

УДК 579.864

І. Б. Псахис, асп., **В. О. Іваниця**, д-р біол. наук, проф., зав. каф.
Одеський національний університет, кафедра мікробіології і вірусології,
вул. Дворянська, 2, Одеса, 65029, Україна

МІКРОБІОЛОГІЧНА ОЦІНКА ЯКОСТІ ПИТНОЇ ВОДИ М. ОДЕСИ НА РІЗНИХ ЕТАПАХ ОБРОБКИ

У 2001 році проведені мікробіологічні дослідження питної води м. Одеси. Показано наявність у водогінній мережі міста представників родів *Staphylococcus*, *Bacillus*, *Streptobacillus*, *Pseudomonas*, *Micrococcus*, а також бактерії групи кишкової палички (БГКП). Серед перерахованих груп бактерій значно переважали представники роду *Bacillus*. Загальне число мікроорганізмів (ЗМЧ) відповідало нормативним показникам, що свідчить про високу ефективність знезаражування води.

Ключові слова: водопровідна вода, знезаражування, мікробіологічні показники.

Проблема доброякісної питної води для міста Одеси надзвичайно актуальна. Господарсько-питне водопостачання міста представлено централізованою системою водопостачання від міськводопроводу, що живиться з ріки Дністер [1, 2]. Водоочищення і водопідготовка дністровської води з метою подальшого її використання провадяться на водозабірній станції «Дністер», розташованій в пмт Біляївка. На водозабірній станції «Дністер» здійснюють освітлення, знебарвлення та знезаражування води [3].

Тривале транспортування води по магістральних водопроводах і незадовільний технічний стан розподільної мережі створюють сприятливі умови для розвитку мікробіоти [4, 2]. З патогенних мікроорганізмів у питній воді найчастіше виявляються представники родів *Salmonella*, *Shigella*, *Vibrio*, *Leptospira* [5, 6]. Крім типових патогенних бактерій у питній воді можуть зустрічатися також *Escherichia coli*, *Enterococcus faecalis*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Aeromonas hydrophila*, представники роду *Micobacterium* та інші [3, 5, 7].

Для запобігання наявності у річковій воді патогенних і умовно-патогенних мікроорганізмів на водоочисних спорудженнях проводиться знезаражування води [8, 9]. В даний час найбільш розповсюдженими способами знезаражування питної води є хлорування, озонування й обробка води ультрафіолетом [10, 11]. Знезаражування питної води централізованого водопостачання в місті Одесі відбувається за допомогою хлорування [1]. З цієї метою в м. Одесі було побудовано 7 водонасосних станцій (ВНС), де організовано додаткове хлорування води. Це такі ВНС, як «Головна» (вул. Водопровідна, 15), «Південна» (вул. Гастелло, 92), «Західна» (вул. Агрономічна, 203), «Котовська» (п. Шев-

ченка, 37-а лінія), «Стовпова» (вул. Стовпова, 1), «Шкодогірка» (вул. Моторна, 9), Жевахова гора (вул. Лиманна).

Метою даної роботи була бактеріологічна оцінка ефективності знезаражування питної води міста Одеси на різних етапах її очищення.

Матеріали і методи

Об'єктом дослідження була річкова вода, вода після первинного очищення (піщаний фільтр), після первинного і вторинного хлорування. Проби відбирали в п'ятьох пунктах: на водостанції «Дністер» у районі водозабору, після піщаного фільтру (первинне очищення), на виході з колектора (первинне хлорування) і з водоводів, а також на водонасосних станціях міста Одеси «Головна», «Західна», «Південна», «Котовська» та «Стовпова» (вторинне хлорування).

Число в 1 дм³ лактозопозитивних кишкових паличок (ЛКП), *E. coli*, ентерококів, коліфагів визначали відповідно до Методичних вказівок №2285-81 [6]. Загальне мікробне число (ЗМЧ) визначали за ДСТ 18963 — 73 у 1 см³.

Математичну обробку отриманих результатів проводили методом варіаційної статистики за Ст'юдентом [10].

Якісний склад мікробіоти питної води визначали стандартними бактеріологічними методами.

Результати досліджень і їх обговорення

У 2001 році проведено кількісне визначення загального числа мікроорганізмів і бактерій групи кишкової палички у воді, що надходить у водогінну мережу м. Одеси. Проби води відбирали в 21 точці. При цьому отримували воду ріки Дністер у районі водозабору, воду, яка пройшла первинне очищення, воду колекторів (первинне хлорування), водопроводів і воду водонасосних станцій (вторинне хлорування), а також ту, що надходить у будинки (за районами).

