

Зважаючи те, що всі породи утримувались в однакових умовах, вони по-різному реалізували свій потенціал росту за вегетативний період. Так, у коропа кої групи № 1 чорно-жовті (*Utsurimono*) коефіцієнт варіації склав -13,47 %, а у групи № 3 чорно-білі *Kumonryu* – -24,22 %. Загалом коефіцієнт варіації зоологічної довжини цьоголіток груп № 1 і № 3 був на середньому рівні, а різниця була статистично значущою і впливала на вартісну оцінку декоративного коропа кої.

Висновки та перспективи подальших досліджень. За результатами досліду сама по собі мінливість однієї та тієї ж ознаки не може визначати ступінь його функціонального навантаження і є наслідком адаптації виду до умов існування. Більшість ознак перебувала на незначному рівні варіації ($K_v \leq 10\%$), що засвідчує відсутність видоспецефічних морфологічних змін. Можна стверджувати, що морфологічно породи не відрізняються, а вартісний діапазон визначається за візуальними екстер'єрними показниками (власне забарвлення, точність контурів малюнка, насиченість кольору) й темпом росту, які характеризують лише *Cyprinus carpio koi*.

Проведені дослідження на коропі кої *Cyprinus carpio koi* показали, що застосування сучасних методик статистичної обробки морфометричних даних репрезентативних виборок дають можливість установити рівень відмінностей між породами в загальній структурі виду.

Джерела та література

1. Митрофанов В. П. Экологические основы морфологического анализа рыб : учеб. пособие / В. П. Митрофанов. – Алма-Ата : [б. и.], 1977. – 33 с.
2. Головач А. В. Статистика / А. В. Головач, А. М. Єріна, О. В. Козирева. – К. : Вища шк., 2008. – 623 с.
3. Герасименко С. С. Статистика / [С. С. Герасименко, А. В. Головач, А. М. Єріна та ін.]. – К. : КНЕУ, 2007. – 467 с.
4. Правдин И. Ф. Руководство по изучению рыб / И. Ф. Правдин. – М. : Пищевая пром-сть, 1966. – 376 с.
5. Лисак О. О. Застосування методів штучного інтелекту в системах підтримки прийняття рішень в іхтіології і рибництві / О. О. Лисак, С. М. Гаріна, П. Г. Шевченко // Наук. зап. Терноп. нац. пед. ун-ту ім. В. Гнатюка. – Тернопіль : [б. в.], 2013. – С. 56–61.

Стаття надійшла до редколегії
18.10.2013 р.

УДК 597/.5:574.62(477.62)

Ю. М. Ротко – аспірант Національного університету біоресурсів і природокористування України;

П. Г. Шевченко – кандидат біологічних наук, доцент, завідувач кафедри загальної зоології та іхтіології Національного університету біоресурсів і природокористування України;

В. В. Цедик – кандидат біологічних наук, доцент кафедри загальної зоології та іхтіології Національного університету біоресурсів і природокористування України

Видове різноманіття іхтіофауни в умовах водойми-охолоджувача Вуглегірської ТЕС Донецької області

Роботу виконано на кафедрі загальної зоології та іхтіології НУБіП України

Місцем досліджень впродовж 2009–2012 рр. була водойма-охолоджувач Вуглегірської ТЕС Донецької області. За цей час досліджено: хімічний склад води; стан кормової бази; особливості формування іхтіофауни та її стан за видовим, розмірно-масовим складом та чисельністю. На підставі проведених досліджень зроблено висновки, що промислові аборигенні види риб Вуглегірської водойми-охолоджувача характеризуються порівняно високими біологічними показниками, які пов'язані з підвищеною температурою води. З іншого боку, значне домінування за чисельністю малоцінних промислових видів (верховодки та бичків) призводить до нераціонального використання природної кормової бази водойми. Для ефективного використання природних ресурсів та підвищення рибопродуктивності водойми-охолоджувача слід зариблювати цю водойму промислово цінними видами риб (переважно рослиноїдними та коропом).

Ключові слова: водойма-охолоджувач, кормова база, іхтіофауна, якість води, видове різноманіття.

