УДК 615.327.076:579

ДИНАМІКА КІЛЬКІСНОГО ПРЕДСТАВНИЦТВА МІКРООРГАНІЗМІВ (ЗМЧ) У ПРИРОДНИХ МІНЕРАЛЬНИХ ВОДАХ РІЗНИХ ТИПІВ

С.І. Ніколенко, О.М. Нікіпелова, Л.Б. Солодова, Д.І. Недолуженко, О.М. Хмєлєвська, А.Ю. Кисилевська

ДУ «Український науково-дослідний інститут медичної реабілітації та курортології МОЗ України», м. Одеса

Вступ

Робота спрямована на виконання Закону України [1], і передбачає гармонізацію вимог чинних в Україні нормативних документів на показники безпечності та якості природних мінеральних вод і показників, регламентованих Директивою 2009/54/ЄС [2]. Директивою передбачається «визначення кількості життєздатних організмів, які відновлюються природним шляхом, в одному мілілітрі води» при температурі (20 — 22) °С через 72 години на суміші «агар-агар» або «агар-желатин». ДУ «Український науково-дослідний інститут медичної реабілітації та курортології МОЗ України» розроблено «Параметри безпечності природної мінеральної води» та «Параметри безпечності мінеральної лікувально-профілактичної води та лікувальної води», в яких ураховано цей показник [3]. Він у мінеральній воді біля джерела, згідно Директиви 2009/54/ЕС та параметрів безпечності, не повинен перевищувати 20 КУО/см^3, та 100 КУО/см^3 у фасованих водах.

Тому метою даної роботи, поряд с визначенням фізико-хімічного складу природних мінеральних вод, було здійснення порівняльного аналізу висіювання сапрофітних бактерій (ЗМЧ), які культивують при 22 °С, зі зразків природних мінеральних вод безпосередньо відібраних з джерел, та зразків після зберігання у позагеологічних умовах.

Матеріали і методи

Досліджували вісім мінеральних природних столових та чотири мінеральні природні лікувально-столові води різних областей України (безпосередньо біля джерел та при зберіганні при 6 °С). Під час визначення хімічного складу мінеральних вод використовували фізико-хімічні методи досліджень (титрометричні, колориметричні, фотометричні, гравіметричні, електрометричні), аналітичні методи для оцінки отриманих результатів [4]. Визначення чисельності загального мікробного числа (ЗМЧ) проводили за методикою [5].

Результати та їх обговорення

За результатами визначення основного макрокомпонентного складу, загальної мінералізації, нормуємих показників та специфічних біологічно активних компонентів та сполук (БАКС) було визначено тип мінеральних вод (табл. 1, 2).

Таблиця 1

Хімічний склад та ЗМЧ мінеральних природних столових вод

№ з/п	Найменування водопункту	Загальна мінералізація, г/дм^3	Формула хімічного складу води	Тип води	ЗМЧ, КУО/см^3
1.	Закарпатська обл, с. Ворохта, свр. 1	0,48	$\frac{HCO_3\ 80\ Cl\ 15\ SO_4\ 5}{Ca\ 83(Na+K)12Mg\ 5}$	гідрокарбонатна кальцієва	$5{,}7\cdot10^2$
6.	Миколаївська обл., с. Біла Криниця, свр.61	0,56	$\frac{HCO_3\ 75\ Cl\ 18\ SO_4\ 7}{Ca\ 84Mg14\ (Na+K)\ 2}$		$2{,}9\cdot10^3$
2	Черкаська обл., с. Мошурів, свр. 1	0,70	$\frac{HCO_3\ 76\ SO_4\ 15\ Cl\ 9}{Ca\ 51(Na+K)25Mg\ 24}$	гідрокарбонатна складного катіонного складу	5,0
3.	м. Київ, свр. 3Ю	0,52	$\frac{HCO_3\ 74\ Cl13SO_4\ 12}{(Na+K)46Ca\ 35\ Mg\ 19}$	гідрокарбонатна кальцієво-натрієва	$1{,}7\cdot10^1$
4.	м. Київ, свр. № 3С	0,96	$\frac{HCO_3\ 58Cl\ 23SO_4\ 19}{Ca\ 70(Na+K)16\ Mg\ 14}$	хлоридно-гідрокарбонатна кальцієва	2,0
5.	Вінницька обл, с. Іванів, свр. № 70	0,79	$\frac{HCO_3\ 69\ SO_4\ 22\ Cl\ 9}{Ca\ 77Mg\ 19(Na+K)\ 4}$	сульфатно-гідрокарбонатна кальцієва	0
7.	Київська обл., м. Переяслав-Хмельницький, свр. № 2298	0,73	$\frac{HCO_3\ 88\ Cl\ 10\ SO_4\ 2}{(Na+K)\ 89\ Ca\ 7\ Mg\ 4}$	гідрокарбонатна натрієва	1,0
8.	Київська обл., м. Переяслав-Хмельницький, свр. 3589	1,20	$\frac{Cl\ 52\ HCO_3\ 47\ SO_4\ 1}{(Na+K)\ 94\ Mg\ 3\ Ca\ 2}$	гідрокарбонатно-хлоридна натрієва	$1{,}8\cdot10^1$

