

УДК 615.327:613.3].076:579

АЛГОРИТМ МІКРОБІОЛОГІЧНОЇ ОЦІНКИ ФАСОВАНИХ МІНЕРАЛЬНИХ ЛІКУВАЛЬНО-СТОЛОВИХ ВОД ЯК СКЛАДОВОЇ ГІГІЄНІЧНОГО КОНТРОЛЮ ЇХ ЯКОСТІ

Хмелевська О.М.

ДУ «Український науково-дослідний інститут медичної реабілітації та курортології Міністерства охорони здоров'я України», м. Одеса

Вступ. В останнє десятиріччя спостерігається зростання потреб населення у фасованих мінеральних водах (МВ) [1]. Враховуючи існування можливості інфікування споживачів так званої «групи ризику» [2], у разі вживання фасованих МВ, необхідною умовою безпечності їх вживання є санітарно-мікробіологічний контроль якості [3]. Відповідність МВ, призначених для внутрішнього застосування, чинним вимогам, означає наступне: загальне мікробне число (ЗМЧ) не повинно перевищувати 100 колонієутворюючих одиниць (КУО) в 1 см³ при 37°C, коліформні бактерії – менше 3 КУО/дм³, синьогнійна паличка – відсутність в 1 дм³. У разі перевищення основних нормативних показників визначаються термостабільні кишкові палички та патогенні ентеробактерії [3]. Високе значення ЗМЧ свідчить про загальне мікробне забруднення води та високу вірогідність присутності патогенної мікробіоти. Тому стає актуальним визначення динаміки висіюваності ЗМЧ з МВ впродовж зберігання згідно вимог Директиви 2009/54/ЄС (статті 5) [4], в якій встановлені такі нормативи для фасованої МВ: ЗМЧ при 20°C – 22°C через 72 год. не більше 100 КУО/см³ та при 37°C через 24 год не більш 20 КУО/см³. Показник ЗМЧ при 20°C – 22°C через 72 год. введено у відповідний нормативний документ (посилання).

Як встановлено вітчизняними та закордонними дослідженнями [5-7], МВ притаманна автохтонна мікробіота, яка не патогенна для людини, але є найбільш цінною складовою МВ. Це пов'язано із здатністю цих мікроорганізмів продукувати біологічно активні речовини (вітаміни, ферменти, різні гази, антибіотики тощо), які впливають на бальнеологічні властивості МВ. Біологічна дія МВ у значній мірі залежить від продуктів метаболізму їх мікробних ценозів [8]. Окрім

біологічно активних речовин, ці мікроорганізми виділяють сполуки, які можуть погіршувати органолептичні показники вже після 1-го місяця зберігання МВ [9]. Таким чином визначення присутності такої автохтонної мікробіоти, дає змогу остаточно встановити якість МВ за гігієнічними критеріями. Тому додавання двоокису вуглецю (ДВ) (сатурація) в першу чергу, обумовлено потребою виробника забезпечити збереження якості МВ без погіршення смаку та запаху на довготривалій термін зберігання. Згідно вимог Директиви 2009/54/ЄС [4] автохтонну мікробіоту, яка притаманна природним лікувально-столовим МВ та адаптована до умов даного родовища, після фасування необхідно зберегти, тому такі води не підлягають будь-якій обробці (крім додавання ДВ), яка здатна змінити або знищити їх. Однак, це потребує систематичного контролю якості води відносно ЗМЧ та з точки зору епідемічної безпечності.

Сатурація не гарантує гігієнічної безпечності МВ, якщо при фасуванні на виробництві відсутній аналіз ризиків у контрольних точках за системою НАССР (Hazard Analysis and Critical Control Points) – аналіз ризиків та критичних точок контролю) [10].

Відомо, що автохтонна мікробіота антагоністично впливає на санітарно-показові і умовно-патогенні бактерії, зокрема *Escherichia coli* та *Pseudomonas aeruginosa* [11]. Бактеріцидна властивість МВ, є одним із гарантів її високої якості.

Слід зазначити, що кількість досліджень щодо впливу ДВ на автохтонну мікробіоту, яка може змінювати фізико-хімічний склад та бальнеологічні властивості МВ, а також погіршувати їх органолептичні показники, недостатня, що визначає актуальність даної роботи.

