

## ВИЗНАЧЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ СТАВІВ КОМПЛЕКСНОГО ВИКОРИСТАННЯ ПРИ ЇХ ЕКСПЛУАТАЦІЇ В РЕЖИМІ БАГАТОРІЧНОГО ВОДОКОРИСТУВАННЯ

В.О. Коваленко<sup>1</sup>, С.А. Кражан<sup>2</sup>, А.М. Базаєва<sup>2</sup>,  
Т.В. Григоренко<sup>2</sup>, О.В. Коваленко<sup>3</sup>

<sup>1</sup> НУБіПУ, Київ

<sup>2</sup> ІРГ НААНУ, Київ

<sup>3</sup> НаУКМА, Київ

*Висвітлені результати 4-річних досліджень екосистеми ставів сільськогосподарського підприємства “Філія “Антонов-Агро” АНТК ім. О.К. Антонова” при їх комплексному рибогосподарському використанні в не спускному режимі. Показано виробничий ефект від реалізації пропозицій науковців щодо оптимізації зариблення ставів, боротьби із смітною рибою та удобрення ставів.*

Протягом останніх півтора десятиріч років у рибогосподарському використанні внутрішніх водойм України відбулися кардинальні зміни. У процесі перебудови економічної і соціально-політичної системи країни переважна більшість колишніх державних підприємств не лише пройшли складний шлях трансформацій форми власності, а й радикально змінили напрацьовані десятиліттями технології виробництва рибної продукції. Зростання ринкових вимог до якості товарної риби, ріст попиту населення на послуги рекреаційного змісту (аматорська, спортивна риболовля та інші види активного відпочинку біля води) і реалізація приватної господарської ініціативи сприяли появі і розвитку нових форм використання водойм рибогосподарського призначення.

У багатьох рибних господарств є своя оригінальна технологія виробництва продукції або надання послуг, яку удосконалюють шляхом проб і помилок. Слід констатувати, що рівень сучасного науково-технічного забезпечення рибогосподарської діяльності не повною мірою відповідає вимогам часу. За недостатнього обсягу державного фінансування перспективних напрямів досліджень роль рибогосподарської науки, на жаль, часто полягає лише у вивченні і науковому обґрунтуванні набутого практиками виробничого досвіду. Зверхнє ставлення багатьох окриленних першими успіхами

рибоводів-початківців до науковців, як правило, призводить до значних втрат коштів і дорогоцінного часу на пошуки шляхів подолання проблем, які виникають у процесі господарювання. Тому кожен приклад плідної співпраці рибогосподарської науки і практики повинен стати надбанням громадськості.

Одним із прикладів такої співпраці є багатолітня робота колективу науковців ІРГ НААНУ з екологічного моніторингу водойм сільськогосподарського підприємства “Філія “Антонов-Агро” АНТК ім. О.К. Антонова” (СП “Філія”) с. Круглик Києво-Святошинського р-ну Київської обл. та надання рибоводам цього господарства консультативної допомоги у розвитку господарської діяльності на водоймах. Результати перших 2 років такої роботи (2004–2005 рр.) опубліковано у статті, що ввійшла до випуску № 65 збірника наукових праць ІРГ УААН [1].

Попри економічну кризу в країні, яка негативно вплинула на роботу СП “Філія”, співробітництво науковців і рибоводів підприємства триває, хоча і дещо у скороченому форматі, враховуючи фінансові можливості партнерів. Потенціал подальшої спільної роботи включає низку ще нереалізованих виробничниками пропозицій науковців стосовно подальшої екологізації виробництва рибницької продукції на підставі нових набутих відомостей про функціо-

нування екосистем ставів та оптимізації маркетингової діяльності рибницького відділення підприємства.

Метою роботи є узагальнення результатів останніх 4 років досліджень екологічного стану ставів СП “Філія” при їх багаторічній рибогосподарській експлуатації в не спускному режимі і спроба оцінити ефективність для виробництва прийнятих господарством рекомендацій науковців.

### МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ

Дослідження проводили протягом 2006–2009 рр. на ставах “Верхній” і “Нижній” сільськогосподарського підрозділу АНТК ім. О.К. Антонова “Філія “Антонов-Агро”.

