

УДК 615.327:613.3].076:579

ВИЗНАЧЕННЯ ВПЛИВУ ДІОКСИДУ ВУГЛЕЦЮ НА МІКРОБНИЙ ЦЕНОЗ ФАСОВАНОЇ МІНЕРАЛЬНОЇ ЛІКУВАЛЬНО-СТОЛОВОЇ ВОДИ ЗА СЕЗОНАМИ РОКУ. ЧАСТИНА 2. МІКРООРГАНІЗМИ-ПРОДУЦЕНТИ БІОЛОГІЧНО АКТИВНИХ РЕЧОВИН

Хмелєвська О.М., Мокієнко А.В., Ніколенко С.І., *Войцеховський В.Г.

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

**Національний медичний університет ім. О. О. Богомольця, м. Київ*

В результаті проведеного дослідження впливу діоксиду вуглецю на якісний і кількісний склад мікроорганізмів - продуцентів біологічно активних речовин в фасованій лікувально-столовій воді по сезонах року, в порівнянні з нативною мінеральною водою того ж типу з трьох свердловин встановлено, що в готовій продукції відсутня висіваємість амилітичних, сульфатредуруючих, углеводородокислюючих бактерій, притаманних природній воді. Крім того, сильногазована мінеральна вода втрачає здатність до самоочищення від *E. coli*. Це обумовлює необхідність контролю висівання бальнеологічних значущих мікроорганізмів з метою ефективного використання мінеральних вод у внекурортній практиці після промислового розливу.

Ключові слова: діоксид вуглецю, фасована природна мінеральна лікувально-столова вода, свердловина, мікроорганізми-продуценти біологічно активних речовин.

В наш час зростає попит на фасовані природні мінеральні лікувально-столові води. Збереження природного стану мінеральних вод забезпечує ефективність їх використання та практичну значущість. В комплексі доклінічних досліджень визначають хімічний склад, а також аналізують якісний та кількісний склад мікроорганізмів, активність біохімічної діяльності [1, 2]. До мікроорганізмів - продуцентів біологічно активних речовин слід віднести амилітичні бактерії (продуценти амілази; недостатність цього ферменту у людини супроводжує шлункові захворювання); гетеротрофні бактерії (продуценти амінокислот: лізину, серину, аланіну, треоніну та ін.); жиророзщеплюючі бактерії, які розкладають жири з утворенням жирних кислот і CO₂; тіонові бактерії (*Thiobacillus thioparus*), які окиснюють сірководень, сприяючи утворенню сульфатів, необхідних при лікуванні захворювань гепатобіліарної системи; маслянокислі бактерії, які розщеплюють вуглеводи та спирти; метанутворювальні мікроорганізми (продуценти метану, CO₂ і вітаміну B₁₂); углеводнеокиснювальні мікроорганізми, які окиснюють вуглеводні з утворенням різного типу органічних кислот, спиртів, альдегідів, вітамінів B₂, B₁₂; сульфатвідновлювальні мікроорганізми (*Desulfovibrio desulfuricans*), які

впливають на окиснювально-відновлювальний потенціал середовища, завдяки утворенню сірководню [2, 3].

Однією з найважливіших властивостей лікувально-столових вод є здатність до самоочищення від потенційно-патогенних та патогенних мікроорганізмів [4], яка обумовлюється аутохтонними мікроорганізмами та специфічним комплексом органічних речовин. Важливість дослідження МВ за цією властивістю продиктована тим, що застосування засобів з бактерицидним ефектом статистично вірогідно знижує число осіб з захворюваннями нирок та сечовивідних шляхів, має практичне значення, особливо в терапії шлунково-кишкових захворювань, зокрема, жовчовивідних шляхів [5]. Ці дані підтверджують важливість вимог Директиви 2009/54/ЄС [6] про необхідність збереження аутохтонних бактерій МВ. Дослідження щодо впливу ДВ на якісний та кількісний склад мікроорганізмів-продуцентів біологічно активних речовин, а також на здатність МВ до самоочищення недостатні, що також обумовлює актуальність даної роботи.

Мета дослідження полягала у оцінці впливу діоксиду вуглецю на якісний і кількісний склад мікроорганізмів - продуцентів біологічно активних речовин, а

також на здатність до самоочищення від *E. coli* фасованої мінеральної хлоридно-натрієвої лікувально-столової води у порівнянні з нативною мінеральною водою цього типу трьох свердловин одного родовища.