Мета. Розроблення алгоритму мікробіологічної оцінки фасованих мінеральних лікувально-столових вод як складової гігієнічного контролю їх якості (на прикладі води «Кюяльник») з урахуванням вимог Директиви 2009/54/ЄС.

Об'єкт досліджень. Фасована хлорид на натрієва мінеральна природна лікувально-столова вода «Кюяльник» негазована, слабогазована та сильногазована у PET – пляшках місткістю 1,5 дм³.

Матеріали та методи. Кількість алохтонних (санітарно-показових мікроорганізмів) та автохтонних бактерій різних еколого-фізіологічних груп в МВ виявляли методом посіву на щільні та рідкі поживні середовища [12-14].

Санітарно-показові мікроорганізми визначали наступним чином: загальні коліформні бактерії – на лактозо-пептонному середовищі (ЛПС), Ендо, напіврідкому лактозо-пептонному середовищі; *P. aeruginosa* – на ЦПХ агарі, Кінг-А, Х'ю-Лейфсона та поживному агарі; ЗМЧ – на поживному агарі.

Числа сапрофітних та спороутворювальних бактерій визначали на поживному агарі; олігокарботрофних – на середовищі Горбенко, дріжджів та мікроміцетів – на середовищі Сабуро; актиноміцетів – на середовищі Країнського, стрептоміцетів – на середовищі з органічним азотом; гетеротрофних бактерій продуцентів амінокислот – на модифікованому середовищі Вербіної; амілолітичних – на крохмальному агарі; залізоокиснювальних та марганецьокиснювальних – за методикою Svorcova, маслянокислих – на середовищі Бейеринка, жиророзщеплюючих – на середовищі Селібера, метанутворювальних – на середовищі Баркера, вуглеводнеокиснювальних – на середовищі Таусона, сульфатвідновлювальних (*Desulfovibrio desulfuricans*) – на середовищі Штурм, тіонових (*Thiobacillus thioparus*) – на середовищі Бейеринка, амоніфікувальних аеробів та гнилісних аеробів – на поживному бульоні, денітрифікувальних – на середовищі Гільтая.

Чисельність життєспроможних мікроорганізмів оцінювали за кількістю КУО в 1 см³ води.

Інтенсивність розвитку представників різних еколого-фізіологічних груп оцінювали у балах за наступною шкалою: виявлення

росту на 5-у добу відповідає 5 балам, на 10 – 4, на 20 – 3, на 40 – 2 та на 60 – 1 балу.

Здатність проб МВ до самоочищення від санітарно-показової мікробіоти визначали, за допомогою тест-культури кишкової палички (*E. coli*, штам 0 55 К 39) та синьогнійної палички (*P. aeruginosa*, штам АТСС № 27853 (F-51)) [12].

Результати та їх обговорення. В табл. 1 представлені результати санітарно-мікробіологічного аналізу, згідно яких у негазованій МВ ЗМЧ при 22°C незначно перевищувало допустимі значення, при посіві в день відбору – $1,8 \cdot 10^2$ КУО/см³, і після першого місяця зберігання – $6,4 \cdot 10^2$ КУО/см³ [4]. При (37°C – 24 год.) ЗМЧ до 2-го місяця зберігання також перевищувало нормативні значення. При подальшому зберіганні якість негазованої МВ за цим показником при обох температурних режимах відповідала всім вимогам до якості. Чисельність олігокарботрофних бактерій в негазованій МВ дещо знизилась на 1 день дослідження, в подальшому їх кількість значно перевищувала кількість ЗМЧ. Це перевищення характерне для вод, які незабруднені органічними відходами. Як відомо [15], олігокарботрофні бактерії мають ефективну систему засвоєння субстрату і майже завжди переважають алохтонні мікроорганізми у трофічній конкуренції, у чистих незабруднених водах кількісно домінують над сапрофітними бактеріями.

Встановлено вплив різних рівнів насичення води двоокисом вуглецю на ЗМЧ. У слабогазованій воді при 22°C до 1 місяця зберігання спостерігалася значна стимуляція розвитку ЗМЧ, яке перевищувало кількість олігокарботрофів, що неприпустимо для якості МВ. При подальшому зберіганні (після 3-го місяця) кількість ЗМЧ в слабогазованій воді не виходило за допустимі межі.

