



## Сучасний стан зоопланктону Каховського водосховища

Н. Я. Рудик-Леуська, М. І. Хижняк, А. А. Макаренко, М. В. Леуський

rudyk-leuska@ukr.net, khyzhnuk\_m@ukr.net, almakarenko912@gmail.com, leuskyi@ukr.net

Національний університет біоресурсів і природокористування України,  
вул. Героїв Оборони, 15, м. Київ, 03041, Україна

Розглянуто сучасний стан кількісного та якісного розвитку зоопланктону Каховського водосховища. Встановлено видовий склад, представленість таксономічних груп, визначено чисельність та біомасу зоопланктону в літній період 2020–2021 рр. Середня чисельність зоопланктону в літній період 2020 р. на досліджених ділянках (с. Біленьке, р/з Біленьке-Малокатеринівка, р-н с. Малокатеринівка) становила 40833 екз./м<sup>3</sup> за біомаси 0,245 г/м<sup>3</sup>, влітку 2021 р. — 110932 екз./м<sup>3</sup> за біомаси 0,652 г/м<sup>3</sup>. Основу чисельності та біомаси зоопланктону влітку 2020 р. формували коловертки (76% та 86%). Гіллястовусі як за чисельністю, так і за біомасою (5% і 7%) та веслоногі ракоподібні (18% та 6% відповідно) мали значно менший рівень розвитку у водосховищі. У незначній кількості (1%) та біомасі (0,1%) траплялась личинка *Dreissena polymorpha*. У літній період 2021 р. основу чисельності та біомаси зоопланктону також формували коловертки (72% та 68%). Гіллястовусі, як за чисельністю (8%), так і за біомасою (14%), та веслоногі ракоподібні (19% та 18%, відповідно) досягли меншого рівня розвитку у водоймі. Як і попереднього року, спостерігали личинку *D. polymorpha* в незначній кількості (1%) та біомасі (0,1%). Влітку 2020 р. основу чисельності та біомаси коловерток формували: *Asplanchna brightwelli* (24% та 40%), *Asplanchna priodonta* (7% і 24%), *Synchaeta pectinata* (13% і 8%), *Brachionus calyciflorus* (6% і 6%), *Euchlanis dilatata* (6% і 2% відповідно), в літній період 2021 р. — *A. brightwelli* (16% і 27%), *A. priodonta* (5% і 19%), *S. pectinata* (12% і 8%), *E. dilatata* (7% і 2%), *B. calyciflorus* (6% і 6%), *Brachionus diversicornis* (5% і 2% відповідно). Серед гіллястовусих ракоподібних у 2020 р. за чисельністю (4%) і біомасою (7%) домінував *Chydorus sphaericus*, у 2021 р. за чисельністю (7%) та біомасою (12%) також переважав *C. sphaericus*. У 2020 р. веслоногі ракоподібні у водоймі переважно представлені наупліальними (17% та 6%) стадіями, а у 2021 р. — наупліальними (12% і 4%) та копеподними (4% і 3%) стадіями, а також *Diaptomus* juv. (1% і 8%), *Cyclops* sp. (2% і 3% відповідно).

**Ключові слова:** зоопланктон, Каховське водосховище, чисельність, біомаса

Одним з важливих етапів дослідження гідроєко-систем водойм є вивчення зоопланктону. Насамперед це обумовлено тим, що зоопланктери є невід'ємною складовою угруповань пелагіалі, адже вони відіграють велику роль у продукції, а також метаболізмі гідроєко-систем та є потужним блоком трансформації енергії у водних об'єктах. Дані щодо структури угруповань зоопланктону є досить цінними, оскільки у веденні гідробіологічного моніторингу за водоймами, розташованими в межах населених пунктів, вони відіграють провідну роль в оптимізації взаємодій між людиною та довкіллям. В наш час вивчення закономірностей формування механізмів гомеостазу в трансформованих екосистемах є однією із найважливіших вимог. Таким чином, вивчення структури і динамічних

характеристик популяцій гідробіонтів є необхідним елементом вироблення основ взаємовідносин з водними екосистемами.

Дослідження різноманіття і біомаси зоопланктону Каховського водосховища має вагоме значення для розуміння певних особливостей функціонування водних екосистем різних природно-територіальних комплексів. Зоопланктоном живиться молодняк майже всіх видів риб, дорослі риби-фільтратори, деякі бентосні і пелагічні організми, які згодом використовує в їжу риба. Тривалий час регулярних досліджень із чисельності, біорізноманіття і біомаси зоопланктону в Каховському водосховищі не проводили, тому, попри зростання інтересу до цього питання за останні роки, на жаль, ми не маємо повного обсягу даних на сьогодні.