Стави “Верхній” і “Нижній” виникли внаслідок зарегулювання стоку р. Сіверка у 50-х рр. ХХ ст., мають площу 42 та 45 га, середню глибину води — 2,3 та 1,7 м відповідно. Стави будували як спускні, але останній раз воду з них повністю скидали 15 років тому. Водопостачання ставів самопливне. Джерела води — р. Сіверка та поверхневі стоки, які утворюються під час сходу снігового покриву та від дощів. Коливання рівня води у ставах протягом року — в межах 30–70 см.

Стави в господарстві використовують комплексно, а саме: як промислові водойми для вилування товарної риби; для надання послуг із аматорської і спортивної риболовлі та різноманітних рекреаційних послуг населенню. На березі ставу “Верхній” влаштована платна зона відпочинку: піщаний пляж, площадки для кінних прогулянок та пейнтболу; працюють кафетерій та кіоск із продуктами харчування. Бажаючі можуть зняти для відпочинку будиночки на воді.

Екологічна ситуація у зоні водозбору ставів досить напружена: на відстані менше 1 км від верхів'я ставу “Верхній” розміщене велике дачно-садове товариство, трохи вище — с. Віта Поштова, а за ним вище по руслу р. Сіверка — ще один став, на якому господарює приватний підприємець. На лівому березі ставу “Нижній” розташовано цехи СП “Філія”: кроле- та свиноферми, м'ясопереробний цех та з вирощування грибів, майстерня і гараж.

Гідрохімічний і гідробіологічний режими ставів, видовий та віковий склад промислових риб вивчали за загальноприйнятими у рибництві методиками. Для оцінки екологічного стану водойм за 6 років досліджень було відібрано й оброблено 58 гідрохімічних і 162 гідробіологічних проби, обстежено стан здоров'я понад 230 екз. коропа, білого і строкатого товстолобиків та їхніх гібридів, карася.

Оцінку ефективності наукового супроводу рибогосподарської діяльності на ставах проводили на підставі аналізу основних результативних показників роботи рибницького відділення СП “Філія”: вилування товарної риби зі ставів і кількості реалізованих квитків для рибалок-аматорів.

### РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Вода ставів належить до гідрокарбонатного класу групи кальцію. Концентрація  $\text{Ca}^{2+}$  протягом періоду досліджень коливалась у межах 70,1–80,2 мг/л, гідрокарбонатів ( $\text{HCO}_3^-$ ) — не перевищувала 318 мг/л. Мінералізація води залежно від рівня водозабезпечення року змінювалась у межах 357,5–532,9 мг/л. Величина водневого показника (рН) була переважно у межах 7,0–8,2.

Концентрація сполук азоту змінювалась у межах 0,65–0,98 мгN/л, фосфору 0,04–0,28 мгP/л. За вмістом цих біогенних елементів у воді досліджувані водойми мають посередній, як для рибницьких коропових ставів, біопродуктивний потенціал.

Величина перманганатної окиснюваності води коливалась від 6,14 до 17,1 мгО/л, закономірно зростаючи від весни до осені. У цілому за цим показником вода обох ставів відповідала нормативним вимогам для води літніх коропових ставів.

Для гідробіологічного режиму ставів характерний різний рівень розвитку основних груп гідробіонтів. Зарості очерету звичайного, комишу, рогази широколистої розташовані здебільшого у верхів'ях ставів, меншою мірою — уздовж берегів. Інтенсивність заростання ставів макрофітами становила в середньому близько 10% площі водного дзеркала.

Влітку верхів'я ставів заростали м'якою водяною рослинністю — рдестами, лататтям, лютиком нитчастим тощо.

Фітопланктон протягом періоду досліджень був подібний за якісним складом, але кількісно значно відрізнявся. Основні таксономічні групи фітопланктону включали представників синьозелених, зелених та діатомових водоростей; субдомінантами I порядку були евгленові, II порядку — дінофітові, золотисті та жовтозелені водорості. Видове різноманіття альгофлори мало виражену сезонну динаміку: максимально кількість видів спостерігалася влітку, мінімальна — у весняний та осінній періоди.