В сильно газованій воді ЗМЧ перевищувало нормативні значення тільки при посіві в день відбору ($3,5 \cdot 10^2$ КУО/см³), після 1-го місяця зберігання ріст не зафіксовано. На 1 місяць зберігання сильногазованої води констатовано її відповідність стандартам якості [3,4]. Кількість олігокарботрофів в сильногазованій МВ постійно перевищувало ЗМЧ (окрім 12-го та 16-го місяців зберігання). Слід зазначити схожість кількісного складу ЗМЧ при культивуванні 22°C в водах

насичених двоокисом вуглецю: на 6 та 9 місяці значення дорівнювало нулю, в слабогазованій воді після 12 місяця ЗМЧ склало $7 \cdot 10^1$ КУО/см³, в сильногазованій $6,8 \cdot 10^1$ КУО/см³, після 16 місяця зберігання – 1,0 КУО/см³ та 2,0 КУО/см³ відповідно. Тільки при посіві в день відбору в слабогазованій і сильногазованій мінеральній воді при (37°C – 24 год.) було незначне перевищення ЗМЧ. Встановлено, що цей показник з початку дослідження був значним у всіх пробах вод, але при подальшому зберіганні він поступово знизився. Коліформні бактерії та синьогнійна паличка з досліджених МВ не висіювались.

Результати досліджень екологофізіологічних груп мікроорганізмів негазованої, слабо- та сильногазованої МВ «Куяльник» свідчать про суттєві коливання їх якісного та кількісного складу. Аналізуючи отримані дані, ми вважали за доцільне умов-

но розділити автохтонні мікроорганізми на дві групи: перша – це гігієнічно значимі мікроорганізми, до яких слід віднести а) мікроорганізми, які можуть погіршувати органолептичні показники та б) мікроорганізми, які здатні покращувати якісний стан МВ; друга – це мікроорганізми – продуценти біологічно активних речовин.

Мікроорганізми, які можуть погіршувати органолептичні показники, наприклад *актіноміцети*, *стрептоміцети*, *дріжджі*, *мікроміцети*, у всіх досліджених водах не висіювались. *Залізоокиснювальні* мікроорганізми зареєстровано у негазованій МВ після 1-го місяця зберігання, при подальшому зберіганні їх не реєстрували. В слабогазованій воді, після першого місяця зберігання у слабогазованій МВ залізоокиснювальних, *марганецьокиснювальних* мікроорганізмів не виявлено. В сильногазованій МВ дані мікроорганізми не висіювались.

Таблиця 1. Порівняльна характеристика динаміки висіювання ЗМЧ при 22°C та 37°C з негазованої, слабогазованої та сильногазованої МВ.

№ проб	Місяць зберігання проб	Негазована МВ		Слабогазована МВ		Сильногазована МВ	
		22°C / олігокарботр.	37°C	22°C / олігокарботр.	37°C	22°C / олігокарботр.	37°C
1 2 3	посів в день відбору	$1,8 \cdot 10^2 / 1,7 \cdot 10^2$	$2,8 \cdot 10^1$ $1,8 \cdot 10^1$ $8,8 \cdot 10^1$	суцільн. ріст / $1 \cdot 10^3$	$5,1 \cdot 10^1$ $1,2 \cdot 10^1$ $2,1 \cdot 10^1$	$3,5 \cdot 10^2 / 5,2 \cdot 10^2$	$1 \cdot 10^1$ $3,2 \cdot 10^1$ 4,0
1 2 3	1	$6,4 \cdot 10^2 / 8,1 \cdot 10^2$	$7,9 \cdot 10^1$ $5,4 \cdot 10^1$ $3,9 \cdot 10^1$	суцільн. ріст / 5,0	0 0 0	0 / $4,7 \cdot 10^2$	0 0 0
1 2 3	2	$9,6 \cdot 10^2 / 1,6 \cdot 10^2$	$2,5 \cdot 10^1$ $5,5 \cdot 10^1$ $2,3 \cdot 10^1$	-/-	-/-	-/-	-/-
1 2 3	3	4,0 / $6,4 \cdot 10^2$	2,0 1,0 2,0	$6,6 \cdot 10^1 / 0$	0 0 0	5,0 / 4,0	0 0 0
1 2 3	4	$3,0 / 3,4 \cdot 10^3$	7,0 3,0 6,0	-/-	-/-	-/-	-/-
1 2 3	5	$3,0 / 5 \cdot 10^1$	0 0 0	-/-	-/-	-/-	-/-
1 2 3	6	0 / $9,6 \cdot 10^2$	1,0 0 2,0	0 / $2,7 \cdot 10^1$	0 0 0	0 / 1,0	0 0 0
1 2 3	7	0 / $1,6 \cdot 10^3$	0 1,0 0	-/-	-/-	-/-	-/-

