

ОСОБЛИВОСТІ БІОЛОГІЧНОЇ ДІЇ ПОЛІОЛІВ У ПІДГОСТРОМУ ЕКСПЕРИМЕНТІ

Ю.К. Резуненко, С.О. Стеценко, І.Ю. Багмут
Харківський національний медичний університет, Україна

Вступ

Вивчення особливостей біологічної дії різних груп ксенобіотиків одержало останнім часом дуже інтенсивний розвиток у зв'язку зі зростаючим забрудненням ними навколишнього середовища [1]. Значне хімічне навантаження організму може призвести до розладів основних його регуляторних систем, сприяти масовому зростанню захворюваності, генетичним порушенням та іншим змінам [2, 3]. До розповсюджених забруднювачів довкілля відносяться полііоли, які за фізико-хімічними властивостями та особливостями будови молекул належать до неіоногенних детергентів. Ці речовини характеризуються досить значними об'ємами синтезу, широким використанням у різних галузях народного господарства (як основа промислового випуску охолоджувальних та гідравлічних рідин, емульгаторів, флотореагентів, антикорозійних препаратів тощо), надходженням до джерел питного водопостачання та завдяки цьому можливим впливом на організм людини [4, 5]. Вищезазначене обумовлює актуальність глибокого та всебічного вивчення патогенетичних механізмів дії полііолів на організм з метою розроблення та обґрунтування еколого-профілактичних заходів щодо захисту здоров'я населення, об'єктів довкілля від їх несприятливого впливу.

Вплив численних факторів на організм може індукувати процеси вільнорадикального окислення, посилювати утворення та накопичення продуктів неферментативних окислювальних реакцій [9]. Результати оцінки стану окислювального гомеостазу у біологічних субстратах останнім часом тлумачать як об'єктивні показники загального стану організму, активності та особливостей функціонування його регуляторних систем. З іншого боку, доведено, що різні патологічні стани організму часто супроводжує синдром ендогенної інтоксикації [10]. Тому визначення особливостей дії полііолів на організм доцільно почати з виявлення ступеня активності вільнорадикальних процесів, ендогенної інтоксикації та загального функціонального стану клітин.

Метою даного дослідження було вивчення за умов підгострого впливу полііолів на активність процесів перекисного окислення ліпідів, окисної модифікації білків, ендогенної інтоксикації, стану клітинних мембран шляхом визначення у сироватці крові та внутрішніх органах щурів інтенсивності хемілюмінесценції і фосфоресценції, вмісту середньомолекулярних пептидів та електронегативності ядер букального епітелію.

Робота виконана у рамках науково-дослідної роботи Харківського національного медичного університету «Вивчення механізмів біологічної дії простих поліефірів у зв'язку з проблемою охорони навколишнього середовища» (номер держреєстрації 0110U001812).

Матеріали та методи

У роботі використано зразки речовин з регламентованими фізико-хімічними характеристиками: бутілаліловий ефір поліоксипропіленоксиетиленгліколя – П-1601Б, поліоксипропілентриол – П-1103К, поліоксиетиленоксипропіленгліколь – П-3502-2Б-40. Експерименти проведено на статевозрілих щурах-самцях лінії Вістар, масою (180-220) г. Утримання та маніпуляції над тваринами виконувались відповідно до основних принципів у сфері біоетики. Їх піддавали пероральній затравці за допомогою зонда водними розчинами речовин щоденно одноразово протягом 30 діб у дозах 1/10, 1/100, 1/1000, 1/10000 LD₅₀. Середньолетальні дози (LD₅₀) становили для П-1601Б – 3,85 г/кг; П-1103К – 1,2 г/кг; П-3502-2Б-40 – 13,2 г/кг маси тіла. Тваринам контрольної групи вводили відповідні об'єми питної води. Дослідження показників проводили через 30 діб після початку експерименту. У кожній групі було по 10 тварин. Забій проводили шляхом декапітації, попередньо анестезуючи тіопенталом натрію, виділяли головний мозок, печінку, серце, селезінку та нирки з наступною їх гомогенізацією. Стан процесів перекисного окислення ліпідів (ПОЛ) у сироватці крові та гомогенатах внутрішніх органів оцінювали хемілюмінесцентним (ХЛ) методом, що ґрунтується на вимірюванні інтенсивності надслабкого світіння в області 400-600 нм, виникаючого внаслідок ХЛ реакції [6]. Дослідження інтенсивності фосфоресценції сироватки крові проводили після збудження джерелом світла спектрофлуориметричним методом. Для оцінки токсичного впливу полііолів на організм використовували методику визначення електронегативності ядер букального епітелію [7]. Вміст середньомолекулярних пептидів (СМП) у сироватці крові визначали спектрофотометричним методом [8]. Статистичний аналіз цифрового матеріалу здійснювали за допомогою комп'ютерного пакета для обробки й аналізу статистичної інформації Statistica 6.0. Для перевірки гіпотез щодо рівності генеральних середніх двох незалежних, незв'язаних вибірок використовували t-критерій Стюдента з попередньою перевіркою нормальності розподілу варіант. Визначали середнє арифметичне варіаційного ряду (M) та його середню помилку (m). Відмінності між двома вибірками вважали достовірними, якщо імовірність випадкової різниці не перевищувала 0,05 (p<0,05).