Матеріали та методи

Досліджували фасовану мінеральну хлоридно-натрієву лікувально-столову воду та нативні мінеральні води цього типу свердловин (свр.) № 19, № 20, № 21 одного родовища, згідно [7]. Число гетеротрофних бактерій - продуцентів амінокислот визначали — на модифікованому середовищі Вербіної; амілолітичних — на крохмальному агарі; 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. Чисельність життєспроможних мікроорганізмів оцінювали за кількістю колонієутворювальних одиниць в 1 см³ води (КУО/см³). Статистичну обробку результатів здійснювали згідно [8].

Дослідження здатності до самоочищення проводили згідно методики [7], яка базується на контамінації досліджуваного матеріалу тест-культурою *E. coli* O55K59 заданої концентрації, реєстрації змін середовища та оцінці результатів.

Оцінку рівня бактерицидності здійснювали за формулою:

$$B = \frac{\sum A_{1,2,\dots,n}}{t}, \text{ де}$$

$$A = \frac{n_x \cdot \lg KYO}{n_0} \cdot 100\%, \text{ де}$$

B - показник рівня бактерицидності МВ, %;

A_{1,2,...n} - бал, який свідчить про кількість проб з позитивною реакцією і показник концентрації тест-культури в одній серії проб;

e A_{1,2,...n} - сумарний бал, який свідчить про кількість проб з позитивною реакцією по всіх серіях;

n_x - число проб з позитивною реакцією;

n₀ - вихідне число проб у серії;

t - 10 діб;

Ig KYO - показник ступеню концентрації контамінуючої дози тест-культури.

Після 10 діб культивування для реєстрації загибелі тест-культури, з кожного флакону з МВ та *E. coli* і контролю (автоклаована мінеральна вода) вносили по 1,0 см³ у пробірки з напіврідким середовищем, що містило лактозу і індикатор (бромтимоловий синій). Посіви на середовище з лактозою витримували у термостаті при температурі 37 °С ± 0,5 °С впродовж 5 годин. Відсутність газоутворення в пересіваннях і незмінений колір середовища свідчило про відсутність росту

тест-культури.

Таку пробу вважали позитивною. Пожовтіння середовища і газоутворення в ньому, навпаки, підтверджували наявність життєздатної кишкової палички. Дана методика виконання вимірювань показника бактерицидності МВ оцінюється в діапазоні від 2,5 % до 60 %, де при набуванні показником бактерицидності (B) значення від 2,5 % до 10,0 % МВ

Таблиця 1

Сезонний ріст мікроорганізмів МВ - продуцентів біологічно активних речовин на агаризованих поживних середовищах

Мікроорганізми	Сезони та кількість КУО/см ³			
	Зима	Весна	Літо	Осінь
<i>Свердловина № 19</i>				
Амілолітичні	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0
Гетеротрофи	3,4±1,5	0,2±0,6	0,0±0,0	1,2±1,4
<i>Свердловина № 20</i>				
Амілолітичні	1,2±0,6	0,2±0,6	0,0±0,0	0,0±0,0
Гетеротрофи	13,2±2,1	1,2±1,1	1,2±1,4	0,4±0,7
<i>Свердловина № 21</i>				
Амілолітичні	2,0±0,9	0,0±0,0	0,2±0,6	11,2±1,7
Гетеротрофи	35,0±5,5	0,8±1,1	3,8±1,7	8,2±1,1
<i>Готова продукція</i>				
Амілолітичні	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0
Гетеротрофи	1,0±0,9	3,4±0,7	0,0±0,0	0,4±0,7

оцінюють як слабо-; від 15 % до 30 % - як помірно-; від 37,5 % до 60 % - як суттєво-бактерицидну.

Результати та їх обговорення

Як можна побачити з наведених у табл. 1 даних, зимою, навесні та влітку різниці у висіванні з води амілолітичних мікроорганізмів між МВ свр. № 20-й та свр. № 21-й не було (різниця поміж даними статистично не достовірна). Восени кількість мікроорганізмів у воді МВ свр. № 21 різко зросла, у той час як у воді зі свердловини № 20 їх кількість, навпаки, знизилася до 0.

У воді з МВ свр. № 20 найбільшу кількість амілолітичних бактерій реєстрували взимку, навесні вона статистично достовірно знизилася, а влітку і восени з води цієї свердловини ці бактерії взагалі не виділялись. У МВ зі свр. № 21 спостерігали дещо іншу картину. Навесні та влітку, як і у МВ свр. № 20, чисельність амілолітичних мікроорганізмів різко достовірно знижується - практично до 0, але восени вона порівняно з зимою у 5,5 разів статистично достовірно збільшується.

