

УДК 597.42/.55:591.526(282.247.32-197.4)

DOI <https://doi.org/10.33989/2022.8.1.275441>**В. В. Куйбіда¹, О. Д. Некрасова², В.В. Лопатинська¹, П.П.Коханець¹**¹Університет Григорія Сковороди в Переяславі,
вул. Сухомлинського, 30, м. Переяслав Київської обл. 08401, Україна²Інститут зоології ім. І. І. Шмальгаузена НАН України,
вул. Богдана Хмельницького, 15, м. Київ, 01030, Україна

viktor_kuybida@ukr.net

¹<https://orcid.org/0000-0001-5865-1306>²<http://orcid.org/0000-0001-6680-0092>³<https://orcid.org/0000-0002-0034-6891>⁴<https://orcid.org/0000-0002-0795-3141>

ЛІТНІЙ ЗАМОР РИБ У КАНІВСЬКОМУ ВОДОСХОВИЩІ В 2019 ТА 2016 РР: ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ

Антропогенний вплив на Канівське водосховище призвів до погіршення якості життя гідробіонтів внаслідок евтрофікації води шляхом забруднення біогенними елементами. Замор риби – індикатор екологічного неблагополуччя водного об'єкта. Було здійснено кількісну та видову інвентаризацію заснулих гідробіонтів вдовж берегової лінії довжиною 1000 м. Зранку 3 липня 2016 р. нами виявлено 174 загиблих особини, серед яких 11 видів променеперих риб та 1 представник класу Вищі ракоподібні (Malacostraca). За аналогічних умов 26 червня 2019 р. зафіксовано загибель 98 особин. Здійснено порівняльний аналіз у видовій структурі гідробіонтів та їх взаємозв'язок з екологічними чинниками. Найелімінованою групою видів були представники родини Окуневих (Percidae). Серед мертвих риб вони склали 56%, а в групі із чотирьох видів лідирував *Guttoserrhalus cernuus* (L.) – 39%. Завдяки зосередженості на прибережній міліні в заростях водної рослинності Бичкові (Gobiidae) склали наступну групу вразливості (25% серед загиблих). Основним чинником замору риб в нижній частині Канівського водосховища вздовж берегової лінії від урочища «Рожена криниця» до точки «пристань» с. Бучак 1-3 липня 2016 та 26 червня 2019 рр. була згубна дія пікової температури води та її «цвітіння», що склалася у зазначений хронологічний період. Зміни видового складу найуразливіших риб зумовлені особливостями біології ідентифікованих гідробіонтів та екологічними умовами водойми цих років. Серед них – температура води, перемішування її шарів вітром та аераційні процеси в дощові дні.

Ключові слова: цвітіння води; загибель риб; Канівське водосховище.

Вступ. Антропогенний вплив на Канівське водосховище призвів до погіршення якості життя гідробіонтів внаслідок евтрофікації води шляхом забруднення біогенними елементами. Середньорічна температура повітря зони лісостепу упродовж ХХ-го ст. в Україні зросла на 2,4 °С (Некрасова, Титар, & Куйбіда, 2019). Екологічні та гідрологічні умови Канівського водосховища сьогодення суттєво змінилися завдяки глобальному та регіональному потеплінню (Kuybida et al., 2019). Зміна температурного режиму та інтенсивне хімічне забруднення призвели до зростання чисельності бактерій та водоростей у водоймі (Романенко, Афанасьева, & Осадчий, 2013). Відбулися зміни видового складу водно-наземних видів берегової лінії та почастишали явища загибелі гідробіонтів (Некрасова, Титар, & Куйбіда, 2019; Nekrasova, Gavris, & Kuybida, 2013; Kuybida et al., 2019) Розширення площі мілководь стало ще однією причиною цвітіння води, тому що там інтенсифікується процес розвитку синьо-зелених водоростей. Зменшення проточності води в Дніпрі виникло внаслідок побудови каскаду дніпровських водосховищ (Хвесик, 2013). Головною причиною неухильного збільшення евтрофікації водойми, накопичення органічної речовини у воді та донних відкладах є щорічне цвітіння води. Через періодичні попуски води зафіксовано масову загибель дорослої риби, мальків та інших гідробіонтів, які залишаються на мілководді.