№ проб	Місяць зберігання проб	Негазована МВ		Слабогазована МВ		Сильногазована МВ	
		22°C / олігокарботр.	37°C	22°C / олігокарботр.	37°C	22°C / олігокарботр.	37°C
1	8	1,0 / 0	1,0	-/-	-/-	-/-	-/-
2			0				
3			0				
1	9	0 / 0	0	0 / 0	0	0 / 0	0
2			0				
3			0				
1	10	7,0 / 1,7 · 10 ¹	1,0	-/-	-/-	-/-	-/-
2			0				
3			2,0				
1	11	0 / 0	0	-/-	-/-	-/-	-/-
2			1,0				
3			0				
1	12	8,5 · 10 ¹ / 7,0	1,0	7 · 10 ¹ / 0	0	6,8 · 10 ¹ / 1,0	0
2			0				
3			0				
1	13	5,6 · 10 ¹ / 6,8 · 10 ²	0	-/-	-/-	-/-	-/-
2			1,0				
3			0				
1	14	0 / 0	0	-/-	-/-	-/-	-/-
2			1				
3			1				
1	15	6 · 10 ¹ / 1 · 10 ²	17	-/-	-/-	-/-	-/-
2			11				
3			0				
1	16	7,0 / 1,0	0	1,0 / 1,0	0	2,0 / 7,0	0
2			0				
3			0				

Констатовано відсутність росту у всіх водах *целюлозоруйнівних аеробів* та *анаеробів* (показників впливу інфільтрованих з поверхні атмосферних вод на водоносний горизонт), *міксобактерій* – показників забруднення водоносного горизонту органічними відходами, *спороутворювальних*, які у всіх досліджуваних водах не висіювались.

Мікроорганізми, які засвоюють органічний азот, в негазованій воді інтенсивно розвивались у 1, 4, 7 місяці, однак їх ріст не виявлено у 2, 6, 8, 10, 11, 14 місяці. В слабогазованій МВ вони висіювались впродовж всього періоду зберігання з різним ступенем інтенсивності. Суцільний ріст цих бактерій на поживному агарі спостерігали після першого місяця зберігання. В сильногазованій МВ дані мікроорганізми значно знизили свою кількість (наприкінці зберігання 7 КУО/см³).

Впродовж всього дослідження в негазованій воді фіксували стабільно інтенсивний ріст *амоніфікувальних аеробів та гнильних анаеробів*. Амоніфікувальні аероби продукували NH₃ всі 16 місяців дослідження. Продукування H₂S реєстрували на 5, 8, 12, 15 місяці зберігання. Гнилісні анаероби сприяли виділенню H₂S лише при посіві в день відбору з інтенсивністю у 4 бали. Як видно із представлених даних, в слабо- та сильногазованій МВ, ці мікроорганізми також проявили стійкість при зберіганні. В слабогазованій МВ впродовж всього зберігання амоніфікувальні аероби продукували аміак, сірководень виявили тільки після 9-и місяців зберігання. В сильногазованій МВ амоніфікувальні аероби на 9-й та 12-й місяці не зареєстровано, але визначено на 16-му місяці зберігання. Виділення NH₃ у цих бактерій помірно знизилось до 3 балів на 3-й місяць, далі припинилося. До першого місяця збері-

гання з максимальною інтенсивністю висіювались гнилісні анаероби, які не фіксувались на 3-му, 6-му, 12-му місяці зберігання.

Мікроорганізми, які здатні покращувати якісний стан МВ, реєструвались таким чином.

В негазованій воді *денітрифікувальні бактерії* (обумовлюють процеси міграції азоту в МВ і впливають на вивільнення водної маси від нітратів и нітритів) реєстрували до 2-го місяця зберігання. В слабогазованій МВ ці мікроорганізми оцінено у 4 бали в день відбору, при подальшому зберіганні їх ріст не спостерігали. В сильногазованій МВ розвиток денітрифікувальних бактерій при посіві в день відбору оцінено у 4 бали при подальшому зберіганні їх ріст не спостерігали.

