

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ВОДОЗАБІРНИХ СПОРУД КРИВОРІЗЬКОЇ ТЕС НА ПРОМИСЛОВУ ІХТІОФАУНУ СТАВКА-ОХОЛОДЖУВАЧА

О.В. Федоненко, Н.Б. Єсіпова, Т.С. Шарамок

Дніпропетровський національний університет ім. Олеся Гончара

Досліджено гідроекологічний стан ставка-охолоджувача Криворізької ТЕС та морфологічні показники риб, які потрапляють у водозабірні споруди, проаналізовані особливості та наслідки впливу на промислову іхтіофауну ставка-охолоджувача водозабірних споруд.

Вплив водозабірних споруд енергетичних об'єктів на живі водні ресурси залежить від багатьох факторів біотичного та абіотичного характеру. На потрапляння риби у водозабір впливають метеорологічні і гідрологічні умови, температура води, її прозорість та освітлення, сезонні міграційні явища у риб. Немаловажне значення має і фізіологічний стан риб. Виснажена, ослаблена риба тримається у прибережній зоні, тому має більше шансів потрапити у водозабірні споруди.

При цьому слід мати на увазі, що кожна водоймище — це унікальна складна екосистема. Її продуктивність, у тому числі й рибопродуктивність, формується взаємодією різних структурних компонентів цієї екосистеми. Особливе місце займають водойми-охолоджувачі. У зв'язку з підвищеною температурою води, особливостями хімічного та гідробіологічного режиму тут виникають зовсім нові типи іхтіоценозів. Тому при визначенні величини збитків, заподіяних рибному господарству роботою водозабірних споруд, необхідно враховувати специфіку усіх компонентів гідроекосистеми. На жаль, існуючі на сьогодні методики розрахунку вищезазначених збитків не відображають об'єктивної картини і мають наближений характер [1].

Метою нашої роботи було шляхом проведення комплексних гідроекологічних досліджень визначити вплив роботи водозабірних споруд Криворізької ТЕС на іхтіоценоз ставка-охолоджувача.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ

Об'єктом досліджень була тюлька чорноморсько-азовська *Clupeonella cult-*

riventris (Nordmann, 1840) (синонім *Clupeonella delicatula* (Nordmann, 1840)). Іхтіологічні дослідження проводили у вересні–листопаді під час добових спостережень на водозабірній споруді БНС — № 2 Криворізької ТЕС згідно з існуючою методикою [2], а також у ставку-охолоджувачі. Лінійно-вагові показники та вік риби визначали за класичними та модифікованими в іхтіології методами [3, 4]. Фізіологічний стан риб оцінювали за коефіцієнтом вгодованості за Фультоном, ступенем наповнення травного тракту їжею, загальною кількістю поживних речовин (суха речовина), вмістом білка, загальних ліпідів та глікогену в тілі риб. Для біохімічних досліджень використовували класичні методики. Гідрохімічні показники ставка-охолоджувача досліджували загальноприйнятими методами [5]. Токсикологічну ситуацію оцінювали за концентрацією у воді важких металів та їх вмістом в організмі риб. Концентрацію важких металів (кадмію, міді, цинку, свинцю, марганцю, нікелю та заліза) у воді та рибі досліджували за методом атомно-адсорбційної спектrophотометрії [5, 6]. Для визначення стану розвитку природної кормової бази у водоймі-охолоджувачі Криворізької ТЕС проводили дослідження якісного та кількісного стану зоопланктону за загальноприйнятими гідробіологічними методами [5].

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Ставок-охолоджувач Криворізької ТЕС — це штучне водоймище загальною площею 900 га. Максимальна глибина — 12 м, середня глибина — 2,5 м. Водопо-

стачання здійснюється з каналу “Дніпро — Кривий Ріг”.

