

гипохлоритом натрия. При этом достигается высокое биоцидное действие (в том числе вирулицидное), отсутствие основных побочных продуктов обеззараживания этих окислителей – тригалометанов и хлорит-анионов. Разработан алгоритм предварительных исследований и внедрения в водоподготовке.

FEATURES OF RESEARCH AND INTRODUCTION OF THE CONSECUTIVE COMBINED ACTION OF CHLORINE DIOXIDE AND CHLORINE FOR A POTABLE WATER DECONTAMINATION

N.F. Petrenko

Results of researches of consecutive processes of a decontamination with application of chlorine (sodium hypochlorite) and chlorine dioxide for water treatment of the drinking water supply are presented. On the basis of results of researches on 5 natural waters it is positioned, that the optimal schema of introduction of oxidants is preoxidation by chlorine dioxide and postdisinfection chlorine or sodium hypochlorite. It is thus reached high biocide action (including virucide), absence of the disinfection by-products of a decontamination of these oxidants – trihalomethanes and chlorites. Is developed algorithm of researches and introduction in water treatment.

УДК 615.327:613.3].076:579

ГІГІЄНІЧНА ОЦІНКА ДИНАМІКИ ВИСЮВАННЯ САНІТАРНО-ПОКАЗОВИХ МІКРООРГАНІЗМІВ З ФАСОВАНИХ НЕГАЗОВАНИХ, СЛАБО- ТА СИЛЬНОГАЗОВАНИХ МІНЕРАЛЬНИХ ВОД УКРАЇНИ

Хмелєвська О.М., Мокієнко А.В., Ніколенко С.І.

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

Вступ. Санітарно-мікробіологічний контроль якості мінеральних природних вод встановлює ступінь їх епідемічної безпечності. Визначення у мінеральних водах (МВ) санітарно – мікробіологічних показників є необхідною умовою і тестом на безпечність їх вживання [1].

Останні данні літератури [2] свідчать щодо виявлення *Escherichia coli* у пляшках з негазованою МВ Aquila Aqualine, що викликало закономірну стурбованість, оскільки новий штам *E.coli* 0104 (ЕНЕС – ентерогеморагічна кишкова паличка) виявився причиною епідемії кишкової інфекції з досить високою летальністю (понад 50 осіб) у травні-червні 2011 року в Європі. Хоча за результатами досліджень штам *E.coli* у МВ відрізнявся від збудника кишкової інфекції, компанія-виробник вилучила всю заражену воду із продажу і провела відповідні дослідження причин контамінації [2-4].

Аналіз закордонної літератури показує частоту висювання з негазованих МВ бактерій групи кишкових паличок (БГКП) (переважно *E. coli*), умовно-патогенної бактерії *Pseudomonas aeruginosa* [5] та високе значення загального мікробного числа (ЗМЧ), що є ознакою високої вірогідності присутності патогенної мікробіоти.

Слід також врахувати можливість інфікування споживачів так званої «групи ризику» [6] бактеріями БГКП та *Pseudomonas aeruginosa* у разі вживання МВ. Це обумовлює важливість і актуальність даної роботи.

Згідно вимог Директиви 2009/54/ЄС [7], після фасування у пляшки загальна кількість колоній бактерій природної мінеральної води не повинна перевищувати 20 колонієутворюючих одиниць (КУО) в 1 см³ при температурі 37°C через 24 год, що обумовлює необхідність визначення цього показника у МВ.

Мета даного дослідження полягала у порівняльній гігієнічній оцінці висіювання санітарно-показових мікроорганізмів з негазованих, слабо- та сильногазованих МВ України впродовж 2006-2010 років та надійності сатурації (додавання двоокису вуглецю) в якості стабілізатора мікробних ценозів.

Об'єкт досліджень: фасовані мінеральні негазовані, слабо- та сильногазовані води, що реалізуються в Україні.

Матеріали та методи досліджень. Кількість санітарно-показових мікроорганізмів у водах, що досліджувались, виявляли методом посіву на щільні та рідкі поживні середовища: *Escherichia coli* – щільне та на-

піврідке глюкозо-пептонне середовище, Ендо; *Pseudomonas aeruginosa* – середовища ЦПХ агар, Кінг-А, Х'ю-Лейфсона та поживний агар; загальне мікробне число визначали на поживному агарі [1,8].

Результати та їх обговорення. На рис. 1 представлені дані висіювання санітарно-показових мікроорганізмів з негазованих МВ. У 2006 р. з негазованих МВ спостерігали висіювання БГКП з 1,61% зразків. У 2008 р. ці мікроорганізми фіксували в 16,47% зразків. *P. aeruginosa* не висіювалась тільки у 2008 р. За 5 років дослідження цей показник не перевищував 1,5%.