Мікроорганізми – продуценти біологічно активних речовин виявлялись у наступних випадках.

Незначну кількість та несистематичний висів (в день відбору, після 1, 5, 11, 15 місяців) в негазованій МВ спостерігали у *амілолітичних бактерій* (продуцентів амілази (недостатність цього ферменту у людини супроводжує шлункові захворювання). В слабогазованій МВ дані мікроорганізми висіювались лише при посіві в день відбору $1,1 \cdot 10^1$ КУО/см³ та лише після 3-го місяця зберігання в сильногазованій МВ – $1,0$ КУО/см³.

Гетеротрофні бактерії (продуценти амінокислот) в негазованій воді почали реєструвати лише з 3-ого місяця зберігання, їх кількість склала 1 КУО/см³, а після 4 місяця – 2 КУО/см³, в останні місяці дослідження їх ріст не спостерігали. В слабогазованій МВ дані мікроорганізми зареєстровані тільки в день відбору – $3 \cdot 10^2$ КУО/см³. В сильногазованій МВ гетеротрофні бактерії зареєстровано в день відбору ($1,6 \cdot 10^2$ КУО/см³), та через 3 місяці зберігання ($2,0$ КУО/см³).

Жиророзщеплюючі бактерії (розкладають жири з утворенням жирних кислот і СО₂) в негазованій воді розвивались менш інтенсивно і були оцінені у 5 балів лише на 13-й місяць; не висіювались на 4, 5, 7, 12, 14, 15 місяці зберігання. В слабогазованій МВ дані бактерії в день відбору оцінено у 4 бали, після 6-и місяців зберігання у 1 бал. Жиророзщеплюючі бактерії проявили слабку актив-

ність в сильногазованій МВ і були оцінені у 2 бали при посіві в день після відбору та на 9-й місяць зберігання.

В негазованій воді постійно фіксували коливання інтенсивності росту тіонових бактерій (*Thiobacillus thioeparus*), які окислюють сірководень, сприяючи утворенню сульфатів, необхідних при лікуванні захворювань гепатобіліарної системи – від 2 до 5 балів: максимальною вона була на 2, 3, 14 місяці зберігання. В слабогазованій воді ці бактерії висіювались з перемінною активністю впродовж 12 місяців дослідження, на 9-й місяць зберігання інтенсивність їх росту оцінено у 5 балів. Активність тіонових бактерій в сильногазованій МВ коливалась: при посіві в день після відбору та в перший місяць після зберігання її оцінено в 4 бали, на 9-й місяць – в 5 балів, далі вони не висіювались.

Маслянокислі бактерії, які розщеплюють вуглеводи та спирти, в негазованій воді оцінено у 5 балів (в день розливу та на 1, 4, 5, 12, 14 місяці), не висіювались на 6, 7, 9, 11, 13 місяці зберігання. Ці бактерії проявили найбільш стійкий розвиток впродовж зберігання в слабогазованій та сильногазованій МВ.

Метанутворювальні мікроорганізми (продуценти метану, СО₂ і вітаміну В₁₂) в негазованій МВ було оцінено у 5 балів на 1, 2, 3, 4, 5, 14 місяці зберігання, не висіювались на 7, 8, 11, 13 місяці. В слабогазованій воді висіювались до 16 місяця зберігання, але з різною інтенсивністю. Ріст метанутворювальних мікроорганізмів, зареєстровано на 1-й, 3-й, 6-й місяці зберігання із слабкою активністю.

В негазованій МВ *вуглеводнеокиснювальні* мікроорганізми, які окислюють вуглеводні з утворенням різного типу органічних кислот, спиртів, альдегідів, вітамінів В₂, В₁₂ зафіксовано до 3-го місяця зберігання. В слабогазованій МВ зафіксовано в день відбору і оцінено у 4 бали, при подальшому зберіганні їх ріст не спостерігали. В сильногазованій МВ дані мікроорганізми не висіювались.

Сульфатвідновлювальні мікроорганізми (*Desulfovibrio desulfuricans*), які впливають на окиснювально-відновлювальний потенціал середовища, завдяки утворенню сір-

ководню зареєстровано тільки в негазованій МВ лише в день відбору (4 бали).