Чисельність і різноманіття іхтіофауни залежать від кисневого режиму водойми, а замор риби є свідченням екологічного неблагополуччя водного об'єкта. Індикатором обмежених

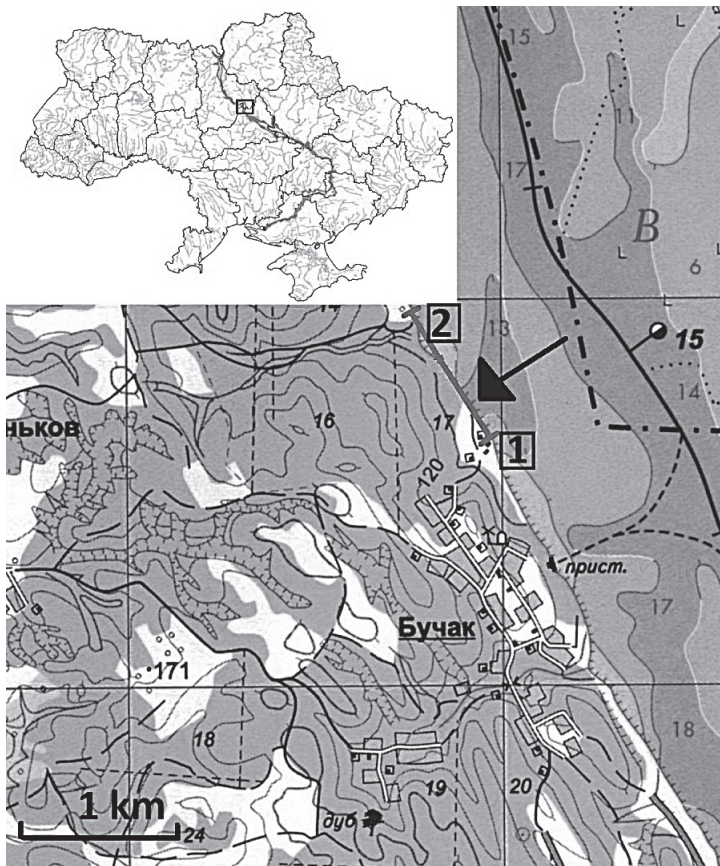


Рис. 1. Берегова лінія Канівського водосховища, де було здійснено збір мертвих гідробіонтів: 1 – рибальський стан с. Бучак, 2 – струмок, який впадає в Дніпро з джерела «Рожена криниця».

можливостей водойми, повної заборони її використання як джерела забезпечення водою чи з рекреаційною метою вважають масову загибель гідробіонтів і насамперед риби. У каскаді водойм р. Дніпра було зафіксовано випадки масової загибелі риб: 1972-1975 рр. (судака, щуки, окуня у всіх водосховищах – кумулятивний ДДТ-токсикоз); 1960-1980 рр. (окуня й ін. видів Кременчуцького та Каховського водосховищ – щорічне «цвітіння води»); в лютому і березні 1996 р. (всіх видів риб Кременчуцького водосховища – осідання льоду, кисневий дефіцит; 1986 р. (всіх видів риб та безхребетних Дніпровсько-Бузького лиману і нижнього Дніпра – припинення скиду води з Каховського водосховища в зв'язку з аварією на ЧАЕС); 1996 р. (всіх видів риб Дніпровсько-Бузького лиману – занесення солоні води штормом) (Брагинский & Давыдов, 1996; Kyubida et al., 2019). Отже, дослідження видового складу загиблих риб та інших гідробіонтів Канівського водосховища в

2019 та 2016 рр. є актуальним тому і має теоретичне та практичне значення.