Таблиця 2

Хімічний склад та ЗМЧ мінеральних лікувально-столових вод

№ з/п	Найменування водопункту	Загальна мінералізація, г/дм^3 / вміст БАКС, мг/дм^3	Формула хімічного складу води	Тип води	ЗМЧ, КУО/дм^3
1.	Закарпатська обл., м. Свалява, свр. № 2 СВ	2,97 / H_3BO_3 64,23	HCO_3 97 Cl 2 SO_4 1 / (Na+K)78Ca 18 Mg 4	борна гідрокарбонатна натрієва	4,0
2.	Черкаська обл, с. Хижинці, джерело	0,65 / H_2SiO_3 53,41	HCO_3 89 SO_4 6 Cl 5 / Ca 56 Mg 27 (Na+K)17	кремнієва гідрокарбонатна магнієво-кальцієва	5,1·10^1
3.	Хмельницька обл., м. Сатанів, свр. № 1393 Д	0,72 / $C_{орг.}$ 11,6	HCO_3 82 Cl 12 SO_4 6 / Mg 38 (Na+K) 33Ca 29	з підвищеним умістом органічних речовин гідрокарбонатна складного катіонного складу	0
4.	Тернопільська обл., с. Калагарівка свр. № 78	0,73 / $C_{орг.}$ 9,8	HCO_3 86 SO_4 7 Cl 7 / Mg 51(Na+K) 26 Ca 23		3,0·10^1

Санітарно-хімічні показники (вміст нітрат-, нітрит-іонів, іонів амонію) та компоненти і сполуки, що регламентуються ДСТУ 878-93 [6], визначено у концентраціях, нижчих за гранично допустимі.

При зберіганні мінеральних вод в позагеологічних умовах протягом 15 діб основний хімічний склад та типи вод залишалися стабільними.

У статті 5-й Директиви ЄС [2] вказано, що «відновлювальні природним шляхом, колонії мікроорганізмів (ЗМЧ) природної мінеральної води, що походять з її джерела, створюють притаманну їй мікробіоту та є залогом самозахисту цієї води від всіляких забруднень. Загальна кількість життєздатних мікроорганізмів (ЗМЧ) повинна бути визначена відповідно

до умов, що встановлені в Додатку I, Секції II, підпункту 1.3.3». Це було враховано, і визначення кількості сапрофітних життєздатних бактерій, які відновлюються природним шляхом в 1 $см^3$ води, проводили при температурі 22 °С на протязі 72 годин з використанням поживного агару.

Як показали результати досліджень (табл. 1, 2), ЗМЧ у різних МВ у різні пори року коливалось від 0 (свр. № 70) до $2,9 \cdot 10^3$ (МВ свр. № 61). Заслуговує на увагу той факт, що при початковій незначній чисельності ЗМЧ у момент відбору, як наприклад у воді джерела № 1 с. Хижинці ($1,1 \cdot 101$ КУО/$см^3$), через добу вже реєстрували «зливний ріст» сапрофітних бактерій.

