

Аналізували і динаміку змін біогенних елементів, які є важливими для розвитку природної кормової бази ставу. Мінеральний фосфор, як один із важливих біогенів, присутній у воді в достатній кількості з максимальною концентрацією у серпні ($0,30 \text{ мг P/дм}^3$), із тенденцією до зниження у вересні.

Слід відзначити низький вміст нітритів у воді, який становив $0,008\text{--}0,020 \text{ мг N/дм}^3$. Концентрація амоній-іонів не перевищувала гранично допустимих значень, з максимальним показником $0,09 \text{ мг N/дм}^3$ у серпні. Максимальна концентрація нітратного азоту була зафіксована у вересні і складала $0,15 \text{ мг N/дм}^3$. Вміст заліза протягом сезону змінювався незначно, коливаючись від $0,22$ до $0,32 \text{ мг/дм}^3$. Концентрація хлоридів у ставовій воді залишалась у межах нормативних значень, тоді як вміст сульфатів був високим, що зумовлено засоленістю дна водойми та якістю джерел водопостачання.

Ставова вода характеризувалась середньою мінералізацією ($549,0 \text{ мг/дм}^3$), та, відповідно до класифікації О. О. Альокіна, належала до гідрокарбонатного класу групи кальцію, оскільки серед аніонів домінували гідрокарбонати, а серед катіонів — іони кальцію.

У цілому, основні показники гідрохімічного стану водойми відповідали рибницьким нормам, а середовище для вирощування риби було оптимальним.

ЛІТЕРАТУРА

1. Методи підвищення природної рибопродуктивності ставів / Андрющенко А. І. та ін. // Рибне господарство. 1999. Вип. 49–50. С. 1—187.
 2. Методи гідроекологічних досліджень поверхневих вод / Арсан О. М. та ін. ; ред. Романенко В. Д. Київ : Логос, 2006. 408 с.
 3. СОУ – 05.01.-37-385:2006. Вода рибогосподарських підприємств. Загальні вимоги та норми. Київ : Міністерство аграрної політики України, 2013. 22 с. (Стандарт Мінагрополітики України).
 4. Widespread diminishing anthropogenic effects on calcium in freshwaters / Weyhenmeyer G. A. et al. // Scientific Reports. 2019. Vol. 9. 10450. <https://doi.org/10.1038/s41598-019-46838-w>.
-
-

УДК 556.114:639.2/3

ОЦІНКА ГІДРОХІМІЧНОЇ СКЛАДОВОЇ ВОДОЙМИ РИБОГОСПОДАРЬСЬКОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

Л. П. Драган, dragan_l@ukr.net, Інститут рибного господарства Національної академії аграрних наук України, м. Київ

Н. Г. Михайленко, mikhailenko@ukr.net, Інститут рибного господарства Національної академії аграрних наук України, м. Київ

Т. О. Берсан, bersanto@ukr.net, Інститут рибного господарства Національної академії аграрних наук України, м. Київ

Погіршення екологічного стану водойм зумовлює певні зміни якості водного середовища та залишається актуальною проблемою у сфері аквакультури. Згубний вплив одночасного збільшення концентрації забрудників, що містять

ся у ґрунтових та стічних водах, які потрапляють у водойму, відбивається на фізіологічному стані риб і, як наслідок, призводить до зниження чисельності гідробіонтів.

Основним завданням розвитку рибиництва є принцип отримання риби з високими та якісними товарними показниками, що залежать від гідрохімічної складової водойми, в якій вирощується товарна риба. Якість водного об'єкта можна оцінити з використанням фізичних, хімічних та біологічних показників. Перевищення значень цих показників понад встановлені нормативні межі небезпечно для життєдіяльності гідробіонтів.

Гідрохімічний аналіз включає показники, що визначають хімічний склад води, за якими встановлюють екологічний стан водойми. До числа основних з них належать: водневий показник (рН), мінералізація (включно із хлорид- та сульфат-іонами), вміст біогенних елементів (включно з нітрит-, нітрат-іонами, іонами амонію, фосфору та заліза), які визначаються традиційними лабораторно-аналітичними методами у гідрохімії.

Враховуючи поєднаний вплив багатьох природних та антропогенних чинників на гідрохімічний режим рибогосподарської водойми, таких як скидання у водний об'єкт недостатньо очищених стічних вод господарсько-побутового та промислового призначення, змив мінеральних добрив із сільськогосподарських полів та, звичайно, бойові дії у результаті воєнної агресії з боку РФ, визначили актуальність даного дослідження, об'єктом якого стала водойма, розташована на околиці м. Харкова у с. Покотилівка (табл.).