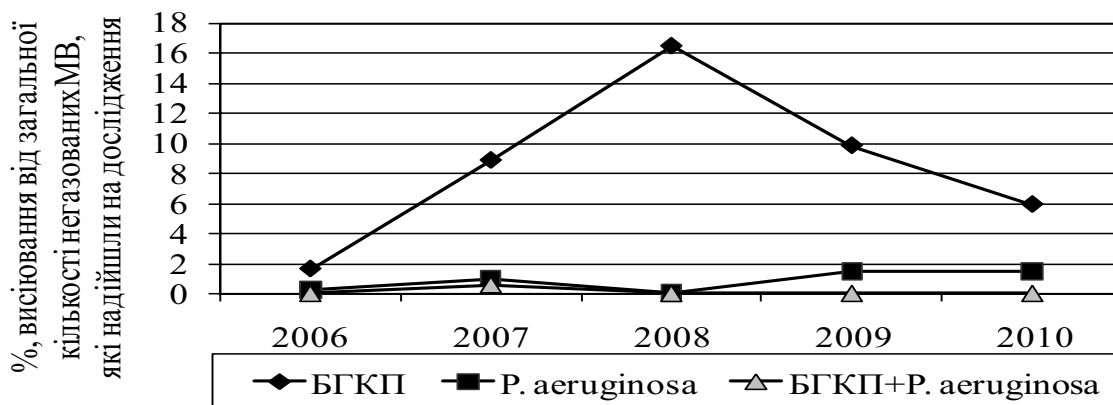


Рисунок 1. Динаміка висіювання санітарно-показових мікроорганізмів з негазованих МВ за період 2006-2010 р.

В слабогазованих МВ (рис. 2) зареєстровано висіюванність тільки БГКП починаючи з 2009 р. – кількість зразків складала – 0,9% та у 2010 р. – 1,0%.

наючи з 2009 р. – кількість зразків складала – 0,9% та у 2010 р. – 1,0%.

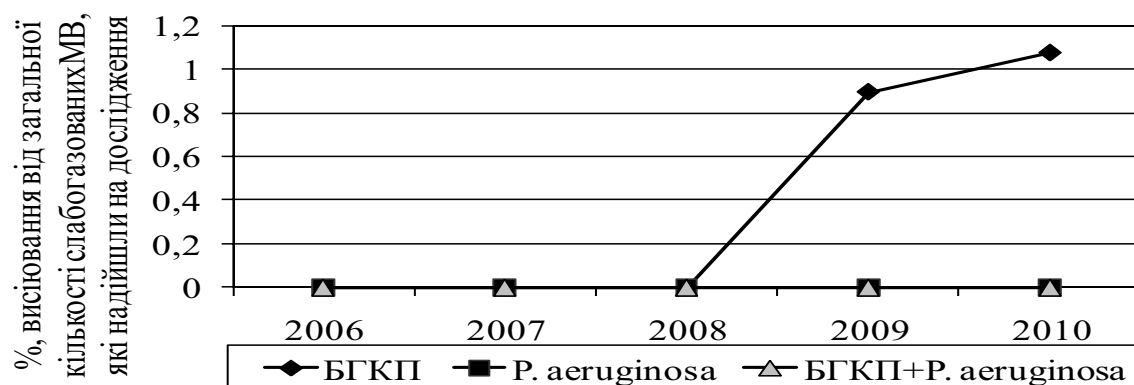


Рисунок 2. Динаміка висіювання санітарно-показових мікроорганізмів з слабогазованих МВ за період 2006-2010 р.

В сильногазованих МВ (рис. 3) відсоток зразків, з яких висіяно БГКП поступово

збільшився від 0,26% у 2006 р. до 1,85% у 2009 р., та зменшився в 2010 р. до 1,39%.

P. aeruginosa висіюно тільки у 2007 р. з 0,71% образців. Сумісне висіювання *P. aeruginosa* разом з БГКП реєстрували тільки у 2007 р. з 0,59% зразків негазованих МВ та у 0,71% зразків сильногазованих МВ.