Ротко Ю. Н., Шевченко П. Г., Цедик В. В. Видовое разнообразие ихтиофауны в условиях водоема-охладителя Углегорской ТЭС Донецкой области. Местом проведения опытов был водоем-охладитель Углегорской ТЭС Донецкой области. Опыты проводились на протяжении 2009–2012 гг. За это время исследовались: химический анализ воды; состояние кормовой базы; особенности формирования ихтиофауны и ее состояние за видовым, размерно-массовым составом и численностью. На основании проведенных исследований были сделаны следующие выводы: аборигенные виды рыб Углегорского водоема-охладителя характеризуются относительно высокими биологическими показателями. С другой стороны, значительное доминирование по численности малоценных промышленных видов (уклеи и бычков) приводит к нерациональному использованию природной кормовой базы водоема. Исследуемый водоем-охладитель следует зарыблять промышленно ценными видами (растительноядными и карпом) с целью эффективного использования природных ресурсов и повышения рыбопродуктивности водоема за счет использования дополнительной энергии, которая поступает от ТЭС.

Ключевые слова: водоем-охладитель, кормовая база, ихтиофауна, рыбопродуктивность, зарыбление, вылов.

Rotko J. N., Shevchenko P. G., Tsedik V. V. Species Diversity of Fish Fauna in the Conditions of the Cooling Pond Uglegorskaya TPP Donetsk Region. The venue of the experiments was the cooling pond Uglegorsk power plant in Donetsk region. Experiments were performed during 2009–2012 years in the same time were investigated: the chemical analysis of water availability of food, especially the formation of fish fauna and its status for species, size-weight composition and addendum. Based on these experiments it was concluded that the water quality, state of food supply for fish and fish fauna can grow it in marketable fish products (preferably herbivorous fish and carp), in order to improve productivity reservoir through the use of extra energy that comes from thermal power plants.

Key words: water-cooler base, ichthyofauna, fish productivity, catching, fishing.

Постановка наукової проблеми та її значення. У зв'язку з необхідністю комплексного використання водних ресурсів виникає потреба вивчити вплив підігрітих вод, що скидають теплові станції, на біологію мешканців водойм, зокрема, на рибу і рибне господарство як один з елементів цього комплексу, що забезпечує раціональне використання природних ресурсів, одержання товарної продукції та поліпшення якості води [3].

Аналіз досліджень цієї проблеми. Формування іхтіофауни під впливом підігрітих вод теплових електростанцій у водоймах різних географічних зон поки досліджено недостатньо. Але можна зробити попередній висновок, що при природному ході формування іхтіофауни у водоймах-охолоджувачах і підігрітих зонах великих водойм переважають риби бореально-рівнинного і понтокаспійського прісноводних фауністичних комплексів, збільшується, зокрема, чисельність малоцінних теплолюбивих риб (краснопірки, плоскирки, верховодки, плітки та ін.) [3].

Мета та завдання статті: дослідити структуру іхтіофауни водойми комплексного призначення, визначити фактори, які впливають на її формування у водоймі-охолоджувачі, вивчити стан кормової бази, провести хімічний аналіз води та обґрунтувати доцільність зариблення водойми-охолоджувача Вуглегірської ТЕС.

Матеріали й методи. Дослідження проводили в серпні 2009–2012 рр. на водоймі-охолоджувачі Вуглегірської ТЕС, розташованій в басейні р. Сіверський Донець (р. Луганка) біля с. Новолуганське (м. Світлодарськ) Донецької області. Проби відбирали на трьох станціях: Т. 1 – біля с. Новолуганське; Т. 2 – біля м. Світлодарськ; Т. 3 – у місці злиття двох рукавів.

Збір іхтіологічного матеріалу проводили контрольними та промисловими знаряддями лову. Для вилову та визначення чисельності молоді і промислових риб використовували малькову волокушу довжиною 20 м (всього проведено сім ловів) і ставні сітки з розміром вічка 30–50 мм (9 шт.), загальною довжиною 900 м та висотою сітки 2,0 м. Усі розрахунки наведено для середнього улову та знарядь лову у відносних або абсолютних показниках. Камеральну та статистичну обробку матеріалу виконували відповідно до загальноприйнятих іхтіологічних методик [2]. У лабораторних умовах обробляли рибу у фіксованому вигляді, вимірюючи їх довжину, масу тіла, визначаючи вік, стать тощо. Гідрохімічні показники водного середовища досліджували у науковій лабораторії Інституту гідробіології Національної академії наук України, а збір проб, їх фіксацію і обробку проводили за загальноприйнятими методиками. Їх порівняння з рибогосподарськими нормативами проводилося відповідно до вимог (Охорона природи. ГОСТ 15.372-87 від 01.04.1988 р. та інші інструктивно-технологічні документи).