Каховське водосховище — одне з шести великих штучно створених водних об'єктів Європи, статус якого як водойми комплексного призначення передбачає інтенсивну рибогосподарську експлуатацію [3]. Водосховище було створено у 1955–1958 рр. на Дніпрі при будівництві Каховської ГЕС. Водойма займає велику степову зону, є самою нижньою у каскаді Дніпровських водосховищ. Загальна площа водосховища становить 2155 км<sup>2</sup>, довжина — 230 км, довжина берегової лінії — 896 км, середня ширина — 9,4 км, середня глибина — 8,5 м; максимальна глибина біля греблі — близько 36 м [4, 7, 20].

Дослідження з вивчення рівня розвитку зоопланкtonу Каховського водосховища проводили низка вчених протягом багатьох років — починаючи зі встановлення водосховища і до сьогодні [4, 12, 13, 21].

Зоопланкton Каховського водосховища у перший же період його заповнення (липень-вересень 1955 р.) формувався під безпосереднім впливом Запорізького водосховища. У перший період існування водосховища на формування зоопланкtonу вплинули також численні біофони затоплених водойм заплави. Відбулося змішування видів-мешканців цих водойм і тих, які надходили з Запорізького водосховища. Це й зумовило багатство та різноманітність видового складу зоопланкtonу Каховського водосховища. Протягом найближчих двох років було сформовано основне видове ядро складу зоопланкtonних організмів. З коловерток переважали *Asplanchna priodonta*, декілька видів із родів *Brachionus*, *Keratella*, *Filinia*, *Euchlanis dilatata*; із веслоногих рачків — *Acanthocyclops americanus*, *Mesocyclops crassus*, *Cyclops vicinus*, *Cyclops strenuus* та з гіллястовусих рачків — *Diaphanosoma brachyurum*, *Daphnia hyalina*, *Bosmina*, *Chydorus sphaericus*, *Leptodora kindtii* і деякі інші. Масово розвивалися личинки дрейсени. У кількісному співвідношенні в умовах озерного режиму водосховища почали домінувати гіллястовусі рачки. Наприклад, у липні-вересні 1955 р. в пригреблевій ділянці водосховища біомаса зоопланкtonу (переважно ракоподібних) за два-три місяці зросла в 19 разів — з 276 до 5198 мг/м<sup>3</sup>. Бурхливий розвиток зоопланкtonу тривав перші три-чотири роки існування водосховища, коли спостерігався загальний «спалах трофії» за рахунок біогенних речовин, які надходили з дна і від затопленої рослинності, що перегнивала [13].

Протягом перших 3–4 років після «спалаху трофії» відбувалося поступове зниження величини біомаси зоопланкtonу, що переважно визначалося процесами становлення біологічного режиму водосховища. Проте з 1959–1960 рр. сталося особливо різке зниження біомаси зоопланкtonу. У ці роки у водосховище проникла тюлька (планктофаг) та низка хижих лиманно-каспійських ракоподібних *Cercopagis pengoi*, *Parathelphusa ovum*, які разом з лептодору утворили суттєвий трофічний прес виїдання щодо «мирних» видів зоопланкtonу. Різке зниження біомаси зоопланкtonу збіглося в часі зі збільшенням уловів тюльки, тобто

масовим розмноженням у Каховському водосховищі, особливо у 1966–1968 рр., коли виловлювали по 18,4–27 тис. ц на рік. Г. Н. Сигіневич, який виконав у 1966 р. облік запасів тюльки у Каховському водосховищі та дослідження зоопланкtonу, показав, що тюлька споживала за рік близько 88500 т зоопланкtonу — 410 г/м<sup>2</sup>. Таким чином, прес хижаків є одним із найпотужніших чинників регуляції чисельності зоопланкtonу. Водночас тюлька стала суттєвим конкурентом інших рибпланктофагів (уклея, чехонь, синець), улови яких знижувалися зі збільшенням промислу тюльки [21].