Гідрохімічний аналіз проб свідчить, що, згідно із класифікацією О. О. Альокіна, вода дослідних зразків належить до гідрокарбонатного класу (вміст HCO_3^- — 292,9–390,5 мг/дм³) з переважанням іонів кальцію (79,7–104,2 мг/дм³). Концентрація іонів магнію знаходилася в межах 18,2–31,28 мг/дм³, натрію+калію — 41,096,0 мг/дм³. Середні показники мінералізації води перебували в діапазоні 671,0–761,1 мг-екв./дм³, загальної твердості — 5,5–8,0 мг-екв./дм³. Основним джерелом надходження даних макроелементів до поверхневих вод є, на нашу думку, процеси хімічного вивітрювання і розчинення мінералів та осадові породи. Є підстави також стверджувати, що ці компоненти надходять у природні води з господарсько-побутовими і промисловими стічними водами.

Вода рибогосподарської водойми була слабколужною, з величиною рН на рівні 7,5–8,2, концентрація вільного аміаку в ній складала 0,006–0,010 мг N/дм³, що відповідає нормативним значенням, згідно із галузевим стандартом.

Величина перманганатної та біхроматної окиснюваностей, які є маркером чистоти водойми від легкоокиснюваних органічних речовин, становили 2,3–7,6 та 5,7–18,9 мг O/дм³ відповідно, що не перевищувало рибиницьких норм.

Кількість амонійного азоту в досліджуваному ставу не перевищувала значень галузевого стандарту та коливалась в межах від 0,82 до 1,04 мг N/дм³. Вміст фосфатів був достатнім для розвитку природної кормової бази.

Таблиця. Результати хімічного аналізу зразків води

Показники якості води	Проба 1	Проба 2	Проба 3	НЗ для ставової води
Водневий показник, рН, одиниці рН	7,95	8,2	7,5	6,5–8,5
Температура, t, °С	10	10	10	–
Вільний аміак, NH ₃ , мг N/дм ³	0,01	0,02	0,006	до 0,05
Перманганатна окиснюваність, мг O/дм ³	7,6	2,3	3,0	до 15,0
Біхроматна окиснюваність, мг O/дм ³	18,9	5,7	7,5	до 50,0
Амонійний азот, NH ₄ ⁺ , мг N/дм ³	0,82	0,83	1,04	до 2,0
Нітриди, NO ₂ ⁻ , мг N/дм ³	0,04	0,04	0,05	до 0,1
Нітрати, NO ₃ ⁻ , мг N/дм ³	0,44	0,79	1,12	до 2,0
Мінеральний фосфор, PO ₄ ³⁻ , мг P/дм ³	0,13	0,42	0,41	до 0,7
Загальне залізо, Fe ²⁺ + Fe ³⁺ , мг Fe/дм ³	1,84	1,29	1,55	до 1,0
Кальцій, Ca ²⁺ , мг/дм ³	79,7	104,2	104,2	до 70
Магній, Mg ²⁺ , мг/дм ³	18,2	29,2	36,5	до 30
Натрій + калій, Na ⁺ + K ⁺ , мг/дм ³	96,0	41,0	56,5	до 50
Лужність, мг-екв./дм ³	4,8	5,8	6,4	до 6,5
Гідрокарбонати, HCO ₃ ⁻ , мг/дм ³	292,9	353,9	390,5	до 400
Хлориди, Cl ⁻ , мг/дм ³	47,1	63,3	60,6	до 70
Сульфати, SO ₄ ²⁻ , мг/дм ³	154,3	79,4	112,8	до 70
Загальна твердість, мг-екв./дм ³	5,5	7,5	8,0	5–7
Мінералізація, мг/дм ³	688,2	671,0	761,1	до 1000

Визначено підвищення вмісту загального заліза у водоймі на рівні: у пробі № 1 — 1,84 мг Fe/дм³, у пробі № 2 — 1,29 мг Fe/дм³ та у пробі № 3 — 1,55 мг Fe/дм³, за нормативних значень 1,0 мг Fe/дм³, що є небезпечним для риби, оскільки гідроксид заліза може осідати на їх зябрових пелюстках і погіршувати дихання та іонний обмін. За цих умов істотно зростає уразливість організму до захворювань.

Зафіксовано перевищення концентрації сульфат-іонів порівняно із галузевим стандартом у 2,2 та 1,6 рази у пробах № 1 та № 3 відповідно, що становить небезпеку для гідробіонтів. Такі високі показники сульфатів у водоймі можуть вказувати на забруднення її побутовими та промисловими стічними водами. Цей елемент, потрапляючи у водойму, призводить до зниження вмісту розчиненого кисню, що згубно впливає на життєздатність риби. За певних умов мінеральна форма сульфат-іонів є безпечною, але у анаеробному середовищі сульфат-іони відновлюються до сульфідів, які викликають параліч та задуху риби.

Отже, основні гідрохімічні показники у досліджуваній водоймі селища Покотилівка Харківського р-ну на момент відбирання проб не відповідали галузевому стандарту щодо вирощування риби, а середовище гідроекосистеми було забрудненим.