Матеріали та методи. Дослідження проведено в нижній частині Канівського водосховища. Збір мертвих гідробіонтів здійснено вздовж берегової лінії від колишнього рибальського стану с. Бучак, (на карті рис. 1 позначено «1») до струмка, який впадає в Дніпро з гідрологічної пам'ятки природи місцевого значення «Рожена криниця» (1 км в напрямі с. Григорівка; на карті рис. 1 позначено «2»). Довжина дослідженої берегової лінії склала близько 1 км, географічні координати – 49,87 N, 31,43 E.

У період 3 липня 2016 р. та 26 червня 2019 р. студентами Університету Григорія Сковороди в Переяславі здійснено збір експериментального матеріалу. Авторами статті визначено видовий склад і проведено кількісну інвентаризацію заснулих гідробіонтів вдовж берегової лінії довжиною 1000 м. У дослідженні використано схему екологічної експертизи описану Л. П. Брагинським та О. М. Давидовим (1996), методи гідро екологічних досліджень поверхневих вод за В. Д. Романенко (2006). Систематичне положення, латинські й українські наукові назви риб подані за роботами Ю. В. Мовчана (2011), Ю. К. Куцоконь, Ю. В. Квача (2012).

Результати та їх обговорення. У процесі дослідження зафіксовано явище масової загибелі риби в нижній частині Канівського водосховища в 2016 та 2019 роках. Під час проходження навчально-польової практики 3 липня 2016 р. з 10.00 до 13.00 год на березі Дніпра довжиною 1000 м було проведено спостереження. Прибережна вода мала неприємний запах та зелений колір з блакитним відтінком. Значна кількість біомаси водоростей та водних рослин покрила піщану прибережну зону. Щільний фітопокрив «зелена фарба» та «коржі» маскували певну частину риби. Подекуди окремі частини тіла мертвої риби вже розклалися. Виявлено 174 загиблих особини, серед яких 11 видів риб та 1 вид раків (*Malacostraca*) (табл.1). Напередодні 2 липня з 10.00 до 12.30 було знайдено близько 425 особин 10-и видів «свіжозаснулих» риб різних вікових груп (переважали дорослі). Видовий склад риб 2 і 3

липня був аналогічним. У процесі зовнішнього огляду, патолого-анатомічного й паразитологічного розтину риб нальотів на зябрах, шкірі й роті не виявлено. Не зафіксовано змін їх кольору, лущення, ран, кровоточивості, вирачкватості очей, змін розміру стану печінки і нирок та інших внутрішніх органів неживих риб порівняно з живими. На мертвих рибах були відсутні були екзо- та ендопаразити, яких можна помітити неозброєним оком. Зяброві кришки деяких риб мали невеликі набряки. Риба загинула в передранковій годині при відсутності вітру внаслідок впливу пікової температури води та повітря, дефіциту O₂ та токсичного «цвітіння» води.

Нове спостереження замору гідробіонтів на цьому ж відрізку берегової лінії Канівського водосховища проведено 26 червня 2019 р. з 10.00 до 13.00 год. Параметри абіотичних екологічних чинників досліджуваної території розглянуто нижче під час аналізу результатів дослідження. Збір мертвих гідробіонтів, визначення їх видового та кількісного складу, зовнішній огляд, патолого-анатомічний та паразитологічний розтин риб здійснено аналогічно і представлено в зведеній таблиці (табл. 1).