У результаті проведених досліджень (табл.1) виявлено, що загальна кількість мікроорганізмів у пробах води ріки Дністер складала >10000 колонієутворюючих одиниць у мілілітрі (КУО/мл), що перевищувало нормативні показники в 100 разів.

Після первинного очищення (піщаний фільтр) ЗМЧ зменшилося в 20 разів і складало $478,9 \pm 29$ КУО/мл, однак перевищувало нормативні показники ДСТ 18963 у чотири рази (табл. 1). У воді, відібраної з колектора після первинного хлорування, загальне число мікроорганізмів коливалося в діапазоні від $16,3 \pm 4,1$ до $131,6 \pm 11,2$ КУО/мл (табл. 1). При подальшому надходженні води у водоводи кількість мікроорганізмів зростала в п'ятьох водоводах із шости і досягала значень від 112,6 (12,2 КУО/мл) до 439,1 (38,6 КУО/мл) (табл. 1). Таке збільшення можна пояснити значним зносом основної кількості труб і створенням сприятливих умов для розвитку і нако-

пичення мікроорганізмів, утворення біологічних обростань і відкладень.

Таблиця 1

Кількісний склад мікробіоти водопровідної води міста Одеси на різних етапах обробки

Станція добору проб	Спосіб обробки	ЗМЧ, КУО/мл	БГКП, КУО/мл
Ріка Дністер	—	>10000	>3
Канал	Піщаний фільтр	478,9 ± 29,4	>3
Колектор 1	Первинне хлорування	16,3 ± 4,1	>3
Колектор 2	— “ —	78,5 ± 8,4	0,18
Колектор 3	— “ —	89,1 ± 9,6	0,156
Колектор 4	— “ —	77,5 ± 8,1	0,129
Колектор 5	— “ —	17,7 ± 4,5	-
Колектор 6	— “ —	61,2 ± 6,2	0,006
Колектор 7	— “ —	101,0 ± 11,4	0,156
Колектор 8	— “ —	131,6 ± 11,2	>3
Колектор 9	— “ —	64,8 ± 6,4	0,26
Водовід 1	— “ —	439,1 ± 38,6	>3
Водовід 2	— “ —	176,8 ± 21,3	0,006
Водовід 3	— “ —	189,4 ± 25,6	0,006
Водовід 4	— “ —	112,6 ± 12,2	0,006
Водовід 5	— “ —	128,3 ± 13,7	0,006
Водовід 6	— “ —	0,0	0,009
ВНС Головна	Вторинне хлорування	0,0	0,005
ВНС Стовпова	— “ —	0,0	0,03
ВНС Західна	— “ —	0,0	0,05
ВНС Південна	— “ —	0,0	0,006
ВНС Котовська	— “ —	0,0	0,004

Примітка: ВНС — водонасосна станція; ЗМЧ — загальне мікробне число; БГКП — бактерії групи кишкової палички; КУО/мл — колонієутворююча одиниця в мілілітрі.

З проб річкової води і води на різних етапах очищення, відібраної на водозабірній станції «Дністер», було виділено в чистій культурі 58 штамів бактерій. На підставі вивчення морфологічних, культуральних і біохімічних властивостей виділені мікроорганізми були ідентифіковані як представники родів *Bacillus*, *Pseudomonas*, *Streptococcus*, *Staphylococcus*, *Micrococcus*, *Enterococcus*.

Незважаючи на те, що кількість мікроорганізмів після первинного очищення піщаним фільтром і наступного хлорування значно зменшувалась, якісний склад мікробіоти, виділеної з каналу і колекторів водозабірної станції «Дністер», відповідав якісному складу мікроорганізмів, виділених із проб води ріки Дністер. У воді, що пройшла очищення на станції «Дністер», виявлялися бактерії родів *Pseudomonas*,

Streptococcus, Staphylococcus, Micrococcus, Enterococcus, Bacillus з домінуванням останнього.

Обстеження п'яти водонасосних станцій м. Одеси показало, що у воді, яка надходить у водогінну мережу міста, загальне число мікроорганізмів відповідало нормативним показникам або було значно нижчим за них, що свідчить про високу ефективність знезаражування води хлоруванням. Однак при дослідженні проб води на всіх водонасосних станціях були виявлені бактерії групи кишкової палички. Домінуючими представниками виявились бактерії роду *Bacillus* – їх кількість у кілька разів перевищувала число БГКП. Це може бути результатом того, що бактерії роду *Bacillus* краще пристосовані до переживання несприятливих умов і виявляють підвищену у порівнянні з іншими мікроорганізмами стійкість до значних доз хлору. Не виключено також, що вони ефективніше розмножуються і накопичуються у водопровідних трубах незадовільного технічного стану. На водонасосних станціях “Головна” і “Стовпова”, крім зазначених мікроорганізмів, були виявлені також бактерії родів *Staphylococcus* і *Streptobacillus*. Щодо станцій “Південна” і “Котовська”, то їх вода за бактеріологічними показниками є високоякісною.