ся.

З наведених в табл. 1 даних видно, що, як і у випадку з амілолітичними мікроорганізмами, кількість гетеротрофних бактерій навесні та влітку, порівняно з зимою, статистично достовірно знижувалась практично до нуля. В МВ свр. № 19 та № 21 восени реєстрували збільшення кількості гетеротрофних мікроорганізмів, але воно не досягало рівня зими. При цьому, взимку найбільша кількість КУО/см³ реєструвалася у воді з МВ свр. № 21 (35,0±5,5) КУО/см³, у свердловині вона майже у 3 рази менша, а в МВ свр. № 19 – в 11 разів (різниця при цьому між водами свр. № 19 та 21 статистично високо достовірна). Навесні у МВ всіх трьох свр. спостерігали майже однакову незначну кількість гетеротрофних мікроорганізмів. Влітку вона зростає тільки у МВ 21-ї свр. У цій же МВ кількість гетеротрофних бактерій восени продовжує зростати, але не досягає зимової кількості (різниця статистично достовірна).

У готовій продукції взимку кількість гетеротрофів

Таблиця 2

Сезонний ріст мікроорганізмів - продуцентів біологічно активних речовин у мінеральних водах

Мікроорганізми	Сезони та кількість КУО/см ³			
	зима	весна	літо	осінь
<i>Свердловина № 19</i>				
Жиророзщеплюючі	1,7±1,1	2,3±1,1	0,0±0,0	0,0±0,0
Сульфатвідновлювальні	2,2±1,4	1,3±1,1	0,3±1,1	1,5±0,9
Тіонові	3,5±1,2	1,3±1,1	1,7±1,1	1,0±1,3
Маслянокислі	1,0±1,3	6,0±1,3	8,0±1,3	6,5±1,2
Метанутворювальні	2,3±1,1	2,2±1,4	3,0±1,3	4,2±1,4
Вуглеводнеокиснювальні	0,0±0,0	0,0±0,0	0,3±1,1	0,0±0,0
<i>Свердловина № 20</i>				
Жиророзщеплюючі	1,5±1,2	0,3±1,1	1,0±1,3	0,0±0,0
Сульфатвідновлювальні	0,0±0,0	0,0±0,0	0,7±1,1	0,3±1,1
Тіонові	1,7±1,1	5,0±1,3	5,5±1,2	1,5±1,2
Маслянокислі	4,2±1,4	7,2±1,4	7,7±1,1	3,0±1,3
Метанутворювальні	2,3±1,1	5,5±1,2	3,7±1,1	4,3±1,1
Вуглеводнеокиснювальні	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0
<i>Свердловина № 21</i>				
Жиророзщеплюючі	1,2±1,4	1,3±1,1	0,3±1,1	1,2±1,4
Сульфатвідновлювальні	0,0±0,0	0,3±1,1	0,7±1,1	1,2±1,4
Тіонові	2,2±1,4	1,3±1,1	2,3±1,1	1,0±1,3
Маслянокислі	2,3±1,1	1,7±1,1	4,2±1,4	1,0±1,3
Метанутворювальні	2,2±1,4	2,0±1,3	3,7±1,1	4,2±1,4
Вуглеводнеокиснювальні	0,8±1,4	0,0±0,0	2,0±1,3	0,7±1,1
<i>Готова продукція</i>				
Жиророзщеплюючі	1,7±1,1	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0
Сульфатвідновлювальні	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0
Тіонові	2,3±1,1	1,0±1,3	2,7±1,1	1,0±1,3
Маслянокислі	0,0±0,0	5,0±1,3	5,7±1,1	7,0±1,3
Метанутворювальні	2,5±0,9	2,2±1,4	3,0±1,3	3,5±1,2
Вуглеводнеокиснювальні	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0

незначна і знаходиться на рівні однієї КУО/см³, що значно нижче, ніж у воді свр. № 21. Навесні кількість гетеротрофів у готовій продукції статистично достовірно (у 3,5 рази) зростає і перевищує кількість у воді зі свр. № 19 та 21 у цю пору року, але все ж залишається нижчою, ніж у воді зі свр. № 21 взимку. Далі у готовій продукції влітку і восени кількість гетеротрофів знову знижується практично до нуля.