Результати та їх обговорення

На 30-ту добу дії полііолів у дозі 1/10 LD₅₀ спостерігалось, порівняно з контролем, статистично значуще підвищення інтенсивності ХЛ у сироватці крові (в середньому на 52 %), головному мозку (на 55 %), печінці (на 66 %), серці та селезінці (на 39 %), нирках (на 43 %). Найбільш виразна зміна інтенсивності ХЛ спостерігалася у печінці

та головному мозку. Дія речовин у дозі 1/100 LD₅₀ була менш виразною, ніж у дозі 1/10 LD₅₀: підвищення ХЛ у сироватці крові становило в середньому 27 %, головному мозку – 35 %, печінці – 47 %, серці – 27 %, селезінці – 26 %, нирках – 32 %. Поліолі у дозі 1/1000 LD₅₀ також збільшували цей показник, але менш інтенсивно, ніж у попередніх дозах. Слід зазначити, що П-1601Б у цій дозі не впливав на інтенсивність ХЛ у серці та селезінці, а П-3502-2Б-40 - у серці. Доза 1/10000 LD₅₀ для всіх поліолів не впливала на інтенсивність ХЛ (табл. 1). Отримані результати свідчать про порушення оксидантно-антиоксидантної рівноваги у бік активації вільнорадикальних процесів за умов тривалого впливу поліолів у дозах 1/10, 1/100 LD₅₀ та в деяких випадках 1/1000 LD₅₀.

Перспективним методичним підходом для оцінки функціональної активності білків сироватки крові є проведення фосфоресцентного аналізу. Доведено, що природними хромофорами білків є тирозинові та триптофанові залишки амінокислот, які можуть оголюватися за умов втрати компактно високоорганізованої структури білкової молекули. Тобто підвищення інтенсивності фосфоресценції відображає, перш за все, процес інактивації білкових молекул за рахунок розгортання їх компактних структур. На 30-ту добу впливу поліолів у дозах 1/100 і 1/1000 LD₅₀ спостерігалася суттєве підвищення інтенсив-

ності фосфоресценції сироватки крові щурів. Особливо це було виразним, порівняно з контролем, у випадку дії дози 1/100 LD₅₀ - в середньому на 43 % для П-1103К та 46 % для П-1601Б. У випадку дози 1/1000 LD₅₀ збільшення інтенсивності фосфоресценції було незначним, але достовірним й становило відповідно для П-1103К – 19 %, а П-1601Б – 26 %. Доза 1/10000 LD₅₀ не впливала на цей показник (табл. 2).