Пізніше фіксували коливання ступеня продуктивності Каховського водосховища, зумовлені переважно відмінностями гідрометеорологічних умов та характеру водного стоку, особливо у літній період. У 1971–1973 рр. відзначалося поступове зростання біомаси зоопланкtonу відкритої частини водосховища — навесні вона змінилася від 0,47–0,97 г/м<sup>3</sup> у 1971 р. до 1,34 і 2,37 г/м<sup>3</sup> у 1972 і 1973 р. [12]. Відзначено також незвичайне для літнього планкtonу збільшення біомаси коловерток у 1972 та 1973 р. — до 1,06–1,68 г/м<sup>3</sup>. Різке зниження чисельності ракоподібних пояснюється тим, що саме у ці роки в середній і нижній частині водосховища виявлено масові скупчення тюльки, яка виїдала переважно більші форми зоопланкtonу, тобто ракоподібних. Подібна ситуація була і в 1981 р.: біомаса зоопланкtonу в липні знижувалася від верхніх ділянок водосховища до нижніх — відповідно, 1,5 та 0,5 г/м<sup>3</sup>. 3 травня ж спостерігалася зворотна картина: максимальна біомаса була відзначена в нижній частині — 0,5 г/м<sup>3</sup>, проте домінували коловертки. Потенційна рибопродуктивність, розрахована для зоопланктофагів за продукцією зоопланкtonу, в різні роки становила від 90 до 633,6 до кг/га, величина її була прямо залежною як від кількісного розвитку зоопланкtonу, так і його трофічної структури [13].

У 1990 р. структуротворчими видами угруповань зоопланкtonу руслової ділянки Каховського водосховища були *Bosmina longirostris*, *Keratella quadrata*. За результатами досліджень 1997–1998 рр. комплекс домінуючих видів змінився і був представлений суто ракоподібними — *Scapholeberis mucronata*, *Chydorus sphaericus*, *Eudiaptomus vulgaris*, *Eucyclops serrulatus*. У 2014 р. структуротворчими видами і формами зоопланкtonу були переважно коловертки — *Trichocerca (s. str.) pusilla*, *Keratella Cochlearis tecta*, *Colurela colurus* та веслоногі *E. vulgaris* [6].

Процеси формування біологічної продуктивності Каховського водосховища пов'язані зі значною як часовою, так і просторовою мінливістю. Це зумовлене насамперед тим, що екосистема Каховського водосховища зазнає постійного впливу через комплекс зовнішніх чинників, окремі складники якого характеризуються нестабільністю, а також різновекторністю. Дані, які показують стан зоопланкtonу, можна отримати тільки в межах постійної системи моніторингу. В умовах постійних змін як гідрологічного режиму Каховського водосховища, так і антропогенного навантаження на

екосистему виникає необхідність у продовженні робіт із вивчення динаміки основних показників зоопланктону. Вивчення трофічного статусу Каховського водосховища є одним з основних наукових завдань.

Згідно із сучасними таксономічними підходами, здійснено фауністичний аналіз зоопланктону Каховського водосховища в літній період. Оцінено видове різноманіття рядів *Rotifera*, *Cladocera*, *Copepoda*. Проведено оцінку біопродукційного потенціалу та потенційної рибопродуктивності водосховища на сучасному етапі (2020–2021 рр.).

Роль зоопланктону у житті водойми велика. Живлячись, зоопланктон бере участь в процесі самоочищення водойми. Зоопланктери споживають бактерії, що знижує чисельність останніх і стимулює розмноження та процеси бактеріального очищення. Таким чином, зоопланктон діє як природний бактеріальний фільтр. Зоопланктон впливає на чисельність фітопланктону, здебільшого на зелені водорості, що, у свою чергу, впливає й на кисневий режим. За дуже великих кількостей зоопланктону у водоймах можливе зниження кисню до мінімальних величин. Відмираючи, зоопланктонні організми стають їжею для бактерій і сприяють нагромадженню детриту.

## Матеріали та методи

Дослідження зоопланктону Каховського водосховища проводили в літній період 2020–2021 рр. на ділянках с. Біленьке, р/з Біленьке-Малокатеринівка, р-н с. Малокатеринівка. Проби зоопланктону відбирали з поверхневого шару водойми за допомогою планктонної сітки Апштейна (сито №72) методом фільтрування через сітку 100 дм<sup>3</sup> води. Після відбирання пробу консервували 4% формаліном. Камеральну обробку проб проводили загальноприйнятим у гідробіології лічильно-ваговим методом у камері Богорова під стереоскопічним мікроскопом МБС-9 [1]. Організми зоопланктону ідентифікували до виду за допомогою визначників [10, 11, 14, 15, 22, 23]. Індивідуальну масу організмів визначали за таблицями індивідуальних мас [16, 17]. Чисельність та біомасу розраховували на 1 м<sup>3</sup>.

## Результати

Чисельність зоопланктону в літній період на досліджених ділянках Каховського водосховища становила 40833 екз./м<sup>3</sup> за біомаси 0,245 г/м<sup>3</sup>. Основу чисельності та біомаси зоопланктону формували коловертки (76% і 86% відповідно). Гіллястовусі як за чисельністю, так і за біомасою (5% та 7%) та веслоногі ракоподібні (18% та 6% відповідно) мали значно менший рівень розвитку. У незначній кількості (1%) та біомасі (0,1%) траплялася личинка *Dreissena polymorpha* (табл. 1).