За нашими дослідженнями температура води у районі водозабору змінювалась з вересня по листопад від 19 до 9,8°C. Водневий показник (рН) коливався від 8,2 до 8,5. Гідрохімічні показники були у межах рибогосподарських ГДК (ОСТ 15.372–87) і становили: кисень розчинений — 8,2–8,6 мг/л; двоокис вуглецю — 9,5–11 мг/л; амонійний азот — 0,2–0,8 мгN/л; нітрити — 0,02 мгN/л; фосфати — 0,02–0,2 мгP/л; перманганатна окиснюваність — 8–10 мгО/л; загальна жорсткість — 3,2–3,7 мг·екв/л (вода м’яка за класифікацією Альюкіна).

Токсикологічна ситуація за вмістом важких металів у воді була в цілому задовільною. Концентрація майже усіх розчинених у воді металів поступово зменшувалась за місяцями зі зниженням температури води і була в межах допустимих норм для води рибогосподарських водойм [7].

Планктонні тваринні організми, які є головною їжею для тюльки та молоді усіх видів риб, в осінній період були слабо-розвинені. Видовий склад зоопланктону представлений коловертками (12 видів), гіллястовусими (9 видів) та веслоногими (7 видів) ракоподібними. Загальна чисельність зоопланктону змінювалась з вересня по листопад від 3,4 до 1,8 тис. екз./м³, а загальна біомаса — від 0,7 до 0,06 г/м³. Це дуже низькі показники, які свідчать про малокормність водоймища.

За даними іхтіологічних досліджень, видовий склад представників іхтіофауни, що потрапляли у водозабірні споруди Криворізької ТЕС, налічував 4 види: тюлька звичайна — *Clupeonella delicatula* (Nordmann), пічкур — *p. Neogobius*, перкарина чорноморсько-азовська — *Percarina demidoffii*, атерина чорноморська — *Atherina boyeri pontica*. З них промислове значення мають тюлька і пічкур. За увесь період дослідження у водозабір потрапили 1860 екземплярів тюльки та лише 2 екземпляри пічкура. Така мала вибірка за пічкуром не дала можливість зробити у повному обсязі дослідження за цим видом риб і отримати статистично оброблені результати.

За результатами морфометричного аналізу у водозабірні споруди потрапляла

тюлька середньою довжиною $41 \pm 7,8$ см (від 30 до 49 см) та середньою масою — $0,5 \pm 0,06$ г (від 0,3 до 0,8 г). У ставку-охолоджувачі середні лінійно-вагові показники тюльки становили: довжина — $46,5 \pm 8,41$ см (від 30 до 54 см), маса — $1,2 \pm 0,08$ г (від 0,4 до 1,9 г).

Віковий склад риб, які потрапляли у водозабірні споруди, складався переважно з цьогорічок (0⁺) — 85–90%. Відносна кількість статевозрілих особин у віці дворічок не перевищувала 15%. Фізіолого-біохімічний аналіз тюльки для порівняння проводили в особин, які мешкали у ставку-охолоджувачі та особин, які потрапляли у водозабір (таблиця).

Дослідження показали, що особини тюльки, що потрапляли у водозабір, мали нижчі показники вгодованості порівняно з популяцією тюльки, яка мешкала у ставку-охолоджувачі. Коефіцієнт вгодованості був вірогідно нижчий у вересні (на 24%), у жовтні–листопаді різниці не перевищувала 4%. Вміст сухої речовини та загальних ліпідів у тілі риб, що потрапляли у водозабір, був вірогідно нижче практично весь період досліджень. Різниця між показниками досягала 50%. Вміст білка у тюльки двох порівняльних груп вірогідно не відрізнявся. Вміст глікогену був вірогідно вище у риб, які потрапляли у водозабірні споруди: у сухій речовині тіла — на 24–43%, у сирій речовині — лише у вересні на 33%.