Таблиця 1

Кількісний та видовий склад загиблих гідробіонтів

	Назва таксону	Кількість особин 3 липня 2016 р.	Відсоток від загальної кількості (%)	Кількість особин 26 червня 2019 р.	Відсоток від загальної кількості (%)
1	Йорж звичайний <i>Gymnocephalus cernua</i> (L.)	67	39,0	5	5,1
2	Бичкові Gobiidae, в т.ч. бичок жабоголовий <i>Mesogobius batrachocephalus</i> (Pallas)	43	25,0	11	11,2
3	Окунь звичайний <i>Perca fluviatilis</i> L.	17	10,0	15	15,3
4	Верховодка звичайна <i>Alburnus alburnus</i> (L.)	16	9,0	–	–
5	Судак звичайний <i>Sander lucioperca</i> (L.)	13	7,0	49	50,0
6	Карась сріблястий <i>Carassius gibelio</i> (Bloch.)	6	3,0	–	–
7	Рак вузькопалий <i>Astacus leptodactylus</i> (Eschsch.)	5	3,0	2	2,0
8	Плітка звичайна <i>Rutilus rutilus</i> (L.)	3	2,0	7	7,1
9	Білизна звичайна <i>Aspius aspius</i> (L.)	1	0,6	–	–
10	Гірчак європейський <i>Rhodeus amarus</i> (Bloch.)	1	0,6	–	–
11	Йорж-носар <i>Gymnocephalus acerina</i> (Gmelin)	1	0,6	–	–
12	Чехоня <i>Pelecus cultratus</i> (L.)	1	0,6	1	1,0
13	Плоскирка європейська <i>Blicca bjoerkna</i> (L.)	–	–	2	2,0
14	Лящ звичайний <i>Abramis brama</i> (L.)	–	–	5	5,1
15	Тюлька чорноморсько-азовська <i>Clupeonella cultriventris</i> (Nordm.)	–	–	1	1,0
	Всього	174		98	

На підставі попереднього екологічного, патолого-анатомічного та паразитологічного аналізу зроблено припущення, що загибель гідробіонтів сталася внаслідок дефіциту O₂ та токсичного «цвітіння» води. Досліджувана територія не зазнавала впливу зовнішніх біогенних забруднювачів та поллютантів. Поблизу неї в радіусі 10 км зони відсутні поля, сади, які обробляють засобами хімічного захисту рослин, тваринницькі комплекси, каналізаційні чи виробничі стоки тощо. Берег досліджуваної території покритий суцільним лісом (Куубіда et al., 2019).

Найбільш елімінованою групою видів стали представники родини Окуневих (*Percidae*). Серед мертвих риб вони склали 56%, а в групі із чотирьох видів лідирував *Gymnocephalus cernua* (L.) – 39%. Завдяки зосередженості на прибережній міліні в заростях водної рослинності Бичкові (*Gobiidae*) склали наступну групу вразливості (25% серед загиблих) (Куубіда et al., 2019).

Серед 98 мертвих риб в 2019 р. зросла доля представників родини Окуневих (70,4%). Цьогоріч зафіксовано зміни чисельності перших трьох видів заморених риб. У 2016 р. найбільш

потерпілими були: йорж звичайний – 39%; бички – 25%; окунь звичайний – 10% (Kuybida et al., 2019) У 2019 р. загинули судак звичайний – 50%; окунь звичайний – 15%; бички – 11%. Серед заморених риб 2019 р. ми не зустріли – верховодки звичайної, карася сріблястого, білизни звичайної, гірчака європейського, йоржа-носаря, натомість з'явилися нові види – плоскирка європейська, лящ звичайний, тюлька чорноморсько-азовська (табл. 1).

У цій роботі розглянуто деякі параметри абіотичних екологічних чинників для пояснення відмінностей елімінації гідробіонтів у 2019 р. порівняно з 2016 р., зокрема: а) зменшення загальної кількості видів; б) збільшення кількості особин родини Окуневих; в) зміни видового складу серед найуразливіших видів.