Визначення високих рівнів інтенсивності фосфоресценції сироватки крові в ультрафіолетовій та видимій областях свідчить про зміну конформаційних властивостей білкових молекул, пов'язаних з їх окисною модифікацією. Найбільш висока інтенсивність фосфоресценції сироватки крові щурів спостерігалася, порівняно з контролем, при довжині хвилі збудження 404 нм – на 75 і 81 % відповідно для П-1103К і П-1601Б, що відповідає гемоглобіну, компактна структура якого за умов дії речовин ймовірно порушується. Наслідком цього є зниження функціональної активності цього білка та поступовий розвиток тканинної гіпоксії. Отримані результати свідчать, що однією з провідних патогенетичних ланок дії поліолів на організм є вільнорадикальна окисна модифікація білків. Враховуючи велику та різнобічну функціональну активність білків у тканинах, цей процес, на відміну від пероксидації ліпідів, може носити більш вибіркового та специфічного характеру.

Таблиця 1

Інтенсивність індукованої перекисом водню хемілюмінесценції сироватки крові та гомогенатів внутрішніх органів щурів за умов дії поліолів у підгострому експерименті (імг/с, М±m, n=10)

Поліол	Доза, LD ₅₀	Сироватка крові	Головний мозок	Печінка	Серце	Селезінка	Нирки
1601Б	1/10	967±73*	928±58*	1421±97*	1084±49*	982±63*	950±79*
	1/100	845±68*	829±62*	1245±74*	966±71*	898±58*	849±63*
	1/1000	781±42*	703±39*	1175±82*	856±53	771±46	790±44*
	1/10000	659±31	604±31	904±73	788±42	659±32	649±32
1103К	1/10	1005±84*	899±49*	1379±97*	1164±83*	945±66*	929±71*
	1/100	852±77*	727±55*	1206±59*	1073±75*	839±64*	877±61*
	1/1000	793±44*	679±36*	1078±62*	976±62*	790±58*	783±56*
	1/10000	681±32	596±29	922±59	795±52	644±32	672±32
3502-2Б-40	1/10	1103±82*	906±44*	1395±96*	1033±80*	922±77*	952±80*
	1/100	885±63*	805±58*	1264±77*	939±72*	855±62*	882±63*
	1/1000	789±34*	772±41*	1021±69*	889±64	798±57*	784±55*
	1/10000	692±43	599±38	874±41	774±42	671±32	673±32
Конт-роль		676±27	588±42	843±65	784±63	683±50	658±45

Примітка: * - p < 0,05 відносно контролю

Таблиця 2

Інтенсивність фосфоресценції сироватки крові щурів за умов дії поліолів у підгострому експерименті (імг/с, М±m, n=10)

Поліол	Доза, LD ₅₀	Довжина хвилі збудження, нм					
		297	313	334	365	404	434
1103-К	1/100	5884±71*	3783±49*	897±23*	2355±34*	811±21*	986±19*
	1/1000	4473±59*	3595±31*	783±18*	2158±30*	610±16*	795±22*
	1/10000	4310±65	3275±51	624±25	1888±41	474±21	629±18
1601Б	1/100	5963±64*	3894±52*	905±30*	2387±42*	836±28*	997±25*
	1/1000	4910±61*	3865±42*	824±26*	2236±38*	636±21*	827±31*
	1/10000	4276±74	3282±54	615±18	1872±39	459±19	598±23
Контроль		4250±70	3254±48	621±22	1896±44	463±18	615±19

Примітка: * - p < 0,05 відносно контролю

за умов впливу поліолів. У свою чергу, надмірна активація процесів окисної модифікації білків і ПОЛ призводить до перебудови клітинних мембран, зміни метаболічних реакцій. Продукти цих процесів є важливим патогенетичним ланцюгом ендогенної інтоксикації, універсальними маркерами якої є СМП - продукти порушеного метаболізму білків. СМП здатні чинити пряму мембранотоксичну дію. Підвищення рівня СМП в крові обумовлено порушенням їх елімінації з організму, посиленням утворення в тканинах або сполученням обох механізмів [11].

У сироватці крові щурів на 30-ту добу дії досліджуваних речовин у дозах 1/10 і 1/100 LD₅₀ визначалося, порівняно з контролем, збільшення рівня СМП. За дії П-1601Б це становило відповідно 62 і 35 %, поліолу 1103 – 50 і 31 %, поліолу 3003 – 58 і 27 %, поліолу 3502 – 54 і 27 %. Речовини у дозі 1/1000 LD₅₀ практично не впливали на вміст СМП (табл. 3).