Висновок

Проведені дослідження показали наявність у водогінній розподільній мережі міста Одеси мікроорганізмів, представників родів *Staphylococcus, Streptobacillus, Bacillus*, а також БГКП. Серед перерахованих груп мікроорганізмів переважали представники роду *Bacillus*. Якісний склад бактерій у воді ріки Дністер та у водорозподільній мережі принципово не розрізнявся. Загальне число мікроорганізмів у водопровідній воді або відповідало нормативним показникам, або було нижчим за них, що свідчить про якісне знезаражування води.

Література

1. Климентьев И. Н., Бабич И. В. Проблема питьевого водоснабжения города Одессы / Качество воды и здоровье человека. Сборник научных статей. — Одесса, ОЦНТЭИ, 1999. — С. 203—204.
2. Красовский Г. Н., Литвинов Н. Н., Михайловский Н. Л. Окружающая среда и здоровье. — М.: Секретариат СЭВ, 1985. — С. 92—96.
3. Литвина Т. Н. Качество питьевой воды / Качество воды и здоровье человека. Сборник научных статей. — Одесса, ОЦНТЭИ, 1999. — С. 205—206.
4. Заиров Н. С. Вопросы гигиены водоснабжения. — Ташкент: Медицина, 1982. — С. 119—148.
5. Громов Б. В. Экология бактерий. — Л.: Издательство Ленинград. ун-та, 1989. — С. 35—36.
6. Методические рекомендации по обеспечению выполнения требований санитарных правил и норм / Под ред. В. Л. Драгинского. — М., 2000. — 23 с.
7. Руководство по контролю качества питьевой воды. ВОЗ. — М.: Медицина, 1986. — С. 43—44.

8. Прокопенко Ю. И. Основные направления теоретических исследований по проблеме дезинфекции / Современные методы и средства дезинфекции и стерилизации: Сб. науч. трудов под ред. Н. Ф. Соколова. — М., 1989. — С. 7—8.
9. Таубе П. Р., Баранова А. Г. Химия и микробиология воды. — М.: Высшая школа, 1983. — С. 151—153.
10. Кульський Л. О. Основи хімії і технології води. — К.: Наукова думка, 1991.
11. Мариевский В. Ф., Баранова А. И. Методы обеззараживания питьевой воды и здоровье человека / Питьевая вода-98. Сборник материалов IV международной научно-технической конференции 1998 г. — Одесса: Астропринт, 1998. — С. 160—161.

И. Б. Псахис, В. А. Иваница

Одесский национальный университет, кафедра микробиологии и вирусологии,
ул. Дворянская, 2, Одесса, 65029, Украина

**МИКРОБИОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ
Г. ОДЕССЫ НА РАЗНЫХ ЭТАПАХ ОБРАБОТКИ**

Резюме

В 2001 году проведены микробиологические исследования питьевой воды г. Одессы. Показано наличие в водопроводной сети города представителей родов *Staphylococcus*, *Bacillus*, *Streptobacillus*, *Pseudomonas*, *Micrococcus*, а также бактерии группы кишечной палочки (БГКП). Среди перечисленных групп бактерий отмечено значительное преобладание представителей рода *Bacillus*. Общее число микроорганизмов (ОМЧ) соответствовало нормативным показателям, что свидетельствует о высокой эффективности обеззараживания воды.

Ключевые слова: водопроводная вода, обеззараживание, микробиологические показатели.

I. B. Psakhis, V. A. Ivanitsa

Odessa National I. I. Mechnikov University, Department of Microbiology and Virology,
Dvoryanskaya St., 2, Odessa, 65026, Ukraine

**MICROBIAL ESTIMATION OF DRINKING WATER QUALITY AT
THE ODESSA CITY AT DIFFERENT STEPS OF TREATMENT**

Summary

The microbiological investigation of drinking water at the Odessa city has been conducted. It was shown that in the urban water supply present different genera such as *Staphylococcus*, *Bacillus*, *Streptobacillus*, *Pseudomonas*, *Micrococcus* and Bacteria from *Escherichia coli* Group (BECG). The *Bacillus* genus microorganisms have been identified more often than others. The total Microbial Number (TMN) is corresponded to the standard index that shows high efficiency of water treatment in the city.

Key words: water-line water, disinfections, microbiological index.