При визначенні здатності до самоочищення МВ від санітарно-показової мікробіоти встановлено наступне.

Виживаємість тест-культури *E. coli* та *P. aeruginosa* визначали за суворорегламентованих умов експерименту (однакова доза контамінації 10^1 , 10^2 , 10^3 КУО/см³).

Фасована негазована та сильногазована продукція відносно музейного штаму *E. coli* через 10 днів після контамінації тест культурою не проявляла здатність до самоочищення. Після контамінації негазованої МВ *P. aeruginosa* за адаптованою методикою [12] на середовищі з ЦПХ спостерігали окремі колонії, тоді як через 10 днів після контамі-

нації сильногазованої МВ зареєстрували суцільний ріст.

Таким чином, здатність до самоочищення МВ обумовлюється автохтонною мікробіотою. При цьому, виразність антибактеріальної активності залежить від кількісного і якісного вмісту автохтонної мікробіоти і продуктів її життєдіяльності. Необхідність визначення антимікробної дії природних мінеральних лікувально-столових вод обумовлена їх вірогідним бактеріостатичним ефектом [16].

Узагальнення результатів проведених досліджень дозволило розробити алгоритм мікробіологічної оцінки фасованих мінеральних лікувально-столових вод як складової гігієнічного контролю їх якості, який представлено на рисунку.

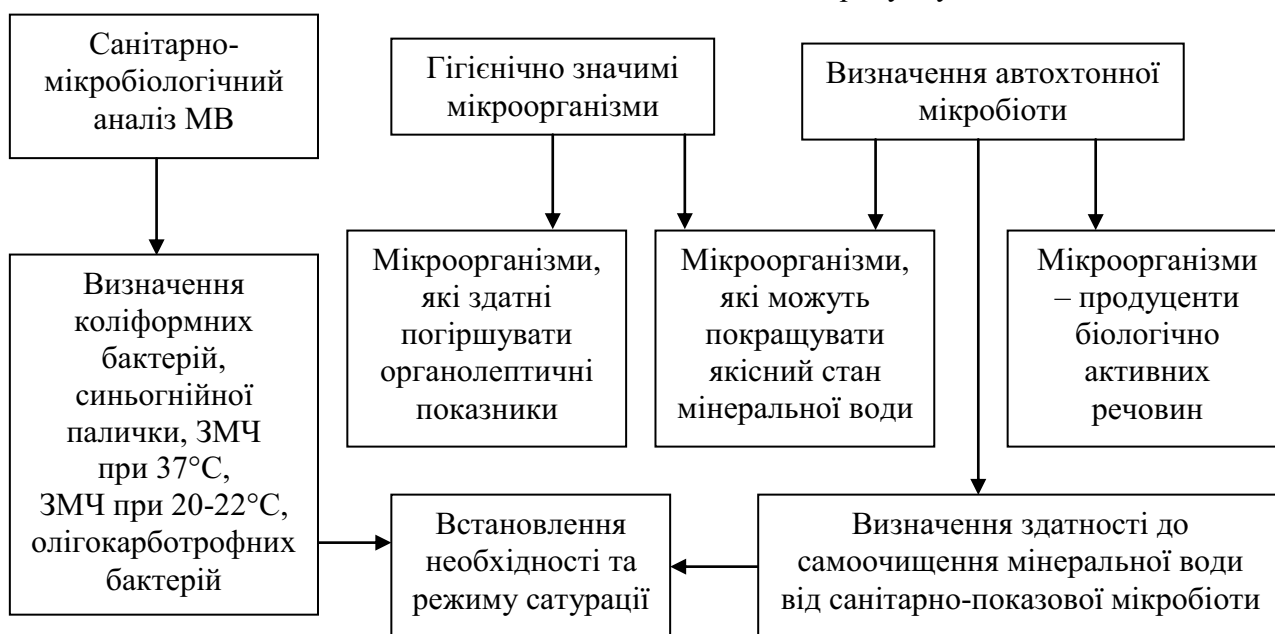


Рисунок. Алгоритм мікробіологічної оцінки фасованих мінеральних лікувально-столових вод як складової гігієнічного контролю їх якості.

