

Поліпшення екологічного стану водойми-охолоджувача запорізької АЕС

МЕТОДОМ ПАСОВИЦЬНОЇ АКВАКУЛЬТУРИ



Анотація. Наведено результати оцінки якості води водойми-охолоджувача Запорізької АЕС. З'ясовано, що вона відноситься до III класу забруднених вод β -мезасапробної зони. З метою поліпшення санітарного стану водойми пропонується використання методу біологічної меліорації шляхом інтродукції до водойми білого товстолоба. Проаналізовано ефективність меліоративного використання рослиноїдних риб.

Ключові слова: водойма-охолоджувач, фітопланктон, зоопланктон, кормова база, білий товстолоб, біомеліорація.

The Improvement of ecological state of Zaporizka nuclear power station's pond-cooler by pasture aquaculture methods. OLESIA V. OKHRIMENKO, NADIA I. VOVK (National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Kyiv)

Abstract. Analysis of the water quality of Zaporizka nuclear power station's pond-cooler is investigated. It was proved that it is slightly polluted of mesosaprobic zone. Using of biomelioration by introduction of white silver carp is offered. The efficiency of a meliorative use of vegetation eating fish is analysed.

Key words: pond - cooler, phytoplankton, zooplankton, forage base, white silver carp, biomelioration.

О. ОХРИМЕНКО

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Водойми-охолоджувачі АЕС великою мірою підлягають дії зростаючого антропогенного навантаження, що позначається на стані їх екосистем. Зокрема, знижується їх біопродуктивність, погіршується санітарний стан та гігієнічна якість води, що ускладнює їх господарське використання та впливає на безпеку роботи електростанції.

*Рецензенти:

доктори біол. наук **В.В. Серебряков** (КНУ ім. Т.Шевченка),
О.С. Потрохов (Інститут гідробіології НАН України)

Порушення рівноваги між процесами утворення первинної органічної продукції та деструкцією призводить до розвитку біологічних перешкод, що проявляються в розвитку вищої водної рослинності й фітопланктону і, як наслідок, спричиняє "цвітіння" води та погіршує її якість. Для подолання цих негативних явищ перспективним є застосування інтродукції риб-біомеліораторів, зокрема білого товстолоба [1, 4].

З'ясовано, що біомеліоративне використання рослиноїдних риб на водних об'єктах різного типу з різним ступенем евтрофії та її біотичного прояву вимагає підбору для кожної конкретної водойми як складу риб-біомеліораторів, так і нормативно-технологічної бази [3, 5].

Господарську експлуатацію водойм-охолоджувачів енергетичних об'єктів неможливо здійснювати без наукового обґрунтування нормативів їх щорічного зариблення, детального вивчення видового складу, чисельності і біомаси основних компонентів кормової бази водойми, її продукційних особливостей, стану екосистеми, що й зумовлює актуальність наших досліджень.

Тому мета нашої роботи – встановити можливість використання білого товстолоба як біологічного меліоратора для оптимізації екосистем водойм-охолоджувачів АЕС та запропонувати оптимальні щільності його посадки для досягнення біомеліоративного ефекту.

У процесі досліджень протягом 2008-2011 рр. нами було вивчено особливості гідрохімічного, термічного та гідробіологічного режимів водойми-охолоджувача Запорізької АЕС згідно із загальноприйнятими методиками [8, 9]. Оцінку стану екосистеми проводили методами біоіндикаційного аналізу [6]. На основі вивчення живлення білого товстолоба в умовах водойми з'ясовано його місце в її екосистемі [7]. Обчислено оптимальну щільність посадки біологічного меліоратора у водойму-охолоджувач Запорізької АЕС (ЗАЕС) [2].

Дослідження екологічних параметрів водойми-охолоджувача ЗАЕС допомогли з'ясувати, що для неї характерними є високі температури води в літній період – $32,2 \pm 0,27^\circ\text{C}$, що перевищують допустимі значення (28°C). Такий температурний режим призводить до подовження вегетаційного періоду та надмірного розвитку синьозелених водоростей і безпосередньо впливає на формування його гідробіологічного режиму. Аналіз середньосезонних температур водойми-охолоджувача ЗАЕС вказує на те, що він сприятливий для теплолюбних рослиноїдних риб, температурний оптимум яких лежить в межах $20-30^\circ\text{C}$.

Гідрохімічні показники води водойми-охолоджувача ЗАЕС знаходились в межах нормативних значень, проте відмічено періодичне збільшення

вмісту нітратів до $4,5 \text{ мг/дм}^3$ (взимку) та сульфатів до $60,9 \text{ мг/дм}^3$ (протягом року). Джерелом надходження біогенних речовин до водойми є очищені господарсько-побутові стоки м. Енергодар. Високий вміст біогенних речовин у воді також зумовлює масову вегетацію окремих представників альгофлори, що негативно позначається на її видовому різноманітті. Таким чином, нами показано, що водойма потребує проведення меліоративних робіт, направлених на вилучення певної частки органічної речовини.

