

## ЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН СЕЛЕКЦІЙНОГО СТАВУ ДОСЛІДНОГО ГОСПОДАРСТВА "НИВКА" ПРИ ВИРОЩУВАННІ ПЛЕМІННОГО МАТЕРІАЛУ КОРОПІВ

**З.О. Стецюк, А.П. Мельник, М.І. Осіпенко**

Інститут рибного господарства НААН України

*Досліджено екологічний стан селекційного ставу дослідного господарства ІРГ НААНУ "Нивка" за гідрохімічними показниками та вмістом важких металів у воді при вирощуванні племінних коропів.*

Одними із найбільш розповсюджених забруднювачів води рибницьких ставів є органічні речовини, біогенні елементи, особливо азотовмісні та важкі метали. Азотовмісні речовини, такі, як амонійний, нітритний, нітратний азот та аміак за високих концентрацій мають широкий спектр токсичної дії.

Присутність важких металів у воді ставів у концентраціях, що перевищують допустимий рівень, стає причиною їх акумуляції водними організмами, зокрема рибами, що порушує їхню життєдіяльність.

Для одержання якісної рибної продукції в умовах наростаючого впливу забруднювачів на водні екосистеми необхідно постійно контролювати екологічний стан ставів, особливо селекційних, де вирощують племінну рибу.

### МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ

Дослідження проводили у дослідному господарстві ІРГ НААН України, стави якого живляться водою р. Нивка. Протягом вегетаційного періоду 2008 р. у селекційному ставу № 101 площею 1,25 га вирощували самок нивківського лускатого і малолускатого коропів у загальній кількості 130 екз. (нормативна щільність посадки плідників — 150 екз./га). Племінний матеріал вирощували за допомогою інтенсивної технології. Для годівлі використовували комбікорми з вмістом протеїну не менше 23%, які згодовували в кількості 5% загальної маси риби у ставку.

Крім того, у період інтенсивного розвитку синьо-зелених водоростей здійснювали вапнування ставу із розрахунку 150 кг/га.

З метою вивчення екологічного стану селекційного ставу № 101 проводили моніторинг якості води за хімічними показниками та концентрацією в ній важких металів.

Для вивчення гідрохімічного стану ставу № 101 протягом вегетаційного періоду визначали сольовий склад води, її рН, вміст вільного аміаку, легкокорозивної органічної речовини та концентрації біогенних елементів — амонійного, нітритного, нітратного азоту, мінерального фосфору та загального заліза за загальноприйнятими методиками [2, 3]. У воді ставу також визначали концентрацію важких металів (заліза, цинку, марганцю, міді, нікелю, кобальту, свинцю та кадмію) на атомно-абсорбційному спектрофотометрі С-115М-1 [4–6].

### РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Дослідження гідрохімічного стану селекційного ставу № 101 показало, що його вода за класифікацією О.А. Альокіна належить до гідрокарбонатного класу групи кальцію, що є типовим для географічної зони, де розташовані стави дослідного господарства ІРГ НААН України "Нивка".

Мінералізація води ставу № 101 була середньою і становила протягом вегетаційного періоду 319,7–395,8 мг/л (табл. 1). Концентрація головного катіону — кальцію у воді дослідного ставу № 101 була достатньою для розвитку в ньому гідробіонтів, дорівнюючи 46,1–62,1 мг/л, що разом із значною величиною загальної твердості води 4,8–

5,6 мг-екв./л сприяло забуференості водної системи ставу та її стійкості проти забруднювачів. Вміст у воді ставу катіону магнію весною та влітку не перевищував нормативи — 20,6–30,4 мг/л (норма — до 30,0 мг/л).

Восени зафіксовано незначне підвищення концентрації магнію понад норматив — 31,6 мг/л; це підвищення було нетривалим і зумовлене біологічними процесами у ставу.

Концентрації хлоридів у воді відповідали нормативам — у межах 72,7–79,5 мг/л. Весною їх вміст у воді ставу № 101 був вищий ніж у літній та осінній періоди, що пояснюється надходженням весною хлоридів у стави зі стічними та

талими водами. Подібні явища спостерігалися і з вмістом сульфатів і натрію та калію, який коливався в межах відповідно 22,2–44,4 мг/л та 2,7–24,0 мг/л і весною їх вміст у воді ставу був вищим ніж влітку та восени, але перебував у межах нормативів.

Це свідчить також про внесення вказаних речовин у став весною з джерела водопостачання із талими та стічними водами пром підприємств. Вміст гідрокарбонатів відповідав нормативам, дорівнюючи 158,6–195,3 мг/л.

