



Сторінка молодого вченого

УДК 504.445

© 2015

І. В. Данилова

*Житомирський
національний
агроекологічний
університет*

** Науковий керівник —
член-кореспондент
НААН, доктор сільсько-
господарських наук
В. П. Славов*

ВПЛИВ ФІТОПЛАНКТОНУ ВОДОЗАБОРІВ НА УТВОРЕННЯ ХЛОРОФОРМУ У ПИТНІЙ ВОДІ*

Мета. Визначити роль фітопланктону водозабору Відсічне р. Тетерів в утворенні хлороформу у питній воді в 2014 р.

Методи. Якісний та кількісний склад фітопланктону у пробах води з водозабору визначали способом гідробіологічного аналізу, вміст хлороформу у питній воді — газохроматографічним методом.

Результати. Проаналізовано вплив динаміки розвитку фітопланктону у водозаборі на коливання вмісту хлороформу у питній воді. **Висновки.** Істотний вплив на утворення хлороформу у питній воді з наявних у водозаборі планктонних водоростей мали лише синьозелені водорості. За надмірного вмісту хлороформу у питній воді протягом більшої частини року потрібно вживати заходів щодо профілактики «цвітіння» та доочищення води.

Ключові слова: «цвітіння» води, синьозелені водорості, водопідготовка, питна вода, хлороформ.

За останні десятиріччя помітно змінилося ставлення до проблеми галогеновмісних сполук, які утворюються за хлорування питної води. Хлороформ — представник групи тригалометанів (ТГМ) — типових і досить поширених побічних продуктів дезінфекції, наявних у всіх водопровідних системах, де для знезараження питної води використовують хлор і хлоровмісні речовини [1, 2]. Хлороформ виявляють у питній воді найчастіше і у вищих концентраціях, ніж інші ТГМ, і вважають індикатором умісту в ній продуктів хлорування [2, 8].

Утворенню хлороформу сприяє наявність у водоймах питного призначення органічних речовин, вміст яких часто зумовлений «цвітінням» води через активний розвиток фітопланктону внаслідок надходження у водне

середовище біогенів. Серед них найпоширеніші — продукти розпаду добрив, детергентів, деяких видів пестицидів та ін. [2, 6, 11].

Установлено, що хлорована питна вода істотно підвищує ризик розвитку раку у людей і тварин [3, 4, 7, 8].

Наведене вище зумовлює актуальність проблеми безпеки для людини і тварин забруднення питної води хлороформом внаслідок її знезараження та знебарвлення рідким хлором і хлоровмісними речовинами.

Мета досліджень — визначити роль фітопланктону водозабору Відсічне р. Тетерів в утворенні хлороформу у питній воді в 2014 р.

Матеріали і методи. Дослідження проводили за загальноприйнятими методиками, які використовують на КП «Житомирводоканал»

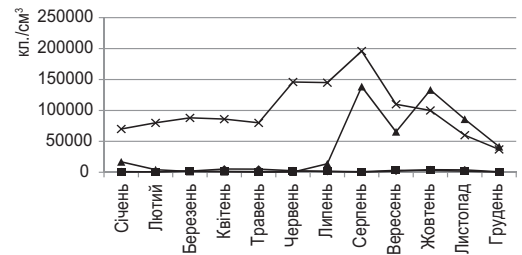
[6]. Відбір проб води (1 дм³) здійснювали з водозабору Відсічне р. Тетерів і резервуарів чистої води (взимку — один раз на місяць, в інші періоди року — двічі на місяць) [6]. Визначення якісного та кількісного складу водоростей у водозаборі Відсічне проводили способом гідробіологічного аналізу. Основний метод аналізу полягав у концентрації фітопланктону на мембранних фільтрах і подальшому підрахунку кількості водоростей (кл./см³) у камері Ножотта [6]. Концентрацію хлороформу визначали газохроматографічним методом [5]. Відбір проб води та визначення цих показників проводили за участю співробітників водоканалу.

Результати досліджень та обговорення.

На КП «Житомирводоканал» як знезаражувач і знебарвлювач води під час її підготовки протягом тривалого часу використовували рідкий хлор. Починаючи з 2012 р., вторинне хлорування почали здійснювати гіпохлоритом натрію, який є безпечнішим у використанні та дешевшим за рідкий хлор. Крім того, з цього часу внаслідок впливу кліматичних чинників у водозаборі почали відбуватися деякі порушення динаміки розвитку фітопланктону. Можливо, саме ці зміни стали причиною надзвичайно високого вмісту хлороформу у питній воді у серпні 2014 р. (близько 2 мг/дм³) (рисунок).

Причому розвиток діатомових і зелених водоростей, на відміну від більш раннього періоду, був мінімальним. Стану «цвітіння» досягли лише синьозелені водорості (ціанобактерії). Вони мали 2 майже однакові піки розвитку — у серпні та жовтні, чого не було раніше. Першому їх піку відповідав найбільший вміст хлороформу у питній воді. Тому стає зрозумілим, що з усіх наявних у водозаборі відділів планктонних водоростей найбільший «внесок» у утворення хлороформу у вигляді органічних речовин зробили саме синьозелені. Подібна тенденція прослідковувалася в останні 3 роки.