Виклад основного матеріалу й обґрунтування отриманих результатів дослідження. Характеристика якості води водойми-охолоджувача Вуглегірської ТЕС. Хімічний склад води водойми-охолоджувача Вуглегірської ТЕС визначається насамперед складом води річок Сіверський Донець і Луганка, з яких відбувається постійне поповнення водойми.

У воді водойми-охолоджувача Вуглегірської ТЕС відзначено значну кількість сульфатів (288–303 мг/л) і хлоридів (228–231 мг/л), а також незначні перевищення кальцію, магнію та суми калію і натрію, що досить типово для водойм цього регіону України [4].

Збільшення мінералізації води зумовлює підвищення осмотичного тиску, до якого вкрай чутливі гідробіонти, що може мати негативний вплив на їх розвиток та життєдіяльність [1; 5].

Слід зазначити, що за результатами досліджень, проведених у водоймі-охолоджувачі Вуглегірської ТЕС, встановлено, що стан водного середовища за гідрохімічними показниками в цілому придатний для вселення рибопосадкового матеріалу і вирощування товарної рибної продукції.

Сапробіологічну характеристику якості води за фітопланктоном водойми-охолоджувача Вуглегірської ТЕС подано в таблиці 1.

Таблиця 1

Сапробіологічна характеристика якості води за фітопланктоном водойми-охолоджувача Вуглегірської ТЕС

Зони сапробності	Т. 1	Т. 2	Т. 3	Всього
χ-о-сапробна	5	1	2	5
β-мезосапробна	15	3	12	21
α-сапробна	3	1	2	6
Загальна кількість видів-індикаторів сапробності	23	5	16	32
Індекс сапробності				
Індекс сапробності за чисельністю	1,74	1,70	1,57	–
Індекс сапробності за біомасою	1,75	1,70	1,39	–

Примітка: Т. 1 – біля с. Новолуганське; Т. 2 – біля м. Світлодарськ; Т. 3 – у місці злиття двох рукавів (кількість індикаторів даної зони сапробності).

У фітопланктоні Вуглегірського водосховища було виявлено 32 види-індикатори сапробності, з яких 21 вид (65,63 %) належав до β-мезосапробів (індикаторів «досить чистої» – «слабко забрудненої» води), шість видів (18,75 %) – до α-сапробів (індикаторів «помірно забрудненої» – «брудної» води) і п'ять видів (15,62 %) – до χ-о-сапробів (індикаторів «дуже чистої» – «чистої» води). За індексом сапробності, який змінювався від 1,39 до 1,75, вода Вуглегірського водосховища належала до β-мезосапробної зони, а її якість слід вважати доброю.

Зоопланктон – чутливий індикатор якості водного середовища, який бере участь у самоочищенні вод і є основою кормової бази молоді риб. У складі зоопланктону зареєстровано 31 вид (Rotatoria – 19, Cladocera – 26, Copepoda – 14). Переважали види ставового комплексу (*Bosmina longirostris*, *Mesocyclops leuckarti*, *Thermocyclops crassus*, *Eurytemora velox*), траплялися і фітофільні види (*Chydorus sphaericus*, *Graptoleberis testudinaria*), а також бентопланктонні предстваники веслоногих ракоподібних (Naupacticoidea Sars), які за чисельністю домінували над іншими групами зоопланктону. Багато з цих видів щодо солоності еврігалінні, однак добре себе почувають як в прісній, так і в солонуватій воді (аж до 8‰), а тому і мали переважати за розвитком у водоймі-охолоджувачі Вуглегірської ТЕС, вода в якій має підвищену мінералізацію та солоність. Чисельність зоопланктону коливалася в межах 4,5–5,8 тис. екз./м³, а біомаса – 0,28–0,97 г/м³. Індекс Шеннона в середньому 2,5 біт./екз. Значення індексу сапробності складало 1,72 β'-мезосапробна зона (табл. 2).