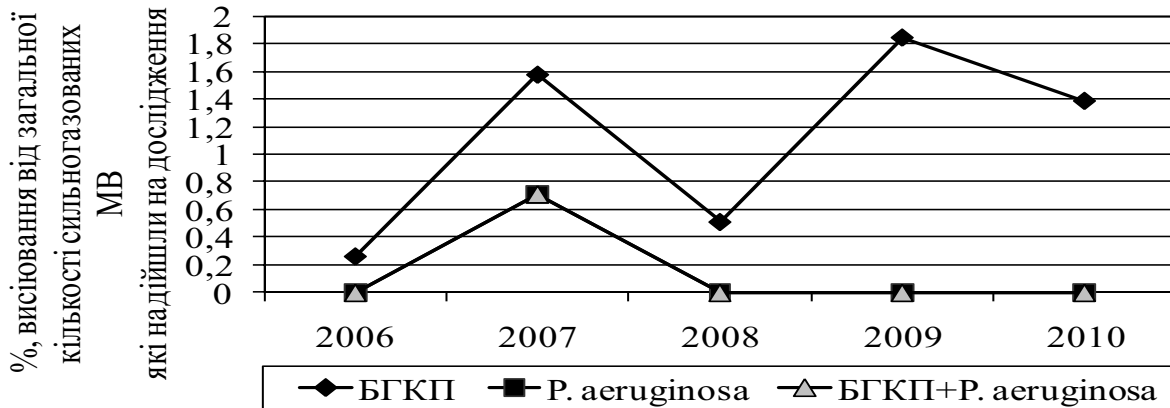


Рисунок 3. Динаміка висіювання санітарно-показових мікроорганізмів з сильногазованих МВ за період 2006-2010 р.

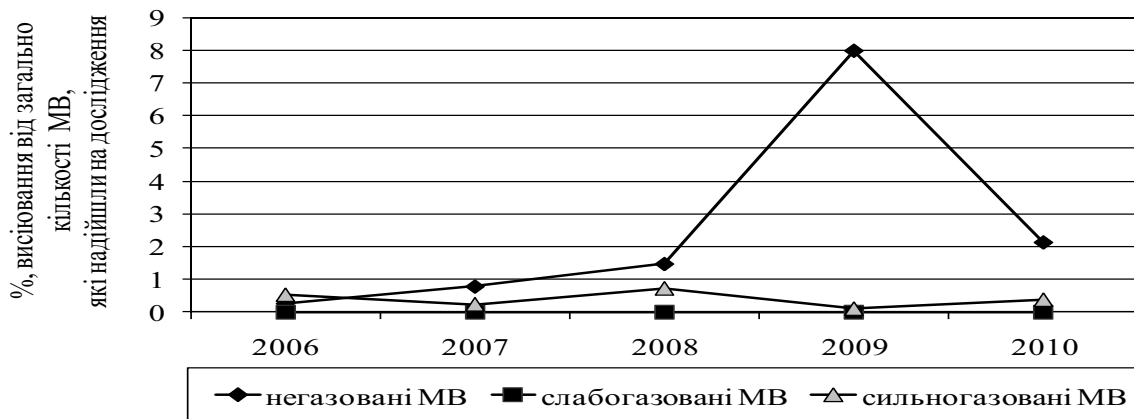


Рисунок 4. Динаміка висіювання ЗМЧ з МВ за період 2006-2010 р.

Висіювання санітарно-показових мікроорганізмів з фасованих МВ певною мірою пояснюється недоліками контролю готової продукції та дезинфекції технологічного обладнання. Слід зазначити, що керівництво підприємств з підготовки та фасування МВ, зокрема головні технологи, при розробці технологічних інструкцій приділяють недостатньо уваги цим важливим етапам технологічного процесу – у кожній другій технологічній інструкції відсутні відповідні схеми кон-

тролю [9-12]. Наступним вірогідним чинником є наявність транспортування МВ автотранспортом, що створює додаткові ризики контамінації МВ. Це свідчить про нагальну необхідність дотримання вимог чинного законодавства при фасуванні МВ, зокрема впровадження системи НАССР (Hazard Analysis and Critical Control Points), яка фокусує увагу на контролі у критичних точках та попередженні забруднення кінцевої продукції [13].

Висновки

1. Констатовано коливання висіювання санітарно-показових мікроорганізмів у фасованих мінеральних негазованих, слабо- та сильногазованих водах, впродовж 2006-2010 рр.

2. Встановлено, що санітарно-показові мікроорганізми висіваються з МВ навіть після сатурації, тому остання не гарантує їх гігієнічної безпечності. Наприклад, значення ЗМЧ перевищено навіть у сильногазованих МВ.
3. Підтверджено доцільність визначення у МВ синьогнійної палички, оскільки останніми роками реєструється комбінована контамінація цього мікроорганізму із БГКП.
4. Обґрунтована необхідність превентивних гігієнічних заходів: своєчасної ефективної дезінфекції технологічного обладнання, ретельного санітарно-мікробіологічного контролю готової продукції, адекватного зберігання та транспортування МВ.