Кисень один з найважливіших абіотичних чинників водного середовища. Його вміст падає при підвищенні температури води. Порогово-низькі концентрації O_2 непереборні для більшості гідробіонтів тому, що в умовах анаеробного енергозабезпечення порушується нормальний хід біохімічних процесів. На основі даних архіву Українського гідрометеорологічного центру (*Український гідрометеорологічний центр*, 2016 ; *Український гідрометеорологічний центр*, 2019) та власних вимірювань досліджено динаміку червневих температурних змін атмосферного повітря та води за роками. З'ясовано, що упродовж трьох днів до замору температура води знизилась з 26,5-27 $^{\circ}C$ в 2016 р. до 25-25,5 $^{\circ}C$ в 2019 р., а температура повітря впала з 30-34 $^{\circ}C$ до 27-28 $^{\circ}C$ відповідно. Водночас середньодобова температуру повітря всього місяця в 2019 р. була вищою (26,4 $^{\circ}C$), ніж в 2016 р. (23,1 $^{\circ}C$). Очевидно, що температура води в Канівському водосховищі стала нижчою тому, що в 2019 р. із 33 днів до експериментальних спостережень 19 – були дощові, а в 2016 р. – лише 11 (*Український гідрометеорологічний центр*, 2016; *Український гідрометеорологічний центр*, 2019). Проходніші дощі посилюють аеробні умови водойми кількома шляхами: а) температура водойми дещо знизилася і в ній розчинилося більше O_2 ; б) у процесі випадіння кожна краплина дощу зазнала додаткової аерації; в) дощ викликав певне перемішування води на мілководді.

Відсутність вітру зумовлює штильову погоду і вода вертикально не перемішується. При цьому кисень придонних шарів поглинається відмерлими водоростями, рештками водних рослин та тварин для їх гниття. У результаті активних окислювальних реакцій придонна вода збіднюється на O_2 . Натомість вітер спричиняє появу хвиль і зумовлює перемішування шарів води. Так відбувається вирівнювання кількості одноклітинних водоростей по вертикалі і вмісту O_2 на поверхні, в товщі й придонних шарах води. У досліджуваній період швидкість вітру складала: 25-26 червня 2019 р. – 2-6м/с, натомість 2-3 липня 2016 р. зафіксовано штиль (*Український гідрометеорологічний центр*, 2016; *Український гідрометеорологічний центр*, 2019).

Отже, а) зменшення загальної кількості елімінованих видів риб в 2019 р. порівняно з 2016 р. в нижній частині Канівського водосховища вздовж берегової лінії від урочища «Рожена криниця» до точки «пристань» с. Бучак відбулося через зниження температури води на 1,5 $^{\circ}C$ та її перемішування вітром. У 2016 р. температура води була вищою, а вітрові потоки відсутні. Головним чинником замору риб в кожному із зазначених років було «цвітіння» води із його типовими складовими: зменшенням концентрації O_2 у передранкові години доби, інтоксикації продуктами розпаду синьо-зелених водоростей (H_2S , NH_3 , CH_4), збільшенням вмісту CO_2 , відмінностями у перемішуванні шарів води та іншими умовами виживання донних і поверхневих гідробіонтів;

б) збільшення кількості загиблих особин родини Окуневих зумовлене тим, що у хижих стенооксидних риб вищий рівень обміну речовин, насамперед процесів дихання та окислення. Прискорені темпи споживання O_2 хижими оксифілами порівняно з мирними рибами експериментально доведено і висвітлено ще в ХХ ст. (Лукьяненко, 1987). Висока потреба в аеробному енергозабезпеченні робить їх вразливішими до недостачі кисню. Хижим риbam притаманна нижча порогова температура виживання, зокрема для окуня вона складає 25,3 $^{\circ}C$ (Лукьяненко, 1987, с. 6), всеїдної плітки – 34 $^{\circ}C$ (Лукьяненко, 1987, с. 8) і коропа – 35,7 $^{\circ}C$ (Лукьяненко, 1987, с. 9);