Значення водневого показника (рН) води дослідного ставу протягом вегетаційного періоду відповідало нормативам, дорівнюючи 7,0–8,1 (табл. 1), тобто

Таблиця 1. Гідрохімічні показники дослідного селекційного ставу

Показник	Став № 101 $\frac{\text{min-max}}{\text{сер}}$	Нормативні значення
Водневий показник, рН	$\frac{7,0-8,1}{7,7}$	6,5–8,5
Вільний аміак, NH <sub>3</sub> , мг N/л	$\frac{0,003-0,05}{0,02}$	0,05
Перманганатна окислюваність, мгО/л	$\frac{14,0-17,5}{15,2}$	15,0
Амонійний азот, NH <sub>4</sub> , мгN/л	$\frac{0,52-0,92}{0,76}$	1,0
Нітриди, NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> , мг N/л	0,02	0,1
Нітрати, NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> , мг N/л	$\frac{0,05-0,13}{0,10}$	2,0
Мінеральний фосфор, PO <sub>3</sub> <sup>4-</sup> , мгP/л	$\frac{0,12-0,25}{0,18}$	0,5
Загальне залізо, Fe <sup>2+</sup> Fe <sup>3+</sup> , мг·Fe/л	$\frac{0,50-0,55}{0,53}$	1,0
Кальцій, Ca <sup>2+</sup> , мг/л	$\frac{46,1-62,1}{56,1}$	До 70,0
Магній, Mg <sup>2+</sup> , мг/л	$\frac{20,6-31,6}{27,5}$	До 30,0
Натрій + калій, Na + K <sup>+</sup> , мг/л	$\frac{2,7-24,0}{16,1}$	До 50,0
Гідрокарбонати, HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> , мг/л	$\frac{158,6-195,3}{183,1}$	До 300,0
Хлориди, Cl <sup>-</sup> , мг/л	$\frac{72,7-79,5}{75,4}$	70,0
Сульфати, SO <sub>2</sub> <sup>4-</sup> , мг/л	$\frac{22,2-44,4}{30,2}$	60,0
Загальна твердість, мг-екв/л	$\frac{4,8-5,6}{5,1}$	5–7
Мінералізація, мг/л	$\frac{387,7-389,2}{388,4}$	До 1000 мг/л

Таблиця 2. Вміст важких металів у воді дослідного селекційного ставу

Місце відбору проб	Важкі метали (мкг/мг)							
	Fe	Zn	Mn	Cu	Ni	Co	Pb	Cd
Селекційний став № 101	174,3	1,5	37,2	13,8	9,6	4,2	9,9	0,36
Нормативні значення	До 1000	10,0	10,0	1,0	10,0	10,0	10,0	0,5

водне середовище ставу змінювалося від нейтрального до слаболужного.

Вміст вільного аміаку не перевищував нормативи, дорівнюючи 0,003–0,05 мг N/л. Влітку, з підвищенням температури води ставу та рН води до 8,1, концентрація вільного аміаку піднялася до верхньої границі нормативу — 0,05 мг N/л.

Кількість легкомінералізованої органічної речовини в воді ставу № 101, яку визначали за перманганатною окислюваністю, змінювалася протягом періоду вегетації від 14,0 мг O/л (весною) до 17,5 мг O/л (восени), що незначно перевищило нормативи восени (у 1,2 раза).

Азотовмісні біогенні елементи ( $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{NO}_2^-$ ,  $\text{NO}_3^-$ ) були присутні у воді ставу № 101 протягом вегетаційного сезону. Концентрація амонійного азоту ( $\text{NH}_4^+$ ), який відіграє значну роль в утворенні первинної продукції ставу, була значною — 0,52–0,92 мг N/л та не перевищувала нормативи.

Нітритів ( $\text{NO}_2^-$ ) протягом вегетаційного періоду було стабільно мало — 0,02 мг N/л, що є позитивним і свідчить про відсутність у воді ставу свіжого забруднення.

Концентрація нітратів —  $\text{NO}_3^-$  у воді дослідного ставу не перевищувала нормативні показники — 0,05–0,13 мг N/л.

Вміст мінерального фосфору —  $\text{PO}_4^{3-}$  у воді ставу дорівнював 0,12–0,25 мг P/л, що відповідало нормативам і було достатнім для розвитку фітопланктону.

Концентрація загального заліза протягом вегетаційного періоду майже не змінювалася, складаючи 0,50–0,55 мг Fe/л, що не перевищувало нормативні показники.

У воді селекційного ставу № 101 визначали також концентрації важких металів як одних із найбільш токсичних забруднювачів рибницьких ставів (табл. 2). Встановлено, що концентрації заліза, цинку, нікелю, кобальту, свинцю та кадмію у воді дослідного ставу були у межах

нормативних величин. Встановлено збільшення понад нормативні значення у воді ставу № 101 концентрації марганцю — 37,2 мкг/л (норма — 10 мкг/л) та міді — 13,8 мкг/л (норма — 1,0 мкг/л). Тобто концентрація марганцю (Mn) перевищувала нормативи у 3,7 раза, а міді (Cu) — у 14 разів. Підвищені концентрації цих важких металів могли надходити у став № 101 з джерела водопостачання із скидними водами промислових підприємств.