Таблиця 2

Характеристика екологічного стану за показниками зоопланктону в різних частинах водойми-охолоджувача Вуглегірської ТЕС

Показники	Т. 1	Т. 2	Т. 3
Видове різноманіття	22	18	15
Чисельність, тис. екз./м ³	4,5	6,2	5,8
Біомаса, г/м ³	0,28	0,9	0,97
Рівень розвитку			
За загальною чисельністю	Низький	Низький	Низький
За загальною біомасою	Низький	Нижче середнього	Нижче середнього
Індекс Шеннона, біт./екз.	3,2	2,3	2,1
Сапробність			
Значення	1,62	1,78	1,75
Зона сапробності	β'-мезоса-пробні	β'-мезоса-пробні	β'-мезоса-пробні

Таким чином, за ступенем чистоти води в різних частинах водосховища змінювалися від «чистих» до «досить чистих», а їхній стан – від «дуже доброго» до «доброго» [7].

Рівень розвитку груп зообентосу визначали за шкалою О. П. Оксіюк. Біологічна індикація забруднення води проведена за індексом Вудівісса (ТВІ) [6]. Зообентос був представлений 10 екологічними групами: *Oligochaeta*, *Chironomidae*, *Gammaridae*, *Corophiidae*, *Cumacea*, *Bivalvia*, *Heteroptera*, *Odonata*, *Hirudinea*, *Gastropoda*. Найчисленнішими були хірономіди – 29 тис. екз./м² (табл. 3).

Таблиця 3

Чисельність і біомаса зообентосу в різних частинах водойми-охолоджувача Вуглегірської ТЕС

№ з/п	Назва екогрупи	Т. 1	Т. 2	Т. 3
1	<i>Oligochaeta</i>	<u>0,70*</u> 0,20	<u>1,00</u> 0,50	<u>0,20</u> 0,10
2	<i>Chironomidae</i>	<u>10,00</u> 2,50	<u>13,00</u> 10,20	<u>6,00</u> 1,30
3	<i>Gammaridae</i>	<u>1,10</u> 1,10	<u>4,30</u> 13,00	<u>6,00</u> 22,00
4	<i>Corophiidae</i>	<u>0,40</u> 0,40	<u>2,10</u> 0,80	<u>19,00</u> 25,50
5	<i>Cumacea</i>	<u>0,30</u> 0,20	<u>2,80</u> 5,20	<u>9,00</u> 9,50
6	<i>Heteroptera</i>	–	–	<u>1,00</u> 0,30
7	<i>Odonata</i>	<u>0,10</u> 0,55	–	–
8	<i>Hirudinea</i>	<u>0,10</u> 0,05	–	–
Всього без молюсків		<u>12,70</u> 5,45	<u>23,20</u> 29,70	<u>41,2</u> 58,20
9	<i>Gastropoda</i>	–	<u>0,30</u> 1,00	–
10	<i>Bivalvia</i>	–	<u>10,40</u> 4770,00	–
Всього молюски		–	<u>10,70</u> 4771,0	–
Загальні показники		<u>12,70</u> 5,45	<u>33,90</u> 4800,7	<u>41,2</u> 58,2

* Над лінією чисельність (тис. екз./м²), під лінією біомаса (г/м²).

Загальні показники чисельності були в межах 12,7–41,2 тис. екз./м². Біомаса зообентосу без молюсків становила 5,45 г/м² та 58,2 г/м², а з молюсками – 4800,7 г/м².

Проведені дослідження зообентосу водойми-охолоджувача Вуглегірської ТЕС показали, що видове різноманіття та рівень розвитку організмів в окремих біотопах були на досить високому рівні. Значення індексу Вудівісса (ТВІ) для досліджених ділянок водойми становило 4 бали, що відповідає категорії «забруднених» вод [6].

Отже, за рівнем розвитку природної кормової бази (вищої водної рослинності, фітопланктону, зоопланктону та зообентосу) водойму можна віднести до водойм мезотрофного типу.

За індексом сапробності, визначеним за фіто- і зоопланктоном, стан досліджуваної водойми з огляду на її можливість забезпечити прийнятну якість води слід вважати добрим.

Структура іхтіофауни водойми-охолоджувача Вуглегірської ТЕС

На сучасному етапі іхтіофауна водойми-охолоджувача Вуглегірської ТЕС представлена типовими видами для малих водойм басейну Сіверського Дінця. Серед них представники понто-каспійського (лящ, краснопірка, плоскирка, судак, верховодка), бореально-рівнинного (плітка, карась сріблястий, окунь) та понто-каспійського морського (бички) фауністичних комплексів [5]. За допомогою контрольних і промислових знарядь лову у водоймі зафіксовано 10 видів риб, що належать до трьох родин. Найбільш чисельно представлена родина коропових, яка нараховувала п'ять видів: лящ (7,2 %), карась сріблястий (4,2 %), плоскирка (2,0 %), краснопірка (2,0 %), верховодка (43,8 %) (рис. 1).