Значне перевищення ГДК хлороформу



Динаміка розвитку фітопланктону (кл./см³) у водозаборі та коливання концентрації хлороформу (мг/дм³·10⁻⁵) у питній воді протягом 2014 р.:
 ◆ — діатомові; ■ — зелені; ▲ — синьозелені; × — хлороформ

у питній воді в червні та липні було пов'язано з початком активного розвитку синьозелених водоростей і тривало (за винятком вересня) до жовтня, і лише у листопаді та грудні концентрація хлороформу нормалізувалася.

Перехід на технологію водопідготовки з використанням гіпохлориту натрію допоміг здешевити процес водопідготовки та зробити його безпечнішим для співробітників, однак не забезпечив зниження вмісту хлороформу у питній воді до нормативних значень.

Оскільки перевищення ГДК хлороформу у питній воді на КП «Житомирводоканал» спостерігається протягом більшої частини року, потрібно вживати заходів щодо його зменшення. З цією метою доцільно у подальшому більше уваги приділяти профілактиці «цвітіння» води за участю синьозелених водоростей та використанню сорбційних методів з видалення хлороформу [2, 6]. Досить дієвим є також застосування методів щодо зменшення вмісту речовин, з яких може бути утворений хлороформ. Це можливо за використання на перших етапах підготовки питної води біофільтрів [9, 10], у яких за допомогою мікроорганізмів відбувається окиснення органічних речовин, що дає змогу істотно знизити їх вміст і відповідно зменшити концентрацію хлороформу у питній воді.

Висновки

Істотний вплив на утворення хлороформу у питній воді протягом 2014 р. з наявних у водозаборі планктонних водоростей мали лише синьозелені: початок їх активного розвитку у червні збігався зі значним перевищенням ГДК хлороформу, а найбільша їх кількість у серпні відповідала максимальному

значенню хлороформу. За умов надмірного вмісту хлороформу у питній воді на водоканалі протягом більшої частини року потрібно вживати заходів щодо профілактики «цвітіння» води за наявності синьозелених водоростей та нормалізації вмісту хлороформу способом доочищення води.

Бібліографія

1. *Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною*: ДСанПІН 2.2.4-171-10. — № 452/17747. — МОЗ України. Державні стандартні норми та правила/[чинний від 1.07.2010 р.]. — 50 с.
2. *Запольський А.К.* Водопостачання, водовідведення та якість води: підруч. для студ. вищих навч. закладів/А.К. Запольський. — К.: Вища шк., 2005. — 671 с.
3. *Зоріна О.В.* Вплив технологічних чинників водопідготовки на якість питної води щодо вмісту хлороформу/О.В. Зоріна//Довкілля та здоров'я. — 2003. — № 4(27). — С. 65–68.
4. *Комбинированное действие детергентов и приоритетных загрязнений на организм и качество окружающей среды (обзор)*/Н.Г. Проданчук, И.В. Мудрый, А.П. Кравчук и др.//Гигиена и санитария. — 2004. — № 2. — С. 24–28.
5. *Методичні вказівки № 0052–98.* Газохроматографічне визначення тригалогенметанів (хлороформу) у воді, затвержені постановою головного державного санітарного лікаря України від 01.02.99. — № 2. — С. 1–3.
6. *Методичні основи гідробіологічних досліджень водних екосистем*; за ред. В.І. Назаренка. — К., 2002. — 51 с.
7. *Мокиенко А.В.* Питьевая вода и водно-обусловленные инфекции. Водоразводящая сеть и заболеваемость населения/А.В. Мокиенко, Н.Ф. Петренко//Вода і водоочисні технології: наук.-практ. журн. — 2008. — № 1(25). — С. 32–36.
8. *Прокопов В.О.* Хлорорганічні сполуки у питній воді: фактори та умови їх утворення/В.О. Прокопов, Г.В. Чичковська, О.В. Зоріна//Довкілля та здоров'я. — 2004. — № 2(29). — С. 70–73.
9. *Хоружий В.П.* Аналіз технологій водопідготовки з поверхневих джерел на групових сільгоспводопроводах/В.П. Хоружий//Пробл. водопостачання, водовідведення та гідраліки. — 2005. — Вип. 4. — С. 18–24.
10. *Хоружий П.Д.* Нова технологія очистки поверхневих вод з водосховищ та каналів для групових сільгоспводопроводів/П.Д. Хоружий, Д.М. Ромащенко//Водне господарство України. — 2001. — № 3–4. — С. 24–27.
11. *Yield of trihalomethanes and haloacetic acids upon chlorinating algal cells, and its prediction via algal cellular biochemical composition*/H.C. Hong, A. Mazumder, M.H. Wong, Y. Liang//Water Research. — 2008. — № 42. — P. 4941–4948.

Надійшла 26.08.2015.