Високоінформативним діагностично та прогностично значущим методом дослідження взаємодії хімічних речовин і клітин живої тканини є визначення відсотка електронегативності ядер у пробі нативних клітин букального епітелію [7]. На 30-ту добу дії поліолів у дозах 1/10 і 1/100 LD₅₀ спостерігалось, порівняно з контролем, статистично значуще зниження електронегативності ядер букального епітелію. Для дози 1/10 LD₅₀ воно для досліджуваних поліолів становило (44-46) %, а 1/100 LD₅₀ – (27-30) %. Електронегативність ядер у випадку дози 1/1000 LD₅₀ практично не змінювалася й дорівнювала контролю (табл. 3).

Аналіз отриманих результатів свідчить, що основними особливостями дії досліджуваних поліолів у підгострому експерименті є: активація вільнорадикальних процесів, розвиток тканинної гіпоксії та ендогенної інтоксикації, порушення структури та функцій клітинних мембран. При цьому діючою дозою можна вважати 1/10 LD₅₀, пороговою – 1/100 LD₅₀, підпороговою – 1/1000 LD₅₀ та недіючою – 1/10000 LD₅₀, що відповідно становило для поліолу 1601 – 385,0; 38,5; 3,85 та 0,385 мг/кг; поліолу 1103-К – 120,0; 12,0; 1,2 та 0,12 мг/кг; поліолу 3502-2Б-40 – 394,0; 39,4; 3,94 та 0,394 мг/кг маси тіла тварини.

Узагальнюючи отримані результати, можна зробити наступні висновки. 1. На тлі тривалої інтоксикації поліолами у дозах 1/10, 1/100, 1/1000 LD₅₀ в організмі щурів ініціюється оксидативний стрес з деструкцією білкових і ліпідних молекул, що підтверджується підвищенням інтенсивності хемілюмінесценції та фосфоресценції сироватки крові та гомогенатів внутрішніх органів. 2. Тривала дія поліолів у дозах 1/10 і 1/100 LD₅₀ на організм щурів супроводжується розвитком ендогенної інтоксикації та порушенням стану клітинних мембран, що підтверджується підвищенням вмісту середньомолекулярних пептидів на тлі зниження електронегативності ядер клітин букального епітелію. 3. Активація вільнорадикальних процесів, розвиток ендогенної інтоксикації, порушення структури та функцій клітинних мембран є провідними патогенетичними ланками механізмів дії поліолів, що необхідно враховувати при розробленні засобів їх корекції.

Література

1. Ксенобіотики: накопичення, детоксикація та виведення з живих організмів / Б.О. Цудзевич, О.Б. Столяр, І.В. Калініна, В.Г. Юкало. – Тернопіль: Видавництво ТНТУ ім. І. Пулюя, 2012. – 384 с.
2. Аманжол І.А. Реакция организма на воздействие вредных производственных факторов: оценка профессионального риска / И.А. Аманжол, З.Т. Мухаметжанова, Д.С. Абиатаев. – Lambert Academic Publishing, 2013.- 116 с.
3. Белозерова С. М. Особенности формирования заболеваемости в условиях индустриального труда и новых технологий / С. М. Белозерова // Медицина труда и промышленная экология. - 2011. - № 3. - С. 13-19.
4. Детергенти сучасності: технологія виробництва, екологія, економіка використання / В.А. Бурлака, Г.Б. Руденко, І.Г. Грабар, А.Д. Біба. – Ж.: ЖДТУ, 2004. – 745 с.
5. Научные основы обоснования прогноза потенциальной опасности детергентов в связи с регламентацией в воде водоемов / [Цыганенко А.Я., Жуков В.И., Щербань Н.Г., Евдокимов В.И. и др.]. – Белгород, 2001. – 442 с.
6. Корниенко И. В. Микрометод измерения перекисной люминесценции плазмы крови / И. В. Корниенко // Клиническая лабораторная диагностика. – 1996. - № 4. – С. 51-53.