Як видно з табл. 2 у жиророзщеплюючих

бактерій взимку (між усіма зразками МВ), навесні (між МВ трьох свр.) і влітку (між МВ свр. № 20 і № 21) статистично достовірної різниці у висіюваності не було.

У МВ свр. № 19 взимку кількість жиророзщеплюючих мікроорганізмів досягла $10^{-1,7\pm 1,1}$ КУО/см³, а навесні незначно збільшилась — до $10^{-2,3\pm 1,1}$ КУО/см³, однак влітку та восени з МВ цієї свр. ці бактерії взагалі не були висіяні. У МВ свр. № 20 взимку, навесні та влітку спостерігали стабільну у кількісному складі висіюваність жиророзщеплюючих мікроорганізмів. Восени їх чисельність знизилась до 0.

У МВ свр. № 21 спостерігали стабільну висіюваність даних мікроорганізмів у всі сезони року (різниця поміж даними статистично не достовірна). У готовій продукції ріст жиророзщеплюючих зафіксовано тільки взимку ($10^{-1,7\pm 1,1}$ КУО/см³), в інші сезони року вони не висіювались.

В табл. 2 представлені результати висіювання сульфатвідновлювальних бактерій тільки із МВ свердловин, оскільки в готовій продукції впродовж 2009 року вони не висіювались.

В МВ свр. № 19 спостерігається стабільне висіювання даних бактерій, різниця між сезонами статистично не достовірна. На відміну від МВ свр. № 19 взимку з МВ свр. № 20 та № 21 сульфатвідновлювальні мікроорганізми не висіювались. Навесні тільки в МВ свр. № 20 не зареєстровано присутність даних бактерій. Різниця між висіюваністю сульфатвідновлювальних бактерій з МВ свр. № 19 та № 21 у цей сезон статистично не достовірна. Влітку різниця між трьома свр. статистично не достовірна, як і між сезонами кожної з свр.

Як видно в табл. 2, тіонові бактерії достатньо стабільно висіювались з кожної МВ трьох свердловин та готової продукції у всі сезони року. У МВ свр. № 19 максимальна інтенсивність висіювання даних бактерій зафіксована взимку $10^{-3,5\pm 1,2}$ КУО/см³, навесні це значення знизилось у 2,5 р. і фактично не змінювалось влітку і восени (значення між сезонами статистично недостовірно).

В МВ свр. № 20 максимальний розвиток тіонових бактерій зафіксовано навесні ($10^{-5,0\pm 1,3}$ КУО/см³) та влітку ($10^{-5,5\pm 1,2}$ КУО/см³), значення статистично достовірно між інтенсивністю висіюваності з цієї свр. тіонових бактерій взимку та во-

сени. Навесні значення МВ свр. № 20 достовірно по відношенню МВ свр. № 19, МВ свр. № 21 та готової продукції в цей сезон. А значення тіонових бактерій влітку МВ свр. № 20 достовірно по відношенню значення МВ свр. № 19.

В МВ свр. № 21 інтенсивний розвиток тіонових бактерій зафіксовано взимку ($10^{-2,2\pm 1,4}$ КУО/см³) і влітку ($10^{-2,3\pm 1,1}$ КУО/см³). В готовій продукції інтенсивний розвиток тіонових бактерій зафіксовано влітку $10^{-2,7\pm 1,1}$ КУО/см³, значення по сезонах статистично не достовірно.

В табл. № 2 наведені дані розвитку маслянокислих бактерій, які у порівнянні з іншими бактеріями, показали найбільш інтенсивний розвиток в МВ свердловин і готовій продукції. Так в МВ свр. № 19 взимку зареєстровано їх кількість у значенні $10^{-1,0\pm 1,3}$ КУО/см³, навесні спостерігали статистично достовірне збільшення кількості у 6 разів і у 8 разів влітку по відношенню до зими. Восени представництво маслянокислих бактерій незначно знизилось до $10^{-6,5\pm 1,2}$ КУО/см³.

В МВ свр. № 20 спостерігали схожу тенденцію, як в МВ свр. № 19: значне збільшення інтенсивності розвитку маслянокислих до $10^{-7,2\pm 1,4}$ КУО/см³ навесні і $10^{-7,7\pm 1,1}$ КУО/см³. Восени показник статистично достовірно майже в 2,5 рази зменшився. МВ свр. № 21 показала менш активну по відношенню МВ свр. № 19 та № 20 інтенсивність розвитку маслянокислих бактерій. Максимальна присутність цих бактерій зареєстрована влітку $10^{-4,2\pm 1,4}$ КУО/см³. В готовій продукції взимку маслянокислі бактерії не висіювались. Навесні зареєстровано значну кількість бактерій $10^{-5,0\pm 1,3}$ КУО/см³, влітку $10^{-5,7\pm 1,1}$ КУО/см³, і максимальне значення — $10^{-7,0\pm 1,3}$ КУО/см³.