Кількісний розвиток фітопланктону за біомасою становив від 3,3 до 29,5 г/дм<sup>3</sup>, за чисельністю — від 18,3 до 522,5 млн кл./дм<sup>3</sup>, з більш інтенсивним розвитком у літньо-осінній період. Провідну роль у формуванні кількісних показників відігравали зелені та синьозелені водорості. Більш високі показники біомаси фітопланктону були у пробах води зі ставу “Нижній” (до 29,5 г/дм<sup>3</sup>) порівняно зі ставом “Верхній” (до 15,8 г/дм<sup>3</sup>).

За кількісними показниками розвитку фітопланктону стави мають середній і нижче середнього рівень кормності, враховуючи нормативні вимоги до розвитку кормової бази у нагульних корописах ставах.

Обидва стави характеризуються низьким рівнем розвитку зоопланктону як за біомасою, так і видовим складом зоопланктерів. Протягом досліджень середньосезонна біомаса зоопланктону була у межах 0,07–0,66 г/м<sup>3</sup>, за чисельністю — від 4,3 до 19,6 тис. екз./м<sup>3</sup>. При цьому став “Нижній” за показниками розвитку зоопланктону на 15–25% переважав став “Верхній”.

Розвиток бентосних організмів у ставах був значно кращим, ніж зоопланктерів. Середня за вегетаційний сезон біомаса зообентосу протягом 6 років досліджень у ставу “Верхній” коливалась у межах 0,9–13,4 г/м<sup>2</sup>, у ставу “Нижній” — 1,61–35,1 г/м<sup>2</sup>. Більша концентрація донних організмів відмічена на середині ставів та біля греблі. Основу зообентосу як за чисельністю, так і біомасою в обох ставах формували личинки хірономід,

які за біомасою становили до 98, а за чисельністю — до 96% загальної кількості організмів бентосу.

Іхтіофауна ставів представлена малоцінними аборигенними видами риб — такими, як верховодка, окунь, укля, щипівка, краснопірка, плітка, карась тощо та цінними рибами-вселенцями — коропом, білим і строкатим товстолобиками та їх гібридами, білим амуром, якими майже щороку, починаючи з 1996 р., зариблюють стави для формування промислової бази і потреб комерційної риболовлі.

Іхтіопатологічна ситуація у ставах на початку періоду досліджень була досить напруженою. Відмічено високий рівень інвазійності риб екто- та ендопаразитами: коропа — кавією (екстенсивність інвазії — 60–75%, інтенсивність — 15–20 екз./рибу) і лернією (екстенсивність інвазії — 70%, інтенсивність — 20–30 екз./рибу), товстолобиків — синергазілюсами (екстенсивність інвазії — до 80%, інтенсивність — 10–20 екз./рибу).

У процесі співпраці науковці надали підприємцям низку порад з маркетингової діяльності і ряд пропозицій щодо оптимізації норм зариблення ставів для більш повного використання кормових організмів для промислово-цінних риб, підвищення рівня розвитку кормової бази і поліпшення епізоотичної ситуації. Слід зазначити, що не всі пропозиції були реалізовані на підприємстві, тому спинимо лише на тих, які мали виражений господарський ефект.

Так, за пропозицією науковців навесні 2005 р. у стави було вселено плідників судака для регулювання чисельності молоді малоцінних риб. Починаючи з 2006 р. судак став зустрічатися в уловах промисловців і рибалок-аматорів, а кількість малоцінних риб значно зменшилась. Це сприяло більш повному забезпеченню кормами промислово-цінних риб та поліпшенню епізоотичної ситуації.

На підставі набутих відомостей про біопродуктивний потенціал ставів науковці надали пропозиції з оптимізації норм зариблення ставів щодо видового складу і якості посадкового матеріалу риб та застосування інтенсифікаційних заходів, враховуючи фінансові можливості підприємства. Для осіннього зариблення ставів було рекомендовано використовувати

цьоголітків коропа і білого товстолобика середньою масою не менше 25 г, дво-трилітків білого амура — понад 500 г. Посадку молоді строкатого товстолобика і гібридів товстолобиків було рекомендовано обмежити. До закупівлі посадкового матеріалу в господарствах продавця було запропоновано обстежувати риб на предмет стану їхнього здоров'я.