в) зміни видового складу серед найуразливіших видів риб за роками зумовлені особливостями їх біології та екологічними умовами зазначеного хронологічного періоду. У 2019р. половину мертвих гідробіонтів склав судак – хижа, придонна риба з температурним оптимумом 14-18⁰С, на мілководдя виходить лише за здобиччю (Мовчан, 2011, с. 222-223; Расс, 1971, с. 440-443; Карпенко, 2001, с. 118), в судака найбільше зниження кисневої стійкості під час зростання температури води відбувається при збільшенні температури від 0 до 26⁰С (в 7,3 рази) (Лукьяненко, 1987, с. 20). Наступним видом серед снулих риб був окунь (15,3%) – придонна риба, має літні екологічні форми щодо місця мешкання: 1) дрібний прибережний (трав'яний); 2) глибинний (горбатий), що живе в ямах, з яких виходить на полювання вночі та удосвіта (Мовчан, 2011, с. 226-227; Расс, 1971, с. 438-440; Сабодаш, Процан, & Смірнов, 2003, с. 120), верхня порогова температура виду складає 25,3⁰ С (Лукьяненко, 1987, с. 6). За класифікацією В. Л. Булахова та ін. судак віднесений до мезооксифільних риб в яких межі вмісту кисню 5 см³/л, а окунь до олігооксифільних – 3-5 см³/л. (Булахов та ін. 2008). Бички – прибережні види і їх біотопи прогриваються найбільше. Вони потерпають від цвітіння води найбільше в умовах штилю, коли відсутнє вертикальне перемішування її шарів. Слід зазначити, що в 2019 р. швидкість вітру склала 3 – 6 м/сек на різних відрізках доби, а в 2016 зафіксовано штиль. Тому в 2019 р. загинуло лише 11,2% бичків, а три роки тому – 25%.

Висновки. Основним чинником замору риб в нижній частині Канівського водосховища вздовж берегової лінії від урочища «Рожена криниця» до точки «пристань» с. Бучак 1-3 липня 2016 та 26 червня 2019 рр. була згубна дія пікової температури води та її «цвітіння», що склалися у зазначений хронологічний період. Зміни видового складу найуразливіших риб зумовлені особливостями біології ідентифікованих гідробіонтів та екологічними умовами водойми цих років. Серед них – температура води, перемішування її шарів вітром та аераційні процеси в дощові дні.

Список використаної літератури:

- Біологічне різноманіття України. Дніпропетровська область. Круглороті (*Cyclostomata*). Риби (*Pisces*) / В. Л. Булахов та ін. Дніпропетровськ, 2008. 304 с.
- Брагинский Л. П., Давыдов О. Н. Экологическая экспертиза причин массовой гибели рыб. Киев : Ин-т зоологии НАН Украины, 1996. 128 с. 15-16
- Жизнь животных : в 6 т. / под ред. Т. С. Расс. Москва : Просвещение, 1971. Т. 4, ч. 1. 646 с.
- Карпенко Т. Пресноводные рыбы : справочник. Москва, 2001. 288 с.
- Куцоконь Ю. К., Квач Ю. В. Українські назви міног і риб фауни України для наукового вжитку. *Біологічні студії*. 2012. Т. 6(2). С. 199-220.
- Лукьяненко В. И. Экологические аспекты ихтиотоксикологии. Москва : Агропромиздат, 1987. 240 с.
- Мовчан Ю. В. Риби України : визначник-довідник. Київ : Золоті ворота, 2011. 444 с.
- Некрасова О. Д., Титар В. М., Куйбіда В. В. ГІС-модельювання поширення вразливих до змін клімату земноводних та плазунів України : монографія. Київ, 2019. 204 с.
- Романенко В. Д., Афанасьєва С. О., Осадчий В. І. Гідроекосистеми заповідних територій верхньої Прип'яті в умовах кліматичних змін : монографія. Київ : Кафедра, 2013. 228 с.
- Романенко В. Д. Методи гідроекологічних досліджень поверхневих вод. Київ : Логос, 2006. 408 с.
- Сабодаш В. М., Процан Ю. Г., Смірнов А. І. Риби водойм Київського доквілля. Київ, 2003. 192 с.
- Український гідрометеорологічний центр : архів. 2016. URL: <https://meteo.ua/ua/archive/54/kanev/2016-7-3>
- Український гідрометеорологічний центр : архів. 2019. URL: <https://meteo.ua/ua/archive/54/kanev/2019-7-1>
- Хвесик М. А. Екологічні проблеми басейну р. Дніпро та шляхи їх вирішення. *Екологія і природокористування*. 2013. Т. 17. С. 68-74.
- Nekrasova O. D., Gavris G. G., Kuybida V. V. Changes in the Northern Border of the Home Range of the Dice Snake, *Natrix Tesselata* (Reptilia, Colubridae), in the Dnipro Basin. *Vestnik Zoologii*. 2013. No. 47(5). P. 67-71. DOI: 10.2478/vzoo-2013-0050
- Summer Fish Kills in the Kaniv Reservoir / V. V. Kuybida et al. *Hydrobiological Journal*. 2019. Vol. 55. 1. P. 103-106. DOI: 10.1615/HydroJ.v55.i1.110.