При порівнянні з літературними даними [8] можна відзначити той факт, що популяція тюльки ставка-охолоджувача Криворізької ТЕС у цілому характеризується низькими показниками вгодованості. Очевидно, це пов’язано насамперед із низьким рівнем розвитку природної кормової бази водоймища, а саме дефіциту зоопланктону влітку та на початку осені, коли живлення тюльки та її ріст відбуваються найбільш активно. Недостатній розвиток зоопланктонних організмів у ставку-охолоджувачі може бути пов’язаний як із частковою загибеллю їх при проходженні води через агрегати станції, так і з великою щільністю тюльки та інших дрібних планктоноїдних риб (атерина) у водоймищі. Останнє припущення пов’язано зі встановленим фактом значного збільшення плодючості таких екологічно пластичних видів, як тюлька

Фізіолого-біохімічні показники тюльки, що мешкає у ставку-охолоджувачі та потрапляє у водозабірні споруди, $M \pm t$, $n=25$

Показник	Вересень		Жовтень		Листопад	
	Місце відбору		Місце відбору		Місце відбору	
	водозабір	ставок	водозабір	ставок	водозабір	ставок
Коефіцієнт вгодваності	0,64±0,03*	0,84±0,05	1,09±0,03	1,13±0,06	1,08±0,07	1,10±0,04
Жирність, бали	0	0–1	0	0–1	0	0–1
Наповнення ЖКТ, бали — %	0–30	0–50	0–30	0–40	0–100	0–90
Суша речовина, %	20,1±0,11	23,8±0,54	19,0±1,05*	23,2±0,19	18,2±1,04*	22,4±0,23
Ліпіди, %	14,3±1,18* 2,9±0,08*	27,0±1,22 6,42±0,24	10,7±1,34* 2,0±0,07*	26,4±2,10 6,1±0,18	10,4±1,13* 1,9±0,09*	24,0±2,17 5,4±0,34
Білок, %	65,6±6,88 13,2±0,72	59,3±4,11 14,1±0,32	72,0±8,11 13,7±0,36	70,3±6,34 15,3±1,35	71,2±5,16 13,1±0,44	70,5±4,36 14,8±1,25
Глікоген, %	9,15±0,65* 1,8±0,03*	5,2±0,05 1,2±0,05	11,25±0,56* 2,1±0,08	8,1±0,07 1,9±0,02	11,7±0,26* 2,1±0,11	8,9±0,08 2,0±0,06

Примітка. Над рискою — у сухій речовині, під рискою — у сирій речовині; * різниця між показниками вірогідна.

при потраплянні їх з природного середовища до штучних водойм [9].

За даними токсикологічних досліджень, в організмі тюльки, знятої з обертальних сіток, встановлено перевищення ГДК [10] за вмістом цинку: у вересні на 20%, у жовтні на 17, у листопаді на 17%.

Відомо, що цинк є біогенним елементом, який входить до складу окремих структур організму [11]. Тому у риб вміст цинку в організмі може змінюватися залежно від інтенсивності перебігу обмінних процесів. Незначне збільшення його в організмі риб, що перебувають в умовах підвищеного температурного режиму, можна розцінювати як нормальне явище.

ВИСНОВКИ

Комплексні дослідження, проведені на БНС — 2 Криворізької ТЕС та водоймі-охолоджувачі, показали, що у водозабірні споруди потрапляє переважно малоцінний промисловий вид — тюлька чорноморсько-азовська (99,9% загальної

кількості промислових риб) і одиничні екземпляри пічкара (0,1%). Інші види риб (атерина, перкарина), що опинилися у водозабірних спорудах, належать до непромислових. Фізіолого-біохімічний стан популяції тюльки, що мешкає у ставку-охолоджувачі, характеризується пониженими показниками вгодваності, при цьому у водозабір потрапляють переважно найбільш виснажені особини. Головною причиною незадовільного фізіологічного стану молоді тюльки є недостатній розвиток зоопланктону, який є основною їжею для цього виду риб. Іншою причиною може бути перенаселення водоймища тюлькою та іншими малоцінними планктоноідними рибами, особливостями яких є висока ступінь екологічної пластичності і значний відтворювальний потенціал. Отримані результати досліджень рекомендується враховувати органам Держрибінспекції при оцінці збитків, завданих рибному господарству ставка-охолоджувача роботою водозабірних споруд.