Висновки

1. Виявлено загальну кількісну закономірність змін ЗМЧ, особливо при 22°C, для негазованої, слабогазованої і сильногазованої мінеральної природної лікувально-столової води на початкових термінах зберігання. Це підтверджує гігієнічну значимість санітарно-мікробіологічного контролю цього показника. Стабілізація ЗМЧ після 2-х місяців зберігання у негазованій воді свідчить про недоцільність сатурації мінеральних лікувально-столових вод.

2. Встановлено значну стимуляцію розвитку ЗМЧ до першого місяця зберігання у слабогазованій МВ, що свідчить про неадекватність використання даного режиму сатурації.

3. Обґрунтовано важливість визначення олігокарботрофів, які при кількісному перевищенні ЗМЧ при 22°C доцільно розглядати як додатковий показник задовільного якісного стану МВ.

4. Показано відсутність у досліджених МВ колі формних бактерій та синьогнійної палички.

5. Засвідчено повну відповідність якісного стану негазованої МВ вимогам нормативних документів та Директиви 2009/54/ЄС впродовж 3-х місяців зберігання. Це обумовлює необхідність відповідного скорочення чинних термінів придатності до споживання фасованих мінеральних лікувально-столових негазованих вод.

6. Показано, що мікроорганізми, які утилізують органічний азот, амоніфікувальні аероби та гнилісні анаероби, метанутворювальні, маслянокислі та тіонові бактерії, зберігають свою життєдіяльність після сатурації МВ.

7. Констатовано розмаїття автохтонної мікробіоти одразу після фасування слабогазованої МВ. Неадекватність даного режиму сатурації обумовлена втратою деяких автохтонних мікроорганізмів у перший місяць зберігання та суцільним ростом сапрофітних мікроорганізмів.

8. Встановлено високу метаболічну активність автохтонної мікробіоти в сильногазованій МВ одразу після фасування. Зокрема, це стосується мікроорганізмів, що засвоюють органічний азот, гетеротрофів, олігокарботрофів. При подальшому зберіганні в перший місяць зберігання констатовано значне пригнічення розвитку більшості еколого-фізіологічних груп мікроорганізмів, що свідчить про різку зміну умов їх існування.

9. Слід вважати необхідним контроль висіюваності автохтонної мікробіоти фасованих мінеральних лікувально-столових негазованих, слабо- та сильногазованих вод на початкових термінах їх зберігання для оцінки відповідності гігієнічним вимогам та бальнеологічним властивостям.

10. Встановлено, що негазована та сильногазована МВ відносно тест-культури *E. coli*, через 10 днів після контамінації не проявила здатності до самоочищення. Після контамінації негазованої МВ *P. aeruginosa* спостерігали окремі колонії на відміну від сильногазованої МВ, де зафіксовано суцільний ріст на середовищі ЦПХ.

11. Слід вважати недоцільним сатурацію МВ при відсутності санітарно-показової мікробіоти, а також мікроорганізмів, які здатні погіршувати органолептичні показники. Здатність МВ до самоочищення забезпечує максимально довге збереження автохтонної мікробіоти як джерела біологічно активних речовин.

ЛІТЕРАТУРА

1. Kokkinakis E.N. Monitoring microbiological quality of bottled water as suggested by HACCP methodology /E.N. Kokkinakis, G.A. Fragkiadakis, A.N. Kokkinaki //Food Control. – 2008. – №19. – P. 957-961.
2. Guidelines for drinking water quality /World Health Organisation. – The 3d ed. – Vol.1. Recommendations Geneva: – 2004. – 495 p.
3. Води мінеральні фасовані. Технічні умови: ДСТУ 878-93. – [Чинний від 1995-01-01]. К.: Держстандарт України, 1994. – 88 с. – (Державний стандарт України).
4. 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 relevans) [Електронний ресурс] /Режим доступу: http://www.fsai.ie/uploaded.Files/Legislation_Links/Water/Dir_2009_54.pdf
5. Leclerc H. Microbiological safety of natural mineral water /H. Leclerc, A. Moreau //Microbiol Rev. – 2002. – V.26, №2. – P. 207-222.
6. Николенко С.И. Аутохтонная микрофлора питьевых минеральных вод //В кн. «Маломинерализованные хлоридные натриевые воды Украины». – Одесса, 2002. – С. 59-68.
7. Поліфункціональність автохтонної мікрофлори Куяльницьких мінеральних вод /С.І. Николенко, А.В. Мокієнко, О.М. Хмелєвська [та ін.] //Довкілля та здоров'я. – 2010. – Т.53, №2. – С. 63-65.
8. Zamberlan da Silva M.E. Comparison of the bacteriological quality of tap water and bottled mineral water /M.E. Zamberlan da Silva, R.G. Santana, M. Guilhermetti //Int. J. Hyg. Environ. Health. – 2008. – V.211, №5-6. – P. 504-509.