Основу чисельності та біомаси коловерток формували: *Asplanchna brightwelli* (24% та 40%), *A. priodonta*

(7% та 24%), *Synchaeta pectinata* (13% та 8%), *Brachionus calyciflorus* (6% та 6%), *E. dilatata* (6% та 2%, відповідно). Серед гіллястовусих ракоподібних за чисельністю (4%) та біомасою (7%) домінував *C. sphaericus*. Веслоногі ракоподібні у водоймі представлені переважно наупліальними стадіями (17% та 6%) (рис. 1).

Розрахункова потенційна продукція зоопланктону за вегетаційний сезон може скласти 220,5 кг/га, а можливий промисловий вилов риби за рахунок споживання зоопланктону — 5,6 кг/га.

Чисельність зоопланктону в літній період 2021 р. на досліджених ділянках Каховського водосховища становила 110932 екз./м<sup>3</sup> за біомаси 0,652 г/м<sup>3</sup>. Основу чисельності та біомаси зоопланктону формували коловертки (72% та 68%). Гіллястовусі як за чисельністю (8%), так і за біомасою (14%) та веслоногі ракоподібні (19% та 18% відповідно) набули дещо меншого рівня розвитку у водосховищі. Також в незначній кількості (1%) та біомасі (0,1%) траплялася личинка *D. polymorpha* (табл. 2).

Основу чисельності та біомаси коловерток формували: *A. brightwelli* (16% і 27%), *A. priodonta* (5% і 19%), *S. pectinata* (12% та 8%), *E. dilatata* (7% і 2%), *B. calyciflorus* (6% і 6%), *Brachionus diversicornis* (5% і 2% відповідно). Серед гіллястовусих ракоподібних за чисельністю (7%) і біомасою (12%) домінував *C. sphaericus*. Веслоногі ракоподібні у водоймі переважно представлені наупліальними (12% та 4%) та копепоподібними (4% та 3%) стадіями, *Diaptomus* juv. (1% і 8%), *Cyclops* sp. (2% і 3% відповідно) (рис. 2).

Потенційна продукція зоопланктону за вегетаційний сезон може скласти 586,8 кг/га, а можливий промисловий вилов риби за рахунок споживання зоопланктону — 15,3 кг/га.

## Обговорення

Дослідження інших науковців показали, що у Каховському водосховищі зоопланктон представлений переважно інфузоріями, коловертками, гіллястовусими та веслоногими ракоподібними, велигерами та 16 видами моллюсків. У верхній ділянці через значну швидкість течії переважають коловертки, за просування до греблі збільшується частка ракоподібних. До видів, які визначають риси фауни водосховища, належать: коловертки *B. calyciflorus*, *K. cochlearis*, *E. dilatata*, *A. priodonta*, гіллястовусі рачки: *Daphnia cucullata*, *B. longirostris*, веслоногий рачок *A. americanus*. Кількісні показники біомаси зоопланктону характеризуються значною просторовою мінливістю: у весняний період 2012 р. на окремих станціях — до 3,5 г/дм<sup>3</sup>. Показники середньосезонної біомаси коливаються у межах 0,84–1,98 г/м<sup>3</sup>, загальної біомаси зоопланктону — 0,9–2,0 г/м<sup>3</sup>. Спостерігається нарощування біомаси від вершини до пониззя, тобто найбільш продуктивною за зоопланктоном є верхня частина водосховища, де його біомаса досягає 3,0 г/м<sup>3</sup>

**Таблиця 1.** Середні кількісні показники зоопланктону Каховського водосховища в літній період 2020 р.,  $\frac{\text{екз./м}^3}{\text{г/м}^3}$ **Table 1.** Average quantitative indicators of zooplankton of the Kakhovka reservoir in the summer of 2020,  $\frac{\text{specimens/m}^3}{\text{g/m}^3}$ 