Таблиця 3

Вміст середньомолекулярних пептидів у сироватці крові та електронегативність ядер у пробі нативних клітин букального епітелію щурів за умов дії поліолів у підгострому експерименті (M±m, n=10)

Поліол	Доза, LD ₅₀	Середньомолекулярні пептиди, ум.од.	Електронегативність ядер, %
1601Б	1/10	0,42±0,036*	43,0±2,7*
	1/100	0,35±0,033*	56,0±4,1*
	1/1000	0,24±0,019	75,6±3,9
1103К	1/10	0,39±0,035*	42,4±3,1*
	1/100	0,34±0,029*	57,2±4,3*
	1/1000	0,28±0,019	74,8±5,2
3502-2Б-40	1/10	0,40±0,036*	43,8±4,2*
	1/100	0,33±0,026*	54,7±3,4*
	1/1000	0,27±0,024	75,6±4,8
Контроль		0,26±0,022	78,0±2,9

Примітка: * - p<0,05 відносно контролю

7. Колупаева Т. В. Изменение электрического потенциала клеточного ядра в онтогенезе человека / Т. В. Колупаева, В. Г. Шахбазов // Биохимия и физиология возрастного развития организма. – 1992. – С. 282-285.

8. Габриэлян Н. И. Определение средних молекул скрининг-методом / Н. И. Габриэлян, А. А. Дмитриев // Клиническая медицина. - 1981. - № 10. - С.38-42.

9. Новиков К.Н. Свободно-радикальные процессы в биологических системах при воздействии факторов окружающей среды / К.Н. Новиков, С.В. Котелевцев, Ю.П. Козлов. – М.: РУДН, 2011. – 199 с.

10. Бакалюк О. Й. Синдром ендогенної інтоксикації, механізм виникнення, методи ідентифікації / О. Й. Бакалюк, Н. Я. Панчишин, С. В. Дзиґа // Вісник наукових досліджень. – 2000. - № 1. – С. 11-13.

11. Карякина Е. В. Молекулы средней массы как интегральный показатель метаболических нарушений (обзор литературы) / Е. В. Карякина, С. В. Белова // Клиническая лабораторная диагностика. – 2004. - № 3. – С. 3-8.

УДК 615.97:57.084/.085

ОСОБЛИВОСТІ БІОЛОГІЧНОЇ ДІЇ ПОЛІОЛІВ У ПІДГОСТРОМУ ЕКСПЕРИМЕНТІ

Ю.К. Резуненко, С.О. Стеценко, І.Ю. Багмут

Харківський національний медичний університет, Україна

У роботі за допомогою спектрофотометричного, хемілюмінесцентного, фосфоресцентного методів аналізу біологічних субстратів та методики вимірювання електро-негативності ядер клітин букального епітелію визначено стан клітинних мембран, активність вільнорадикальних процесів, ендогенної інтоксикації в організмі щурів за умов тривалого впливу промислових хімічних забруднювачів довкілля – поліолів, що є необхідним для всебічного розкриття механізмів їх біологічної дії. Поліоли на основі гліцеролу (П-1103К), етилен- і пропіленгліколю (П-1601Б і П-3502-2Б-40) у дозах 1/10, 1/100, 1/1000 LD₅₀ на 30-ту добу підвищують інтенсивність хемілюмінесценції та фосфоресценції сироватки крові та гомогенатів внутрішніх органів, що свідчить про розвиток оксидативного стресу з деструкцією білкових і ліпідних молекул у відповідь на несприятливий вплив речовин. На тлі тривалої інтоксикації поліолами у дозах 1/10 і 1/100 LD₅₀ у щурів спостерігається підвищення у сироватці крові вмісту середньомолекулярних пептидів, зниження електронегативності ядер клітин букального епітелію, що свідчить про розвиток ендогенної інтоксикації та порушення стану клітинних мембран. Активізація вільнорадикальних процесів, розвиток ендогенної інтоксикації, порушення структури та функцій клітинних мембран є провідними патогенетичними ланками механізмів дії поліолів, що необхідно враховувати при розробленні засобів їх корекції.