На рис. 1 зображено динаміку зариблення ставів посадковим матеріалом основних промислових видів риб.

Як видно з рис. 1, загальна маса посадкового матеріалу коропа зростає, але переважно завдяки збільшенню наважки цьоголітків цієї риби від 12–15 до 25–30 г. За останні 2 роки разом із коропом стали зариблювати білого амура, враховуючи наявність для нього у ставах значної кількості кормової водної рослинності. Крім очікуваного меліоративного ефекту, посадка цієї риби дала виражений і комерційний від збільшення продажу талонів рибалкам-аматорам: навесні і на початку літа у 2008–2009 рр., коли основна кількість коропа у ставах ще не набула товарного вигляду, активний кльов білого амура середньою масою понад 0,5 кг неабияк підняв рівень відвідуваності ставів рибалками у цей період, порівняно із попередніми роками. Загалом з 2003 по 2008 р. кількість реалізованих за рік талонів рибалкам-аматорам зростає на 83,3%, тобто від 3940 до 7220 шт.

Для стимуляції розвитку кормової бази риб, за рекомендацією науковців, у

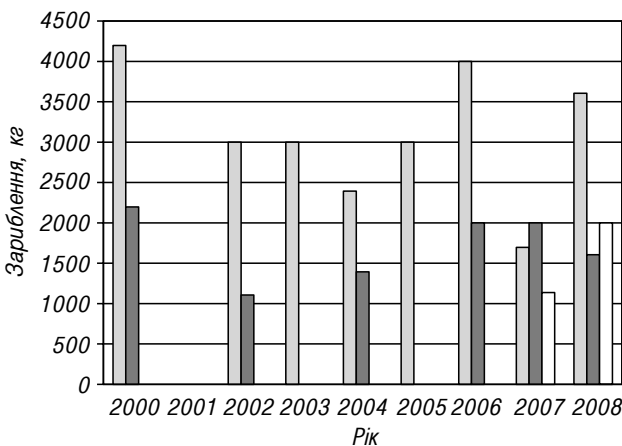


Рис. 1. Зариблення ставів СП «Філія» посадковим матеріалом коропових риб у 2000–2008 рр.: □ — короп; ■ — товстолобик; ▨ — білий амур

стави з 2006 р., щоправда, нерегулярно, розпочали вносити пивну дробину і біогумус, який є продуктом власного виробництва підприємства. Його собівартість була прийнятною для використання як органічного добрива на ставах.

Завдяки вжитим комплексним заходам (оптимізація норм зариблення, боротьба із малоцінною і смітною рибою, удобрення ставів) показники розвитку основних груп кормових організмів для риб у ставах протягом останніх років мають позитивні зрушення (рис. 2).

Як видно з рис. 2 а, за 4 роки досліджень величини середньосезонної біомаси фітопланктону в обох ставах значно зменшились, вочевидь, завдяки збільшенню посадки білого товстолобика, який поступово займає основне місце в промислових уловах, відтісняючи на другорядні позиції строкатого товстолобика і його гібридів.

Завдяки зменшенню чисельності малоцінних і смітних риб та використанню органічних добрив (особливо у 2008–2009 рр.) зросли показники біомаси зоопланктону (див. рис. 2 б).

Основною причиною зменшення показників біомаси зообентосу у ставах за останніх 4 роки (див. рис. 2 в), на нашу думку, стало більш повне використання бентосних організмів коропом, якість посадкового матеріалу якого за останні роки значно зростає.

Протягом 2006–2009 рр. було досягнуто зменшення рівня зараження риб

екто- та ендопаразитами: екстенсивності інвазії коропа кавією — до 30%, інтенсивності — до 2–12 екз./рибу, товстолобиків синергазілюсами — до 20% і до 2–6 екз./рибу відповідно. Величина коефіцієнта вгодованості за Фултоном у три-чотириліток строкатих товстолобиків протягом 2006–2009 рр. зростає в середньому від 1,54 до 1,85, у триліток коропа — від 2,1–2,3 до 2,5–2,78.