V. V. Kuibida¹, O. D. Nekrasova², V.V. Lopatynska¹, P.P. Kokhanets¹

¹Hryhoriy Skovoroda University in Pereyaslav

² Institute of Zoology. II Schmalhausen National Academy of Sciences of Ukraine

SUMMER MASS FISH MORTALITY IN THE KANIV RESERVOIR IN 2019 AND 2016: COMPARATIVE ANALYSIS

Anthropogenic impact on the Kaniv Reservoir has led to a deterioration in the quality of life of aquatic organisms due to eutrophication of water by pollution with nutrients. Fish mortality is an indicator of ecological disadvantage of the water body. A quantitative and species-based inventory

control of the hydrobionts sleep along the coastline of 1000 m was made. On July 2, 2016 we discovered about 174 dead individuals among which there were 11 species of ray-finned fish and one representative of Malacostraca class (Malacostraca). Under similar conditions, on June 26, 2019 the deaths of 98 individuals were recorded. A comparative analysis of the species structure of hydrobionts and their connection to environmental factors was carried out. The most eliminated group of species were members of the perch family (Percidae). Among dead fish, they accounted for 56%, and in the group of four species, *Gymnocephalus cernua* (L.) was in the lead with 39%. Due to the concentration on the coastal shoal in the thicket of aquatic vegetation, Gobiidae made 25% of the dead vulnerable members of the group. The main factor in the mass fish mortality in the lower part of the Kaniv Reservoir along the coastline from the natural boundary sight "Rozhena Krynytsia" to the spot "waterway station" in a village of Buchak on July 1-3, 2016 and June 26, 2019 was a detrimental effect of the peak water temperature and its "blooming", which developed in this chronological period. Changes in the species composition of the most vulnerable fish are due to the peculiarities of the biology identified aquatic organisms and the ecological conditions of the reservoir in these years. Among them are water temperature, mixing of its layers by wind and aeration processes on rainy days.

Key words: flowering of water; death of fish; Kaniv reservoir.