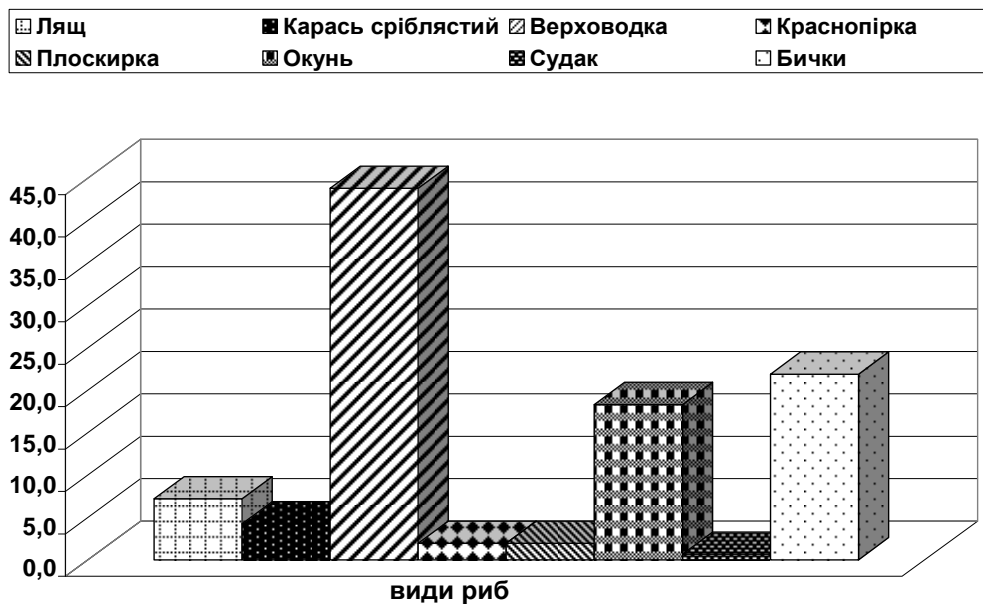


Рис. 1. Видовий склад іхтіофауни водойми-охолоджувача Вуглегірської ТЕС

Родина бичкових була представлена трьома видами: бичок-піщаник (13,4 %), бичок-кругляк (6,9 %) і бичок-головач (1,5 %). Серед окуневих траплялося два види: окунь (18,3 %) та судак (0,7 %). За опитуванням рибалок, у цій водоймі зустрічались каналний сом та вугор річковий. Такий видовий склад рибного населення характерний для багатьох водойм-охолоджувачів енергетичних об'єктів цього регіону України.

Аналіз зібраного іхтіологічного матеріалу показав, що за характером живлення у водоймі домінували планктофаги – 43,8 %, група яких представлена лише одним видом (верховодкою) (рис. 2).



Рис. 2. Співвідношення видів риб за типом живлення водойми-охолоджувача Вуглегірської ТЕС

Група бентосоїдних риб, до складу якої належать більшість видів (лящ, сріблястий карась, плоскирка та бички), за чисельністю займала друге місце і її частка в уловах складала 35,3 %, значення хижаків в уловах порівняно високе – 19 %, але за рахунок окуня і рослиноїдні (аборигенний вид краснопірка) займали 2 %. Розвиток кормової бази риб у водосховищі має значні продукційні можливості, які сприятимуть ефективному використанню їх вселеними рослиноїдними рибами та коропом, проте слід врахувати, що верховодка є конкурентом молоді цінних риб. Вона хоча і малоцінний вид, однак немає конкурентів у живленні. Тому цей вид переважав за чисельністю та зайняв домінантне положення (43,8 %).

Представники цінних аборигенних видів (лящ та судак) у промисловій іхтіофауні займали лише 7,8 %, тоді як другорядні і непромислові види за чисельністю перебували майже на одному рівні і їх частка в уловах складала 26,5 % та 21,9 %, відповідно (рис. 3).