Якісно і кількісно зріс промисловий вилов риб. Основу промислу, як і раніше, становили товстолобик (до 90% загального вилу). Середня маса строкатого товстолобика про-

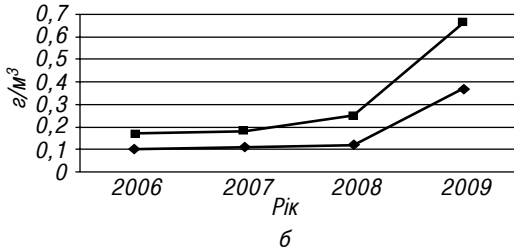
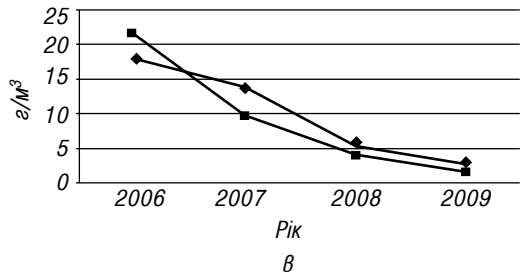
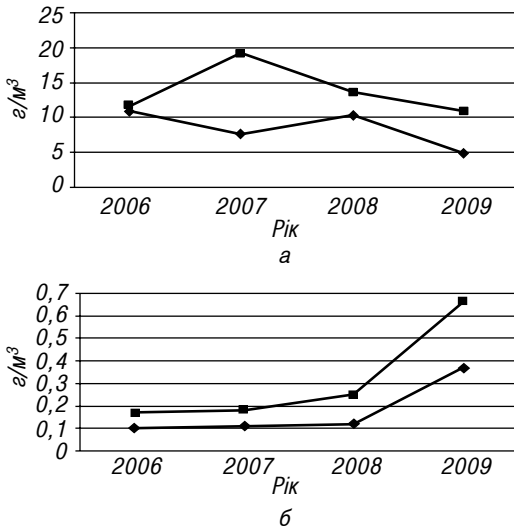


Рис. 2. Середньосезонна біомаса організмів: а — фітопланктону; б — зоопланктону; в — зообентосу у ставах “Верхній” і “Нижній” протягом 2006–2009 рр. ◆ — став “Верхній”; ■ — став “Нижній”

тягом 6 років зростає в середньому від 1,6 до 3–3,5 кг, білого товстолобика — від 3,5–4 до 5–7 кг.

На рис. 3 зображено динаміку промислового вилову риби у 2001–2008 рр.

Промислова продуктивність ставів з 2001 по 2007 р. зростає майже на 75% і досягла в середньому величини 290 кг/га. Скорочення обсягів вилову риби у 2008 р. пояснюються не відсутністю риби у ставах, а труднощами з її збутом в осінній період. Оперативні дані з вилову риби у 2009 р. свідчать про те, що величина уловів наступного року буде не меншою, ніж у попередні роки, а якість виловленої риби з року в рік зростає.

### ВИСНОВКИ

Виконані дослідження показали, що багаторічне комплексне рибогосподарське використання ставів у не спускному режимі не порушує сталого функціонування екосистеми цих водойм за умов дотримання науково обґрунтованих норм зариблення ставів і проведення рибницько-меліоративних заходів, спрямованих на оптимізацію перебігу в екосистемі

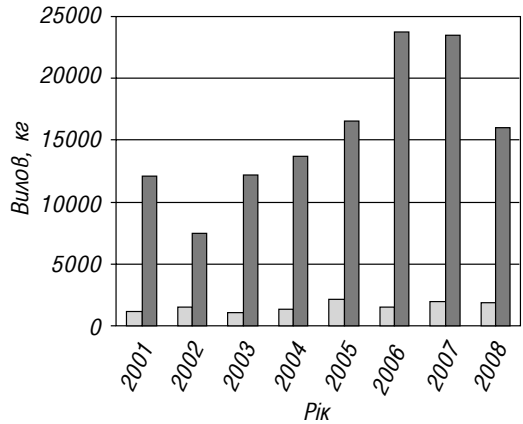


Рис. 3. Вилов товарної риби із ставів СП “Філія” у 2001–2008 рр.: □ — короп; ■ — товстолобик

процесів біопродукування і самоочищення.