Ключові слова: поліоли, щури, механізми біологічної дії.

УДК 615.97:57.084/.085

ОСОБЕННОСТИ БИОЛОГИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ ПОЛИОЛОВ В ПОДОСТРОМ ЭКСПЕРИМЕНТЕ

Ю.К. Резуненко, С.А. Стеценко, И.Ю. Багмут

Харьковский национальный медицинский университет, Украина

В работе с помощью спектрофотометрического, хемилюминесцентного, фосфоресцентного методов анализа биологических субстратов и методики измерения электроотрицательности ядер клеток букального эпителия определено состояние клеточных мембран, активность свободнорадикальных процессов, эндогенной интоксикации в организме крыс при длительном воздействии промышленных химических загрязнителей окружающей среды – полиолов, что необходимо для всестороннего раскрытия механизмов их биологического действия. Полиолы на основе глицерола (П-1103К), этилен- и пропиленгликоля (П-1601Б и П-3502-2Б-40) в дозах 1/10, 1/100, 1/1000 LD₅₀ на 30-е сутки повышают интенсивность хемилюминесценции и фосфоресценции сыворотки крови и гомогенатов внутренних органов, что свидетельствует о развитии оксидативного стресса с деструкцией белковых и липидных молекул в ответ на неблагоприятное влияние веществ. На фоне длительной интоксикации полиолами в дозах 1/10 и 1/100 LD₅₀ у крыс наблюдается повышение в сыворотке крови содержания средномолекулярных пептидов, снижение электроотрицательности ядер клеток букального эпителия, что свидетельствует о развитии эндогенной интоксикации и нарушении состояния клеточных мембран. Активация свободнорадикальных процессов, развитие эндогенной интоксикации, нарушение структуры и функций клеточных мембран являются ведущими патогенетическими звеньями механизмов действия полиолов, что необходимо учитывать при разработке способов их коррекции.

Ключевые слова: полиолы, крысы, механизмы биологического действия.

THE FEATURES OF BIOLOGICAL ACTION OF POLYOLS IN SUBACUTE EXPERIMENT

Y.K. Resunenko, S.A. Stetsenko, I.Y. Bagmut

Kharkiv National Medical University of the Ministry of Health of Ukraine

The state of cell membranes, activity of free radical processes, endogenous intoxication in organism of rats under the long-term influence of industrial chemical pollutants of the environment called polyols was studied indirectly using spectrophotometric, chemiluminescent, phosphorescent methods of analysis and the method of measurement of electronegativity of cellular nuclei in the buccal epithelium, which was necessary for the comprehensive understand-

ing of mechanisms of their biological action. Polyols on the basis of glycerol (П-1103К), ethylene and propylene glycol (П-1601Б и П-3502-2Б-40) at doses 1/10, 1/100, 1/1000 LD₅₀ increase on the 30th day the intensity of chemiluminescence and phosphorescence of blood serum and homogenates of organs that indicates the development of oxidative stress with the destruction of protein and lipid molecules in response to unfavorable influence of substances. |Rats have increased level of middle weight peptides in blood serum, decreased electronegativity of cellular nuclei in the buccal epithelium due to the long-term intoxication of polyols at doses 1/10 and 1/100 LD₅₀ that indicate the development of endogenous

intoxication and impairment of cell membranes state. The activation of free radical processes, the development of endogenous intoxication, the impairment of structure and functions of cell membranes are the major pathogenetic links of polyols action, which should be taken into consideration during the elaboration of methods of their correction.

Keywords: polyols, rats, mechanisms of biological action.

Впервые поступила в редакцию 12.11.2013 г. Рекомендована к печати на заседании редакционной коллегии после рецензирования.