Дослідженнями динаміки основних компонентів природної кормової бази водойми-охолоджувача ЗАЕС та її біопродукційних можливостей встановлено, що середньосезонні біомаси фітопланктону протягом вегетаційного періоду становили $6,52 \pm 1,13 \text{ мг/дм}^3$. Біомаса зоопланктону в середньому за вегетаційний період була $1,44 \pm 0,18 \text{ г/ м}^3$. Основу біомаси фітопланктону протягом усього періоду досліджень складала синьозелені водорості. Їхня частка сягала 86,6%, при домінуванні *Aphanizomenon flos-aquae* та *Microcystis aeruginosa*. Висока біомаса фітопланктону при домінуванні *Cyanoophyta* свідчить про необхідність інтродукції у досліджувану водойму білого товстолоба, оскільки ці водорості є збудниками «цвітіння» води.

Нами з'ясовано, що за величиною індексу сапробності ($1,8 \pm 0,03$ – за фітопланктоном, $1,65 \pm 0,04$ – за зоопланктоном) вода водойми-охолоджувача ЗАЕС відноситься до -мезасапробної зони, що свідчить про забрудненість екосистеми біогенними і органічними речовинами та є наслідком посиленого антропогенного пресу на водойму. Така позиція підтверджується проведеними гідрохімічними дослідженнями.

Протягом періоду досліджень основу поживи білого товстолоба у водойми-охолоджувачі складав фітопланктон (64-98% від маси харчової грудки). При цьому основну частку спожитого фітопланктону становили синьозелені водорості (16-67%). Домінуючими видами були *Aphanizomenon flos-aquae*, *Microcystis aeruginosa*. Значні індекси наповнення кишечника білого товстолоба



($127,7 \pm 3,2 \text{ ‰}$ – $358,5 \pm 4,8 \text{ ‰}$) свідчать про його достатню забезпеченість кормовими ресурсами та інтенсивне живлення за рахунок видів, що спричиняють «цвітіння» води.

Таким чином, можна констатувати, що інтродукція білого товстолоба до водойми-охолоджувача ЗАЕС дасть змогу ефективно вирішити питання її біологічної меліорації.

На основі одержаних нами даних біопродукційного потенціалу водойми-охолоджувача ЗАЕС розраховано, що для контролю якості води і забезпечення біомеліоративного ефекту, зариблення необхідно здійснювати дволітками білого товстолоба за щільності посадки 292 од/га. Тоді рибопродуктивність водойми буде становити близько 300 кг/га, що підтверджує економічну доцільність проведення біомеліоративних заходів. Вилов старших вікових груп риб необхідно здійснювати за досягнення ними чотирилітнього віку, оскільки в подальшому відбувається сповільнення темпу їх росту.

Висновки.

Створення штучних іхтіоценозів пасовищного типу із залученням до їх складу білого товстолоба дає змогу створити збалансований гідробіоценоз і досягти меліоративного ефекту в умовах водойми-охолоджувачів енергетичних об'єктів. Дотримання запропонованого нормативу щодо зариблення водойм даного типу допоможе не лише покращити їх санітарний режим та стабілізувати екосистему, а й одержати цінну рибну продукцію, що є економічно доцільно (рентабельність близько 33,6 %).

ЛІТЕРАТУРА

1. **Антипчук А.Ф.** Микробиологические и гидрохимические показатели влияния растительноядных рыб на экологические условия рыбоводных прудов // *Итоги и перспективы рыбохозяйственного использования растительноядных рыб. Тезисы*

докладов VIII всесоюзного совещания.– К.: «Наукова думка», 1977.– С. 21–22.

2. **Балтаджи Р.А.** Расчет норм посадки и вылова растительноядных рыб из водоемов-охладителей ГРЭС Украины // *Пресноводная аквакультура в условиях антропогенного пресса. Материалы международной научной конференции.– К., 1994.– С. 175–176.*
3. **Вундцеттель М.Ф.** Использование рыб – представителей китайского равнинного фаунистического комплекса как мелиораторов в водоемах различного назначения // *Проблемы воспроизводства растительноядных рыб, их роль в аквакультуре. Материалы международной научно-практической конференции.– Краснодар: «Здравствуйте», 2000.– 184 с.*
4. **Демьянко В.Ф.** Использование рыб дальневосточного фаунистического комплекса для защиты гидротехнических сооружений в водоемах-охладителях ГРЭС // *Проблемы воспроизводства растительноядных рыб, их роль в аквакультуре. Материалы международной научно-практической конференции.– Краснодар: «Здравствуйте», 2000.– С. 70–72.*
5. **Илясов Ю.И.** Комплексная программа борьбы с биопомехами на водоемах-охладителях АЭС концерна «Росэнергоатом» и ее реализация // *Проблемы воспроизводства аборигенных видов рыб.– К., 2005.– С. 51–53.*
6. **Арсан О.М., Давидов О.А., Дьяченко Т.М. та ін.** Методи гідроекологічних досліджень поверхневих вод.– К.: ЛОГОС, 2006.– 408 с.
7. *Методические рекомендации по применению современных методов изучения питания рыб и расчета рыбной продукции по кормовой базе в естественных водоемах.– Л.: ГосНИОРХ, 1980.– 26 с.*
8. **Назаренко В.І.** Методичні основи гідробіологічних досліджень водних екосистем.– К.: Принт-Квік, 2002.– 314с.
9. **Резников А.А., Муликовская Е.П., Соколов И.Ю.** Методы анализа природных вод.– М.: «Недра», 1970.– 488 с.