За вегетаційний період самки досягли середньої маси 6250–6820 г при її прирості 1123,0–1210,0 г, а вихід із вирощування був у межах 94,1–96,8%. Затрати корму становили 9,6 одиниць.

## ВИСНОВКИ

У результаті досліджень встановлено, що вода селекційного ставу № 101 дослідного господарства ІРГ НААН України "Нивка" належить до гідрокарбонатного класу групи кальцію, що є типовим для даної географічної зони і вказує на відсутність значного її забруднення.

Визначено, що екологічний стан ставу № 101 за гідрохімічними показниками був задовільним та, в основному, відповідав нормативним показникам, що позитивно впливало на якість вирощуваного племінного матеріалу коропів. Незначні відхилення від нормативних показників концентрацій легкомінералізованої органічної речовини та магнію у досліджуваній воді були нетривалими.

Концентрації у воді селекційного ставу важких металів — заліза, цинку, нікелю, кобальту, свинцю та кадмію не перевищували нормативи. Підвищення концентрації марганцю та міді у воді ставу № 101 зумовлено, імовірно, надходженням їх з водою із джерела водопостачання внаслідок скидів промислових підприємств.

Приріст маси та вихід із вирощування перебували в межах рибоводних норм.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Вода рибогосподарських підприємств. Загальні вимоги та норми СОУ-05.01. — 37–385:2006.
2. Алексин О.А. Основы гидрохимии. — Л.: Гидрометеиздат, 1970. — 441 с.
3. Алексин О.А., Семенов А.Д., Скопинцев Б.А. Руководство по химическому анализу вод суши. — Л.: Гидрометеиздат, 1973. — 270 с.
4. Сытник К.М., Брайон А.В., Городецкий А.В. Биосфера. Экология. Охрана природы: Справочное пособие / Под ред. акад. К.М. Сытника. — К.: Наук. думка, 1987. — С. 410–419.
5. Никаноров Н.А., Жулидов А.В. Биомониторинг металлов в пресноводных экосистемах. — Л.: Гидрометеиздат, 1991. — 312 с.
6. Хавезов И., Цалев Д. Атомно-абсорбционный анализ. — Л.: Химия, 1983. — 144 с.
7. Винберг Г.Г. Первичная продукция водоемов. — Минск: Изд-во АН БССР, 1960. — 329 с.

### ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ СЕЛЕКЦИОННОГО ПРУДА ОПЫТНОГО ХОЗЯЙСТВА “НИВКА” ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ПЛЕМЕННОГО МАТЕРИАЛА КАРПОВ

З.А. Стецюк, А.Ф. Мельник, М.И. Осипенко

Исследовано экологическое состояние селекционного пруда опытного хозяйства ИРХ НААНУ “Нивка” по гидрохимическим показателям и содержанию тяжелых металлов в воде при выращивании племенных карпов.

### THE ECOLOGICAL STATE OF PLANT-BREEDING POND OF EXPERIMENTAL ECONOMY “NIVKA” AT RAISING PEDIGREE MATERIAL CARP

Z. Stecyuk, A. Melnik, M. Osipenko

The ecological state of plant-breeding pond of experimental economy of Institute of fisheries NAAS of Ukraine “Nivka” is investigational on hydrochemical indexes and maintenance of heavy metals in water at growing of pedigree carp.

УДК 574.5:592/.595

## БИОРИЗНОМАНІТТЯ БЕЗХРЕБЕТНИХ ОРГАНІЗМІВ ВОДНОЇ ТОВЩІ р. ІРШАВА ТА ЇЇ ПРИТОК (ЗАКАРПАТСЬКИЙ РЕГІОН)

В.І. Щербак<sup>1</sup>, В.І. Устич<sup>2</sup>, С.А. Кражан<sup>2</sup>, О.В. Пашкова<sup>1</sup>, С.В. Кружиліна<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Інститут гідробіології НАН України, Київ

<sup>2</sup>Інститут рибного господарства НААН України

*Розглянуто видове різноманіття та кількісний розвиток безхребетних організмів (Rotatoria, Cladocera і Copepoda) у водній товщі р. Іршава та її приток. Зроблено висновок, що потенційна рибопродуктивність цих водотоків за рахунок розвитку коловерток і ракоподібних може скласти за три роки в середньому 0,19–0,33 кг/га.*

Річки Закарпатського регіону, яких налічується 9429, належать до басейну р. Тиса, і їх сумарна довжина дорівнює 19 793 км. Екосистеми карпатських річок є унікальними природними комплексами, а їхні флора та фауна характеризуються великим видовим різноманіттям. Зустрічаються такі цінні види риб, як дунай-

ський лосось, марена, струмкова форель, харіус, і багато видів, таких, як головень, карась, короп, лин, лящ, окунь, плітка, сом, щука є достатньо поширеними [15]. Відомо, що одним із основних природних чинників, що визначають рибопродуктивність річки, є рівень розвитку кормової бази. Але на даний час відомостей щодо