ЛІТЕРАТУРА

1. Води мінеральні фасовані. Технічні умови : ДСТУ 878-93. – [Чинний від 1995-01-01]. – К. : Держстандарт України, 1994. – 88 с. – (Державний стандарт України).
2. В Чехии в минеральной воде обнаружена бактерия *E.coli*. [Електронний ресурс] /Режим доступу : <http://obozrevatel.com/abroad/v-chehii-v-miniralnoj-vode-obnaruzhena-bakteriya-e.coli.htm>
3. Кишечная инфекция «добралась» до Польши. [Електронний ресурс] /Режим доступу: <http://medicininform.net/news/news22588.htm>.
4. Штамм бактерии обнаруженные в минеральной воде Aquila Aqualinea [Електронний ресурс] /Режим доступу: <http://www.czechtoday.eu/obschestvo/shtamm-bakterii-obnaruzhenniev-mineralnoj-vode-aquila-aqualinea.html>.
5. Microbiological evaluation of bottled non-carbonated ("still") water from domestic brands in Greece/Venieri D., Vantarakis A., Komninou G. [et al.] //Int J Food Microbiol. – 2006. – V. 107, №1. – P. 68-72.
6. Guidelines for drinking water quality /World Health Organisation. - The 3d ed. – Vol.1. Recommendations Geneva: – 2004. – 495 p.
7. 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.
8. Методичні вказівки «Санітарно-мікробіологічний контроль якості питної води» : Наказ МОЗ України від 03.02.2005 року №60. //Збірник нормативно-правових документів МОЗ України. – 2005. – №2. – С. 52–82.
9. К вопросу о гармонизации технологических регламентов обработки и розлива минеральных вод Украины с европейскими и международными стандартами. /Никипелова Е.М., Солодова Л.Б., Николенко С.И. [и др.] //Питьевая вода. – 2005. – №26. – С. 10-12.
10. Регламентация основных положений технологических инструкций по обработке и розливу минеральных вод /Мокиенко А.В., Бицилли Г.К., Степанова Л.В. [и др.] //Медицинская реабилитация, курортология, физиотерапия. – 2005. – №2 (42) . – 43 с.
11. Щодо необхідності корекції Державних санітарних правил та норми для підприємств щодо підготовки і фасування мінеральних та штучно-мінералізованих вод у відповідності з новими нормативними вимогами /Бабов К.Д., Нікіпелова О.М., Мокієнко А.В. [и др.] /Матеріали конференції «Сучасні проблеми епідеміології, мікробіології та гігієни». – Випуск 5. – 17-18 травня 2007 року, Львів . – С. 252-255.
12. К вопросу о необходимости обеспечения эпидемиологической безопасности технологического оборудования по обработке и фасованию минеральных вод /Николенко С.И., Никипелова Е.М., Мокиенко А.В. [и др.] //Гигиена населенных мест. – 2005. – Вып. 45. – С. 92-96.
13. 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.

ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ДИНАМИКИ ВЫСЕВАЕМОСТИ САНИТАРНО-ПОКАЗАТЕЛЬНЫХ МИКРООРГАНИЗМОВ ИЗ ФАСОВАННЫХ НЕГАЗИРОВАННЫХ, СЛАБО- И СИЛЬНОГАЗИРОВАННЫХ МИНЕРАЛЬНЫХ ВОД УКРАИНЫ

Хмелевская О.Н., Мокиенко А.В., Николенко С.И.

Проведена гигиеническая оценка динамики высеваемости санитарно-показательных микроорганизмов из негазированных, слабогазированных и сильногазированных минеральных вод Украины. Установлено, что даже после добавления двуокиси углерода из минеральных вод высеивается санитарно-показательная микробиота, в частности превышены допустимые значения общего микробного числа. Обоснована необходимость превентивных гигиенических мероприятий, а также систематического санитарно-микробиологического контроля минеральных вод.

HYGIENIC ESTIMATION THE DYNAMIC OF INOCULATION SANITARY-INDICATIVE MICROORGANISMS OF BOTTLED NON-CARBONATED, SLIGHTLY CARBONATED, CARBONATED MINERAL WATER OF UKRAINE

O.N. Khmelevskaya, A.V. Mokienko, S.I. Nikolenko

The hygienic estimation of the dynamics of inoculation sanitary-indicative microorganisms from bottled non-carbonated, slightly carbonated, carbonated mineral water of Ukraine. It is established, what even after addition of carbon dioxide from mineral waters it is inoculation sanitary-indicative microbiota, maximum permissible of the heterotrophic plate count (HPC) in particular are exceeded. Necessity of preventive hygienic actions, and also regular sanitary-microbiological control of mineral waters is proved.

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