changes in the mineral composition of the children's saliva: it is shown a reduction in the concentration of heavy metals such as lead and manganese. Drinking syrup «Valeoton» also allows virtually normalize zinc concentration in the children's saliva in a number of investigated groups of calcium and magnesium. Conducted investigations allow to put applied syrup to metabolism correctors of plant origin (phyto-correctors). It is routined that efficiency of this **phyto-corrector** application depends on age of schoolboys and degree of environment contamination of cities, where children live.

*Keywords:* microelements, phytosyrup, ecological loading.

**МИНЕРАЛЬНЫЙ СОСТАВ СЛЮНЫ ШКОЛЬНИКОВ ИЗ ЭКОЛОГИЧЕСКИ  
ЗАГРЯЗНЕННЫХ РЕГИОНОВ ПОСЛЕ ПРИМЕНЕНИЯ ФИТОСИРОПА**

**М. Гончаренко, Е. Коновалова, А. Гончаренко**

*Харьковский национальный университет имени В. Н. Каразина  
пл. Свободы, 4, Харьков 61077, Украина  
e-mail: valeolog@univer.kharkov.ua*

Проведено исследование содержания микро- и макроэлементов, таких как Mn, Pb, Ca, Cu, Mg, Zn в слюне детей трех возрастных групп из трех областных центров Украины (Киева, Харькова и Запорожья). Показано, что **экологически неблагоприятное** состояние окружающей среды (в питьевой воде с территории школ содержится избыток свинца, марганца, цинка и меди, а концентрации кальция и магния в питьевой воде слишком низкие) отражается на минеральном обмене у детей. Концентрация свинца в слюне детей из г. Харькова и г. Запорожья значительно превышала известные из литературы пределы нормы. Недостаточное количество эссенциальных элементов, особенно магния, в слюне детей во всех исследованных регионах может быть следствием нехватки кальция и магния в питьевой воде. Употребление сиропа «Валеотон», разработанного в Харьковском национальном университете имени В. Н. Каразина, привело к изменениям в минеральном составе слюны детей: выявлено снижение концентрации тяжелых металлов, таких как свинец и марганец. Употребление сиропа «Валеотон» также позволяет практически полностью нормализовать концентрации цинка в слюне детей, в ряде обследованных групп – кальция и магния. Проведенные исследования позволяют отнести применявшийся сироп к корректорам обмена веществ растительного происхождения (фитокорректорам). Показано, что эффективность применения этого фитокорректора зависит от возраста школьников и степени загрязнения окружающей среды в городах, в которых живут дети.

*Ключевые слова:* микроэлементы, фитосироп, экологическая нагрузка.