Крім того, доведено ефективність співпраці науковців ІРГ НААНУ і рибоводів СП “Філія “Антонов-Агро” АНТК ім. О.К. Антонова у комплексному екологічно безпечному і економічно вигідному використанні ставів для виробництва рибної продукції і надання рекреаційних послуг населенню.

### ЛІТЕРАТУРА

1. Кражан С.А., Коваленко В.О., Чернишов О.О., Савін О.В. Особливості функціонування екосистеми ставів для аматорської комерційної риболовлі (на прикладі “Філії “Антонов-Агро” АНТК ім. О.К. Антонова) // Рибне господарство: Міжвідом. темат. наук. зб. — К.: ІРГ УААН, 2006. — Вип. 65. — С. 123–131.

## **ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ПРУДОВ КОМПЛЕКСНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРИ ИХ ЭКСПЛУАТАЦИИ В РЕЖИМЕ МНОГОЛЕТНЕГО ВОДОПОЛЬЗОВАНИЯ**

*В.А. Коваленко, С.А. Кражан, А.М. Базаева, Т.В. Григоренко, О.В. Коваленко*

Освещены результаты 4-летних исследований экосистемы прудов сельскохозяйственного предприятия “Филиал “Антонов-Агро” АНТК им. О.К. Антонова при их комплексном рыбохозяйственном использовании в не спускном режиме. Показан производственный эффект от реализации предложений учёных по оптимизации зарыбления прудов, борьбы с сорной рыбой и удобрения прудов.

## **DETERMINATION OF THE ECOLOGICAL STATE OF PONDS OF THE COMPLEX USING FOR THEIR EXPLOITATION IN THE MODE OF THE LONG-TERM USE OF WATER**

*V. Kovalenko, S. Krazhan, A. Basaeva, T. Grygorenko, O. Kovalenko*

In the article light up the results of four-year-old researches of ecological system of ponds of agricultural enterprise “Branch “Antonov-Agro” ANTK of the name of O.K. Antonov at their complex fishcultural use in the not-drain mode. A production effect is shown from realization of suggestions of scientists on optimization of landing of fish in the ponds, fight against litter fish and fertilizer of ponds.

УДК 591.524.12:574.5

## **ПРОСТОРОВА СТРУКТУРА ПЕЛАГІЧНОГО ЗООПЛАНКТОНУ СЕРЕДНЬОЇ ЧАСТИНИ ОЛЕКСАНДРІВСЬКОГО ВОДОСХОВИЩА**

**В.М. Трохимець**

Київський національний університет імені Тараса Шевченка

*Представлені матеріали досліджень видового складу, щільності та просторового розподілу пелагічного зоопланктону середньої частини Олександрівського водосховища у 2006 і 2008 рр.*

В останні десятиріччя спостерігається значне посилення антропогенного навантаження на окремі екосистеми країни, що спричиняє їх незворотні зміни. Нерідко гідроценози проходять трансформацію, яка характеризується значною інтенсивністю та коротким періодом перебігу. Гідробіологічні дослідження дають можливість всебічно дослідити та об'єктивно оцінити наслідки подібних перебудов на основі аналізу змін еколого-фауністичних характеристик індикаторних груп гідробіонтів, до яких належить зоопланктон.

Олександрівське водосховище в цьому плані є дуже зручним для проведення досліджень, оскільки перебуває нині у стані активної трансформації та перебудови.

Останнє пов'язано з тим, що у зв'язку з оптимізацією роботи Ташлицької ГАЕС у 2006 р. рівень води у водосховищі було піднято від відмітки 10 м до 14,7 м. Крім того, вже в 2010 р. планується підняти рівень води до відмітки 16 м. Внаслідок підняття рівня води на 4,7 м екосистема Олександрівського водосховища зазнала суцесійних змін, наслідки яких можна проаналізувати на основі зміни структури угруповань зоопланктону. Вони характерні як для літоральної зони водосховища та прибережних гідроценозів [10–11], так і пелагічної його частини. З метою з'ясування напрямів суцесійних процесів було проаналізовано матеріал, зібраний влітку 2006 р. (відразу після підняття