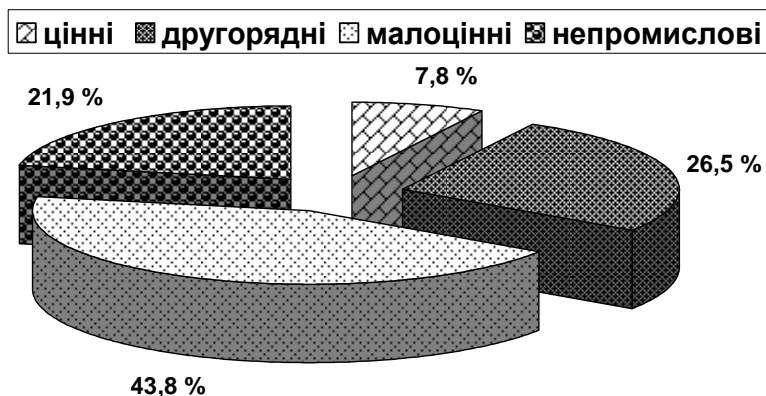


Рис. 3. Структура іхтіофауни за промисловим значенням водойми-охолоджувача Вуглегірської ТЕС

Аналіз даних засвідчує, що основу популяції риб досліджуваної водойми складають особини двох-чотирьох років. Більшість видів (бички, плоскирка, краснопірка, окунь) представлені дрібними екземплярами (рис. 4).

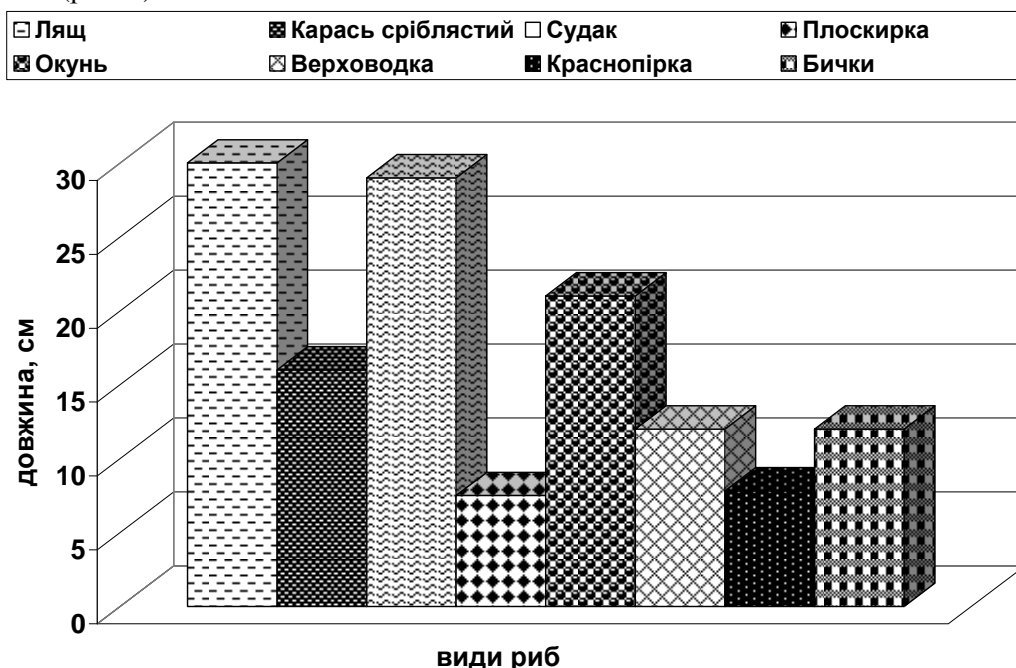


Рис. 4. Максимальні лінійні показники представників іхтіофауни водойми-охолоджувача Вуглегірської ТЕС

Довжина виловлених риб цих видів коливалася в межах від 13 до 27 см, в середньому 16,2–21,8 см при масі 108–180 г. Середні показники росту ляща та сріблястого карася були досить високими: лящ при довжині 30,0 см мав масу тіла 607 г, карась сріблястий – довжиною 16,0 см і масою тіла 113 г.

Висновки і перспективи подальших досліджень. На підставі проведених досліджень встановлено, що промислові аборигенні види риб Вуглегірської водойми-охолоджувача, характеризувалися відносно високими біологічними показниками, які пов'язані з підвищеною температурою води. За чисельністю домінували малоцінні риби, що призводило до нераціонального використання кормової бази. Тому для ефективного використання природних ресурсів та підвищення рибопродуктивності водойми-охолоджувача слід зариблювати її промислово цінними видами риб (переважно рослиноїдними та коропом).