У воді свр. № 1 (с. Ворохта) кількість сапрофітних бактерій, навпаки, була значною одразу після відбору — $5,7 \cdot 10^2$ КУО/$см^3$. Через 10 діб їх кількість складала вже $3,2 \cdot 10^3$ КУО/$см^3$. Це було характерно і для води свр. №61. Можна зробити висновок, що температурний режим зберігання проб МВ (6°С) не зупиняв розвиток мікроорга-нізмів.

На нашу думку, висока бактеріальна насиченість мінеральних вод у процесі зберігання обумовлена, по-перше, реактивацією бактерій, які знаходились у стресовому стані, або, по-друге, результатом розмноження незначної кількості початково присутніх мікроорганізмів, які зазвичай вирощуються на культуральних середовищах [6].

Відомо [7], що усі дослідження мікрофлори фасованих мінеральних вод з торгівельної мережі встановили значне число колоній, особливо в негазованих водах — більше 10^3 КУО/$см^3$ (52% проб), та у 3% газованих після інкубації при 22 °С. Те, що газовані води містять меншу кількість бактерій пояснюється антимікробною дією діоксиду вуглецю.

Таким чином, розмноження сапрофітної мікрофлори у МВ після фасування є встановленим фактом, але при дослідженні МВ біля джерела чисельне представництво цих бактерій не повинне виходити за межі, які встановлені Директивою ЄС [2].

ВИСНОВКИ

1. Визначення ЗМЧ у мінеральних водах (температура 22 °С на протязі 72 годин) має значення у медико-санітарному аспекті.
2. Високе значення ЗМЧ біля джерела може бути наслідком забруднення мінеральної води.
3. У пробах чотирьох мінеральних вод (по дві води від кожної групи), досліджених біля джерела, ЗМЧ дорівнювало вимогам Директиви 2009/54/ЕС.
4. Зберігання проб мінеральних вод у скляній тарі при температурі 6 °С не зупиняло розвитку сапрофітної мікрофлори. Навіть при початкових незначних кількостях цих бактерій у мінеральних водах, які відповідають вимогам Директиви 2009/54/ЕС, через 11 діб ЗМЧ (температура 22 °С на протязі 72 годин) досягало значних величин, іноді ріст колоній був зливним.
5. Природна мінеральна вода є неякісною, якщо вона не відповідає хоча б одному санітарно-мікробіологічному показнику. У випадках невідповідності вимогам законодавства, слід звертати увагу на захист водовмісного шару від антропогенно-

го та сільськогосподарського забруднення.

Література

1. Про загальнодержавну програму адаптації законодавства України до законодавства Європейського Союзу: Закон України від 18.03.2004 р. № 1629-IV // [Електронний ресурс] / Режим доступа: http://zakon0.rada.gov.ua/laws/show/1629-15
2. Directive 2009/54/EC of the European Parliament and of the council of 18 June 2009 on the exploitation and marketing of natural mineral waters (Recast) (Text with EEA relevance) [Електронний ресурс] / Режим доступа: http://www.fsai.ie/uploadedFiles/Legislation/Food_Legisation_Links/Water/Dir2009_54.pdf.
3. Нікіпелова О.М. Посібник з методів контролю природних мінеральних вод, штучно-мінералізованих вод та напоїв на їх основі. Ч.1.Фізико-хімічні дослідження / МОЗ України, УкрНДІМРтаК / Нікіпелова О.М., Філіпенко Т.Г., Солодова Л.Б. — Одеса: Спеціалізоване вид-во „ЮНЕСКО-СОЦІО”, 2002. — 96 с.
4. Про затвердження методичних вказівок «Санітарно-бактеріологічний контроль питної води : Наказ МОЗ України 03.02.2005 № 60
5. Води мінеральні питні. Технічні умови: ДСТУ 878-93 [Чинний від 1995-01-01] — К.: Держспоживстандарт України, 1994. — 88 с. — (Державний стандарт України).
6. Леклерк Г. Микробиология натуральных минеральных вод / Г. Леклерк, М. С. да Коста // Бутилированная вода. Типы, состав, нормативы. — СПб., Профессия. — 2006. — С. 331— 394.
7. Hunter P.R. The microbiology of bottled natural mineral waters / P.R. Hunter // Journal of Applied Bacteriology. — 1993. — 74. — P. 345 — 352.