ЛІТЕРАТУРА

1. Методика розрахунку збитків, заподіяних рибному господарству внаслідок порушення правил рибальства та охорони водних живих ресурсів. Затверджена Наказом Мінагрополітики та Мінохорони навколишнього середовища України 12.07.04 р., № 248/273.
2. Методические указания по работе контрольно-наблюдательных пунктов Главрыбвода на водозаборных сооружениях. Утверждены Приказом Главрыбвода 25.03.1970 г.

3. *Правдин И.Ф.* Руководство по изучению рыб (преимущественно пресноводных). — М.: Пищ. пром-сть, 1966. — 376 с.
4. *Чугунова И.И.* Руководство по изучению возраста и роста рыб. — М.: Изд-во АН СССР, 1959. — 164 с.
5. Методи гідроекологічних досліджень поверхневих вод / За ред. В.Д. Романенко. — К., 2006. — 628 с.
6. *Рожкова И.М.* Методика определения минеральных веществ в воде, корме, органах, тканях и экскрементах рыб // Вопросы физиологии и биохимии питания рыб. — М., 1987. — С. 176–182.
7. Узагальнений перелік гранично допустимих концентрацій (ГДК) шкідливих речовин для води рибогосподарських водойм. Затверджений Головрибводоом Мінрибгоспу СРСР, 09.08.90 р., № 12–04–11.
8. *Халько В.В.* К вопросу о физиолого-биохимическом состоянии тюльки *Clupeonella cultriventris* в Рыбинском водохранилище // Вопр. ихтиологии. — 2007. — Т. 47, № 3. — С. 406–417.
9. *Осипов В.В., Кияшко В.И.* Особенности воспроизводства тюльки *Clupeonella cultriventris* при вселении в пресноводные водоемы // Вопр. ихтиологии. — 2006. — Т. 46, № 4. — С. 574–576.
10. ДСТУ 2284-93. Риба жива. Загальні технічні умови. — К., 1993. — 8 с.
11. *Зигель Х., Зигель А.* Некоторые особенности токсичности металлов. — М.: Мир, 1993. — 368 с.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ВОДОЗАБОРНЫХ СООРУЖЕНИЙ КРИВОРОЖСКОЙ ТЭС НА ПРОМЫСЛОВУЮ ИХТИОФАУНУ ПРУДА-ОХЛАДИТЕЛЯ

Е.В. Федоненко, Н.Б. Есипова, Т.С. Шарамок

Исследовано гидроэкологическое состояния пруда-охладителя Криворожской ТЭС и морфологические показатели рыб, которые попадают в водозаборные сооружения, проанализированы особенности и последствия влияния на промысловую ихтиофауну пруда-охладителя водозаборных сооружений.

INVESTIGATION OF THE INFLUENCE OF WATER INTAKE FACILITIES KRIVOROZHSKAYA TTPs FISHING ICHTHYOFAUNA COOLING POND

E. Fedonenko, N. Esipova, T. Sharamok

Hydroecological state cooling pond Krivorozhskaya thermal and morphophysiological characteristics of fish that fall into the water intake facilities is investigated, the characteristics and consequences of influence on fishing ichthyofauna cooling pond water intakes is analyzed.

УДК 578.08:597

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВОЗРАСТНОГО СОСТАВА УЛОВОВ В УСЛОВИЯХ ПРОМЫСЛА

Е.Б. Мельникова

Институт биологии южных морей им. А.О. Ковалевского
Национальной академии наук Украины (ИнБЮМ), г. Севастополь

Составлен размерно-возрастной ключ, предназначенный для оперативного определения возрастного состава летних уловов черноморского шпрота. Методика его определения очень проста и может быть использована в условиях промысла. Сравнение полученных результатов возрастного состава уловов по размерно-возрастному ключу и на основе анализа отолитов показали удовлетворительное совпадение.

Определение возраста в отношении многих видов является довольно сложным и трудоемким процессом, требующим значительных временных затрат [1, 2,

3, 4], исчисляемых иногда сутками, и нередко именно по этой причине оценка возрастной структуры промыслового стада в период путины сильно затруднена