9. Ніколенко, С. І. Динаміка висіювання санітарно-показових мікроорганізмів з газованих та негазованих фасованих мінеральних вод /С.І. Ніколенко, О.М. Хмелєвська, А.В. Мокієнко //Матеріали наук.-практ. конф. «Сучасні проблеми епідеміології, мікробіології, гігієни». – Львів, 2008. – С. 365-367.
10. Фомин, Г.С. Бутилированная вода. Требования мировых и европейских стандартов к качеству и безопасности /Г.С. Фомин, О.Н. Фомина //М.: «Протектор», 2010. – 320 с.
11. Бутилированная вода: типы, состав, нормативы /под ред. Д. Сениор, Н. Деге; пер. с англ. Е. Бровниковой, Т. Зверевич. – СПб.: Профессия, 2006. – 424 с.
12. Посібник з методів контролю природних мінеральних вод, штучно-мінералізованих вод та напоїв на їх основі та преформованих засобів — Ч.2. Мікробіологічні дослідження /МОЗ України, УкрНДІМРтаК /С. І. Ніколенко, С. М. Глуховська, О. М. Хмелєвська, В. Б. Петровська. – Київ. – «КІМ». – 2011. – 52 с.
13. Продукты пищевые. Метод определения дрожжей и плесневых грибов: ГОСТ 10444.12-88. [Введ. 01.01.90]. – М.: Издательство стандартов, 1988. – 10 с. – (Государственный стандарт Союза ССР).
14. Методичні вказівки «Санітарно-мікробіологічний контроль якості питної води»: Наказ МОЗ України №60 від 03.02.2005 року. //Збірник нормативно – правових документів МОЗ України. – 2005. – №2. – С. 52-82.
15. Порядок здійснення медико-біологічної оцінки якості та цінності природних лікувальних ресурсів /Бабов К.Д., Золотарьова Т.А., Насібуллін Б.А. [та ін.] //К.: КІМ, 2008. – 176 с.
16. Дагилис П.Ю. К вопросу действия минеральных вод на носительство патогенных стафилококков /П.Ю. Дагилис, Н.А. Дзекунскене //Вопросы курортологии и физиотерапии: Материалы научно-практической конф. физиотерапевтов и курортологов Литовской ССР. – Вильнюс, 1983. – С. 403-407.

**АЛГОРИТМ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ ФАСОВАННЫХ
МИНЕРАЛЬНЫХ ЛЕЧЕБНО-СТОЛОВЫХ ВОД КАК СОСТАВЛЯЮЩЕЙ
ГИГИЕНИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ ИХ КАЧЕСТВА**

Хмелевская О.Н.

Разработан алгоритм микробиологической оценки фасованных минеральных лечебно-столовых вод как составной гигиенического контроля их качества (на примере минеральной воды «Куяльник» с учетом требований Директивы 2009/54/ЕС.

Алгоритм основан на последовательных микробиологических исследованиях санитарно-показательной и автохтонной микрофлоры, способности минеральной воды к самоочищению от санитарно-показательной микрофлоры. Обоснована нецелесообразность добавления двуокиси углерода в качестве стабилизатора микробных ценозов.

**ALGORITHM FOR THE MICROBIOLOGICAL ESTIMATION OF BOTTLED MINERAL
MEDICAL-TABLE WATER, AS A COMPONENT OF THE HYGIENIC QUALITY CONTROL**

O.N. Khmelevskaya

Algorithm developed for the microbiological estimation of bottled mineral medical-table water as a component of the hygienic quality control (for example, bottled natural mineral water "Kuyalnyk") subject to the requirements of Directive 2009/54/EC.

The algorithm is based on the microbiological sequential studies of the sanitary-indicative and autochthonous microbiota, the ability of mineral water to cleanse itself of sanitary-indicative of the microbiota. Substantiates the unreasonableness of adding carbon dioxide as a stabilizer of microbial coenoses.

Куратор розділу – д. мед. наук, проф. Прокопов В.А.