References

- Braginskii, L. P., & Davydov, O. N. (1996). *Ekologicheskaia ekspertiza prichin massovoi gibeli ryb [Ecological examination of the causes of mass death of fish]*. Kiev: In-t zoologii NAN Ukrainy [in Russian].
- Bulakhov, V. L., Novitskyi, R. O., Pakhomov, O. Ye., & Khrystov, O. O. (2008). *Biodiversity of Ukraine. Dnipropetrovsk region. Cyclostomata (Cyclostomata). Fish (Pisces) [Biological diversity of Ukraine. Dnipropetrovsk region. Round-mouthed (Cyclostomata). Pisces]*. Dnipropetrovsk [in Ukrainian].
- Karpenko, T. (2001). *Presnovodnye ryby [Freshwater fish]*. Moskva [in Russian].
- Khvesyuk, M. A. (2013). Ekologichni problemy basynu r. Dnipro ta shliakhy yikh vyrishennia [Ecological problems of the Dnieper river basin and ways to solve them]. *Ekolohiia i pryrodokorystuvannia [Ecology and nature management]*, 17, 68-74 [in Ukrainian].
- Kutsokon, Yu. K., & Kvach, Yu. V. (2012). Ukrainski nazvy minoh i ryb fauny Ukrainy dlia naukovooho vzhytku [Ukrainian names of lampreys and fish of the fauna of Ukraine for scientific use]. *Studia Biologica*, 6(2), 199-220 [in Ukrainian].
- Lukianenko, V. I. (1987). *Ekologicheskie aspekty ikhtiotoksikologii [Environmental aspects of ichthyotoxicology]*. Moskva: Agropromizdat [in Russian].
- Movchan, Yu. V. (2011). *Ryby Ukrainy: vyznachnyk-dovidnyk [Fish of Ukraine: a guide]*. Kyiv: Zoloti vorota [in Ukrainian].
- Nekrasova, O. D., Gavris, G. G., & Kuybida, V. V. (2013). Changes in the Northern Border of the Home Range of the Dice Snake, *Natrix tessellata* (Reptilia, Colubridae), in the Dnipro Basin. *Vestnik Zoologii*, 47(5), 6771. doi: 10.2478/vzoo-2013-0050
- Nekrasova, O. D., Kutsokon, Y. K., Lopatynska, V. V., & Tryskavechka I. Y. (2019). Summer Fish Kills in the Kaniv Reservoir. *Hydrobiological Journal*, 55(1), 103-106. doi: 10.1615/Hydrob.v55.i1.110
- Nekrasova, O. D., Tytar, V. M., & Kuibida, V. V. (2019). *HIS-modeliuvannia poshyrennia vrazlyvykh do zmin klimatu zemnovodnykh ta plazuniv Ukrainy [GIS-modeling of distribution of vulnerable to climate change amphibians and reptiles of Ukraine]*. Kyiv [in Ukrainian].
- Rass, T. S. (Ed.). (1971). *Zhizn zhivotnykh [Animal life]* (Vol. 4(1)). Moskva: Prosveshchenie [in Russian].
- Romanenko, V. D. (2006). *Metody hidroekologichnykh doslidzen poverkhnivykh vod [Methods of hydroecological research of surface waters]*. Kyiv: Lohos [in Ukrainian].
- Romanenko, V. D., Afanasieva, S. O., & Osadchyi, V. I. (2013). *Hidroekosystemy zapovidnykh terytorii verkhnoi Prypiati v umovakh klimatichnykh zmin [Hydroecosystems of protected areas of the upper Pripjat in the conditions of climate change]*. Kyiv: Kafedra [in Ukrainian].
- Sabodash, V. M., Protsan, Yu. H., & Smirnov, A. I. (2003). *Ryby vodoim Kyivskoho dovkillia [Fish of reservoirs of the Kiev environment: scientific-ecological and legal manual]*. Kyiv [in Ukrainian].
- Ukrainskyi hidrometeorologichnyi tsentr [Ukrainian Hydrometeorological Center]. (2016). Retrived from <https://meteo.ua/ua/archive/54/kanev/2016-7-3> [in Ukrainian].
- Ukrainskyi hidrometeorologichnyi tsentr [Ukrainian Hydrometeorological Center]. (2019). Retrived from <https://meteo.ua/ua/archive/54/kanev/2019-7-1> [in Ukrainian].

Подяка. Автори висловлюють подяку за допомогу у зборі та обробці експериментального матеріалу в 2019 р. студентам Університету Григорія Сковороди в Переяславі: Чубик О., Нестерук Х., Заболотній Н., Веремейчик Ю., Супруновій М., Смулці Н., Хакало Р., Мінич М., Павленко В., Гангалю О., а в 2016 р. - Бабич О., Власюк М., Загурі Ю., Мармоль К., Молоновій О., Саттаровій Т., Степюк Н., Білик О., Варчук Р., Губчик О., Козаченко Ю., Красній А., Морському Є., Романченко Д., Вульчин М., Фідчук А.

Отримано 10.06.2022