Створення сприятливих умов розвитку цінних видів риб слід здійснювати за рахунок зміни структури іхтіофауни водойми, що можливо через вселення хижих риб (зокрема судака і щуки) або витіснення бичкових та верховодки за допомогою меліоративного їх вилову.

Джерела та література

1. Алекин О. А. Основы гидрохимии / О. А. Алекин. – Л. : Гидрометеиздат, 1973. – 269 с.
2. Правдин И. Ф. Руководство по изучению рыб / И. Ф. Правдин. – М. : Пищевая промышленность, 1966. – 376 с.
3. Бойцов М. П. О воздействии сбросных теплых вод Конаковской ГРЭС на видовой состав и урожайность молоди рыб Иваньковского водохранилища / М. П. Бойцов // Матер. II симп. по влиянию подогретых вод на гидробиологию и биологию водоемов. – Борок : [б. и.], 1974. – С. 35.
4. Гидробиология водоемов-охладителей тепловых и атомных электростанций Украины / А. А. Протасов, О. А. Сергеева, С. И. Кошелева [и др.]. – Киев : Наук. думка, 1991. – 192 с.
5. Оценка состояния водных объектов Украины по гидробиологическим показателям. Бентос, перифитон и зоофитос // О. П. Окснюк Л. Н. Зимбалева, А. А. Протасов [и др.] // Гидробиол. журн. – 1994. – Вып. 30, № 4. – С. 31–36.
6. Методика встановлення і використання екологічних нормативів якості поверхневих вод суші та естуаріїв України / В. Д. Романенко В. М. Жукинський, О. П. Окснюк [та ін.]. – К. : [б. в.], 2001. – 48 с.

Стаття надійшла до редколегії
22.10.2013 р.

УДК 592.2/.5:574.62(477.41/44)

М. Б. Халтурин – асистент кафедри загальної зоології та іхтіології Національного університету біоресурсів і природокористування України;

П. Г. Шевченко – кандидат біологічних наук, доцент кафедри загальної зоології та іхтіології Національного університету біоресурсів і природокористування України;

В. В. Цедик – кандидат біологічних наук, доцент кафедри загальної зоології та іхтіології Національного університету біоресурсів і природокористування України

Видове різноманіття іхтіофауни басейну річки Південний Буг

Роботу виконано на кафедрі загальної зоології та іхтіології НУБіПУ

Установлено різноманіття іхтіофауни водойм басейну Південного Бугу, а також зональний розподіл іхтіофауни в різних притоках річок із поступовим зменшенням аборигенних видів та збільшенням інродуцентів й акліматизантів. Ці відомості підтверджують коефіцієнти схожості Серенсона й типовості угруповань іхтіофауни річкових екосистем. Дослідження засвідчує необхідність подальшого вивчення стану іхтіофауни басейну р. Південний Буг та потребує розроблення рекомендацій про реакліматизацію аборигенних видів, чисельність яких скоротилась унаслідок активного впливу антропогенних чинників.

Ключові слова: іхтіофауна, р. Південний Буг, коропові, інродуценти, аборигенні види, коефіцієнт схожості Серенсона.

Халтурин М. Б., Шевченко П. Г., Цедик В. В. Видовое разнообразие ихтиофауны бассейна реки Южный Буг. Установлено многообразие ихтиофауны водоемов бассейна Южного Буга, а также зональное распределение ихтиофауны на разных притоках рек, с постепенным уменьшением аборигенных видов и увеличением инродуцентов и акклиматизантов. Эти данные подтверждены коэффициентами сходства Серенсона и типичности группировок ихтиофауны речных экосистем. Это свидетельствует о необходимости дальнейшего изучения состояния ихтиофауны бассейна реки Южный Буг и разработки рекомендаций по реаклиматизации аборигенных видов, численность которых сократилась вследствие влияния антропогенных факторов.

Ключевые слова: ихтиофауна, Южный Буг, карповые, инродуценты, аборигенные виды, коэффициент сходства Серенсона.

Khalturin M. B., Shevchenko P. H., Tsedyk V. V. Species Diversity of Fish Fauna of South Bug River Basin. Established diversity of ichthyofauna water basin of the Southern Bug and zonal distribution of fish fauna in the various tributaries of the river, with a gradual decrease in native species and increase inrodutsentiv and aklimatyzantiv.