УДК 613.2-055.25:504.05(477.7)

ЯКІСТЬ ПИТНОЇ ВОДИ, ЯК ФАКТОР, ЩО ДЕТЕРМІНУЄ СТАН ЗДОРОВ'Я ЛЮДИНИ (НА ПРИКЛАДІ ОДЕСЬКОЇ ОБЛАСТІ)

*І. В. Сахарова, *В. Л. Михайленко, *Ю. С. Барська, **Л. В. Болотнікова

**Одеський національний медичний університет;*

***ДУ «Одеський обласний лабораторний центр»*

Вступ

Вода – найцінніший природний ресурс. Прісна вода на нашій планеті складає тільки 2,5% світових запасів, вся інша маса – солоні води морей та океанів. Основним запасом прісної води є льодовики Арктики та Антарктики, в них законсервовано 75% прісної води, ще 24% знаходиться під землею у вигляді ґрунтових вод, а ще 0.5% зосереджено у ґрунті в вигляді вологи. Запас доступних прісних вод зосереджений в річках, озерах, під землею до глибини 1 км, таким чином на найбільш доступні та дешеві джерела води належить трохи більше ніж 0,01% світових запасів води. Запаси води в природі не зменшуються, тому що існує кругообіг води в природі.

Однак водні ресурси вже не мають високої якості. Загальна кількість хімічних речовин, забруднюючих природні води і несприятливо впливаючих на здоров'я людини, в теперішній час перевищує 50 000. Як відомо, кількість води на Землі незмінна, змінюється тільки її зосередження. Так, у воді, що випала на сушу в вигляді дощу, є два шляхи: в першому варіанті вона, збираючись в струмки і ріки, потрапляє в озера і водосховища, так звані поверхневі джерела водозабору, в другому вода, просочуючись через ґрунт і підґрунтові шари, поповнює запаси ґрунтових вод. Власне, поверхневі і ґрунтові води і складають два головних джерела водопостачання.

Якість поверхневої води з відкритого джерела залежить від кількості та частоти опадів та від екологічної ситуації в регіоні. Оподи несуть з собою певну кількість нерозчинених частинок (пил, бактерії, грибові спори та більші мікроорганізми). З океану в дощові води при випаровуванні потрапляють йони натрію, магнію, кальцію та калію, а також хлорид- та сульфат-йони. Промислові викиди в атмосферу додають органічні розчинники та оксиди азоту та сірки. Потрапляють у воду і хімікати, що застосовуються в сільському господарстві, в тому числі і поверхнево-активні речовини.

Більша частина дощової та талої води потрапляє у ґрунт, де розчиняє органічні речовини, що містяться в ґрунтовому шарі. В найістотнішій кількості в ґрунтових водах містяться кальцій, магній, залізо, в меншому ступені марганець (катиони). Разом з розповсюдженими в воді карбонатами, гідрокарбонатами, сульфатами та хлоридами вони утворюють солі, концентрація яких в воді залежить від глибини шару. До цього типу належить більшість відомих мінеральних вод [1-7].

Одеська область має один з найбільш потужних в Україні агропромислових комплексів. В 26 сільських районах проживає близько 2,3 млн. осіб. Характер промислового виробництва Одеської області визначається інтенсивним розвитком сільського господарства. Значна частина сільськогосподарських угідь зайнята під садівництво та виноградарство. Має місце спеціалізація окремих районів за виробництвом тих чи інших культур, що зумовлює різне за інтенсивністю та якісним складом пестицидне та агрохімічне навантаження.

Незважаючи на величезну актуальність збереження соціально-трудоного потенціалу населення сільських регіонів країни, дослідження стану здоров'я населення проводяться в недостатньому обсязі, що зумовлено низьким рівнем матеріально-технічного забезпечення лікувально-профілактичних закладів та кадровим дефіцитом. Вивчення основних детермінант формування здоров'я населення в сучасних умовах інтенсивної сільськогосподарської діяльності являє великий науковий, практичний та соціальний інтерес.

Аналіз даних літератури свідчить, що найбільша кількість публікацій за останні 10 років присвячена з'ясуванню ролі питних вод різної загальної мінералізації та жорсткості у розвитку патології і значно менша ролі окремих мікроелементів та їх сполук. Крім того, звертає на себе увагу відносна мала загальна чисельність цих робіт, яка не відповідає життєвій важливості такого фактора, як пит-