Ключові слова: *мінеральні води, зберігання, скляна тара, сапрофітні бактерії*

УДК 615.327.076:579

ДИНАМІКА КІЛЬКІСНОГО ПРЕДСТАВНИЦТВА МІКРООРГАНІЗМІВ (ЗМЧ) У ПРИРОДНИХ МІНЕРАЛЬНИХ ВОДАХ РІЗНИХ ТИПІВ

С.І. Ніколенко, О.М. Нікіпелова, Л.Б. Солодова, Д.І. Недолуженко, О.М. Хмєлєвська, А.Ю. Кисилевська

ДУ «Український науково-дослідний інститут медичної реабілітації та курортології МОЗ України», м. Одеса

Представлено результати щодо загальної чисельності сапрофітних бактерій, культивованих при 22 ° С, отримані при дослідженні проб природних мінеральних вод безпосередньо біля джерел і в лабораторних умовах після зберігання в скляній тарі. Дослідження проводилися в січні, березні, грудні 2011 р., в червні, листопаді 2012 р. і в лютому, березня 2013 р.

Ключові слова: *мінеральні води, зберігання, скляна тара, сапрофітні бактерії*

УДК 615.327.076:579

ДИНАМИКА КОЛИЧЕСТВЕННОГО ПРЕДСТАВИТЕЛЬСТВА МИКРООРГАНИЗМОВ (ОМЧ) В ПРИРОДНЫХ МИНЕРАЛЬНЫХ ВОДАХ РАЗЛИЧНЫХ ТИПОВ

С.И. Николенко, Е.М. Никипелова, Л.Б. Солодова, Д.И. Недолуженко, О.Н. Хмелевская, А.Ю. Кисилевская

ГУ «Украинский научно-исследовательский институт медицинской реабилитации и курортологии МОЗ Украины», г. Одесса

Представлены результаты общей численности сапрофитных бактерий, культивируемых при 22 °С, полученные при исследовании проб природных минеральных вод непосредственно возле источников и в лабораторных условиях после хранения в стеклянной таре. Исследования проводились в январе, марте, декабре 2011г., в июне, ноябре 2012 г. и в феврале, марте 2013 г.

Ключевые слова: *минеральные воды, хранение, стеклянная тара, сапрофитные бактерии*

DYNAMICS OF QUANTITATIVE REPRESENTATION OF MICROORGANISMS (HPC) IN NATURAL MINERAL WATERS OF VARIOUS TYPES

S.I. Nikolenko, E.M. Nikipelova, L.B. Solodova, D.I.Nedoluzhenko, O.N.Hmelevskaja, A.U.Kisilevskaja

State establishment «Ukranian Research Institute for medical Rehabilitation and Resort Therapy of Ministries of Health Care», Odessa

The results for the total number of saprophytic bacteria cultured at 22 °C, obtained by studying samples of natural mineral water directly at the source and in the laboratory after being stored in a glass container are presented. The studies were conducted in January, March and December 2011., in June and November 2012 and in February and March 2013.

Keywords: *mineral waters, storage, glass container, saprophytic bacteria*

Впервые поступила в редакцию 19.03.2013 г. Рекомендована к печати на заседании редакционной коллегии после рецензирования.

УДК 613.3(477.8)(282)

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ ИЗ РАЗНЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭКОСИСТЕМЫ РЕКИ ПРУТ

Г. Фриптуляк[1], В. Берник[2]

[1]Государственный Университет Медицины и Фармации «Николае Тестемицану»; [2]Национальный Центр Общественного Здоровья

Введение

Значение воды для здоровья населения и многочисленные проблемы, которых определяет использование воды в настоящее время, обусловили интенсивные и обширные научные интересы, как глобальные, так и национальные. Этот вопрос находится во внимание