Слід зазначити, що серед стабільно висіюваних груп мікроорганізмів можна відмітити метанутворювальні бактерії. В МВ свр. № 19 різниця в їх висіюваності між сезонами статистично недостовірна, тобто не залежить від пори року.

В МВ свр. № 20 навесні кількість метанутворювальних бактерій у порівнянні з зимою у 2 рази статистично достовірно збільшилась до $10^{-5,5\pm 1,2}$ КУО/см³, влітку незначно знизилась до $10^{-3,7\pm 1,1}$ КУО/см³ і восени досягла $10^{-4,3\pm 1,1}$ КУО/см³. Різниця у висіюваності цих бактерій між літом, осінню та зимою статистично недостовірна.

В МВ свр. № 21, як і в МВ свр. № 20

різниця у висіюваності метанутворювальних бактерій між сезонами статистично недостовірна. Поступове збільшення спостерігали влітку $10^{-3,7\pm 1,1}$ КУО/см³, а максимальний розвиток зафіксовано восени — $10^{-4,2\pm 1,4}$ КУО/см³.

В готовій продукції, незважаючи на вплив діоксиду вуглецю, висіюваність метанутворювальних бактерій реєстрували у всі сезони. Максимальний розвиток цих бактерій зафіксовано восени, як у МВ свр. № 19 так і в МВ свр. № 21 Різниця у висіюваності між сезонами статистично недостовірна.

Навесні спостерігали статистично достовірну різницю у висіюваності метанутворювальних бактерій з готової продукцією та з МВ свр. №№ 19, 21.

Висіюваність вуглеводнеокиснювальних мікроорганізмів (табл. 2) з МВ свр. № 19 зареєстрована тільки влітку ($10^{-0,3\pm 1,1}$ КУО/см³), в МВ свр. № 21 взимку $10^{-0,8\pm 1,4}$ КУО/см³, весною не зафіксовано розвитку, влітку показник статистично достовірно зріз у 1,5 рази ($10^{-2,0\pm 1,3}$ КУО/см³), і це значення статистично не достовірно з показником свр. № 19 в цей сезон. Восени інтенсивність розвитку цих бактерій з МВ свр. № 21 знизилась до $10^{-0,7\pm 1,1}$ КУО/см³.

Проведені дослідження бактерицидної дії МВ відносно кишкової палички дозволили встановити, що МВ свердловин № 19 та № 20 взимку, літом та навесні не проявили здатності до самоочищення. Восени на початку дослідження МВ свердловин №№ 19, № 20 та 21 також не проявили антимікробної дії, однак через 40 діб після контамінації *E. coli* всі МВ оцінено, як суттєво бактерицидні. МВ свр. № 21 була оцінена, як слабо бактерицидна літом і навесні, в зимовий період мінеральна вода цієї свердловини не проявила здатність до самоочищення. Готова продукція відносно музейного штаму *E. coli* (0 55 К 39), який вводили у проби у концентраціях 10^1 , 10^2 , 10^3 КУО/см³, показала відсутність здатності до самоочищення.

Висновки

1. Встановлено, що після додавання діоксиду вуглецю у фасовану мінеральну лікувально-столову воду у порівнянні з нативною мінеральною водою цього ж типу з трьох свердловин (№№ 19, 20, 21) одного родошища спостерігається пригнічення розвитку жиророзщеплюючих мікроор-

ганізмів, і відсутність висіюваності амілолітичних, сульфатвідновлювальних, вуглеводнеокиснювальних бактерій - продуцентів біологічно активних речовин.

2. Обґрунтована важливість оцінки якості фасованих природних мінеральних лікувально-столових вод за висіюваністю мікроорганізмів-продуцентів біологічно активних речовин після промислового фасування, яка необхідна для їх ефективного використання у позакурортній практиці.
3. Готова сильногазована МВ на відміну від нативної мінеральної лікувально-столової води свердловин №№ 19, 20 та 21 відносно музейного штаму *E. coli* не проявляла здатність до самоочищення.

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. Порядок здійснення медико-біологічної оцінки якості та цінності природних лікувальних ресурсів Бабов / К. Д., Золотарьова Т.А., Насібулін Б.А. [та ін.] . — К. : КІМ, 2008. — 176 с.
3. Содержание аутохтонных микроорганизмов в природных бутилированных минеральных водах Украины / Николенко С.И., Хмелевская О.Н., Мокиенко А.В. [и др.] // Вестник Российской военно-медицинской академии. — 2008. — №3(23). — Приложение 2, (часть II). — С.441—442.
4. Микробный состав и бактерицидные свойства биоконпонентов природного происхождения и их углеродных композитов / Никипелова Е. М., Ставицкая С. С., Николенко С. И. [и др.] // Ученые записки Таврического нац. ун-та им. В.И. Вернадского. — 2009. — Т. 22, № 4. — С. 322—331.
5. Дагиліс П. Ю. К вопросу действия минеральных вод на носительство патогенных стафилококков / П. Ю. Дагиліс, Н. А. Дзекунскене // Вопросы курортологии и физиотерапии. Матер. науч. - практ. конф. физиотерапевтов и курортологов Лит. ССР. — Вильнюс, 1983. — С. 403—407
6. 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) [Электронный ресурс] / Режим доступа: http://www.fsai.ie/uploaded.Files/Legislation_Links/Water/Dir_2009_54.pdf

7. Посібник з методів контролю природних мінеральних вод, штучно-мінералізованих вод та напоїв на їх основі та преформованих засобів — Ч.2. Мікробіологічні дослідження / Ніколенко С. І., Глуховська С. М., Хмелевська О. М., [та ін.] // Київ . — «КІМ». — 2011. — 52 с.
8. Разработка компьютерной программы эпидемиологического и эпизоотологического анализа базы данных мониторинга туляремии в Украине и некоторых других программ для научно-исследовательских работ. – Отчет по НИР. Одесса, ГУ УНИПЧИ им. И. И. Мечникова, 2002, - № Госрегистрации 0100U00388

Резюме

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ДИОКСИДА УГЛЕРОДА НА МИКРОБНЫЙ ЦЕНОЗ ФАСОВАННОЙ МИНЕРАЛЬНОЙ ЛЕЧЕБНО-СТОЛОВОЙ ВОДЫ ПО СЕЗОНАМ ГОДА. ЧАСТЬ 2. МИКРООРГАНИЗМЫ-ПРОДУЦЕНТЫ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ

*Хмелевская О.Н., Мокиенко А.В.,
Николенко С.И., Войцеховский В.Г.*

В результате проведенного исследования влияния диоксида углерода на качественный и количественный состав микроорганизмов - продуцентов биологически активных веществ в фасованной лечебно-столовой воде по сезонам года, в сравнении с нативной минеральной водой того же типа из трех скважин установлено, что в готовой продукции отсутствует высеваемость амилолитических, сульфатредуцирующих, углеводородокисляющих бактерий, присущих природной воде. Кроме того, сильногазированная минеральная вода утрачивает способность к самоочищению от *E. coli*.

Это обуславливает необходимость контроля высеваемости бальнеологически значимых микроорганизмов с целью эффективного использования минеральных вод во внекурортной практике после промышленного фасования.

Ключевые слова: диоксид углерода, фасованная природная минеральная лечебно-столовая вода, скважина, микроорганизмы-продуценты биологически активных веществ.

Summary

DETERMINATION OF THE INFLUENCE OF CARBON DIOXIDE TO SELF MICROBIAL COENOSSES MINERAL MEDICAL-TABLE WATERS BY SEASON PART 2. MICROORGANISMS PRODUCING BIOLOGICALLY ACTIVE SUBSTANCES

*Khmyelyevska O.N., Mokienko A.V.,
Nikolenko S.I., Voycechovskiy V.G.*

The study of influence of carbon dioxide on the qualitative and quantitative composition of microorganisms - producers of biologically active substances in bottled natural medical-table carbonated water on the seasons of the year, compared with the native mineral water of the same type of three well established that in the finished product is not sowing amylolytic, sulfate-reducing, hydrocarbon-oxidizing bacteria inherent in natural water. In addition, carbonated mineral water loses its ability to cleanse itself from *E. coli*. This necessitates the control of microbial inoculation spa significant for the effective use of mineral waters after the industrial packing.

Key words: carbon dioxide, bottled natural mineral water treatment table, well, micro-producers of biologically active substances.

*Впервые поступила в редакцию 05.05.2012 г.
Рекомендована к печати на заседании редакционной коллегии после рецензирования*