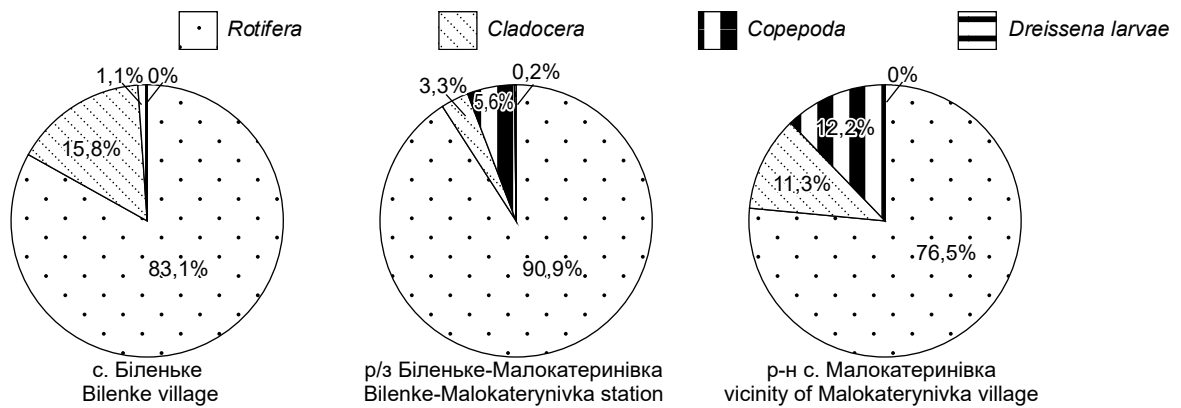
Групи організмів Groups of organisms	с. Біленьке Bilenke village		р/з Біленьке- Малокатеринівка Bilenke-Malokaterynivka station		р-н с. Малокатеринівка vicinity of Malokaterynivka village		Середня Average	
	$\frac{\text{екз./м}^3}{\text{г/м}^3}$ $\frac{\text{specimens/m}^3}{\text{g/m}^3}$	%	$\frac{\text{екз./м}^3}{\text{г/м}^3}$ $\frac{\text{specimens/m}^3}{\text{g/m}^3}$	%	$\frac{\text{екз./м}^3}{\text{г/м}^3}$ $\frac{\text{specimens/m}^3}{\text{g/m}^3}$	%	$\frac{\text{екз./м}^3}{\text{г/м}^3}$ $\frac{\text{specimens/m}^3}{\text{g/m}^3}$	%
<i>Rotifera</i>	<u>26600</u> 0,110	<u>90,5</u> 83,1	<u>48300</u> 0,391	<u>78,4</u> 90,9	<u>18200</u> 0,132	<u>57,8</u> 76,5	<u>31033</u> 0,210	<u>76,0</u> 86,1
<i>Cladocera</i>	<u>2100</u> 0,021	<u>7,1</u> 15,8	<u>1400</u> 0,014	<u>2,3</u> 3,3	<u>2800</u> 0,020	<u>8,9</u> 11,3	<u>2100</u> 0,018	<u>5,1</u> 7,4
<i>Copepoda</i>	<u>700</u> 0,001	<u>2,4</u> 1,1	<u>11200</u> 0,025	<u>18,2</u> 5,6	<u>10500</u> 0,021	<u>33,3</u> 12,2	<u>7467</u> 0,016	<u>18,3</u> 6,4
<i>Dreissena larvae</i>	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0	<u>700</u> 0,001	<u>1,1</u> 0,2	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0	<u>233</u> 0,001	<u>0,6</u> 0,1
<b>РАЗОМ TOTAL</b>	<b><u>29400</u> <u>0,132</u></b>	<b><u>100,0</u> <u>100,0</u></b>	<b><u>61600</u> <u>0,431</u></b>	<b><u>100,0</u> <u>100,0</u></b>	<b><u>31500</u> <u>0,173</u></b>	<b><u>100,0</u> <u>100,0</u></b>	<b><u>40833</u> <u>0,245</u></b>	<b><u>100,0</u> <u>100,0</u></b>
З них / Including: Фільтратори Filters	<u>28000</u> 0,104	<u>95,2</u> 78,8	<u>30100</u> 0,090	<u>48,9</u> 21,0	<u>25200</u> 0,061	<u>80,0</u> 35,2	<u>27767</u> 0,085	<u>68,0</u> 34,8
Хижачи Predators	<u>1400</u> 0,028	<u>4,8</u> 21,2	<u>31500</u> 0,340	<u>51,1</u> 79,0	<u>6300</u> 0,112	<u>20,0</u> 64,8	<u>13067</u> 0,160	<u>32,0</u> 65,2

**Таблиця 2.** Середні кількісні показники зоопланктону Каховського водосховища в літній період 2021 р.,  $\frac{\text{екз./м}^3}{\text{г/м}^3}$ **Table 2.** Average quantitative indicators of zooplankton of the Kakhovka reservoir in the summer of 2021,  $\frac{\text{specimens/m}^3}{\text{g/m}^3}$ 

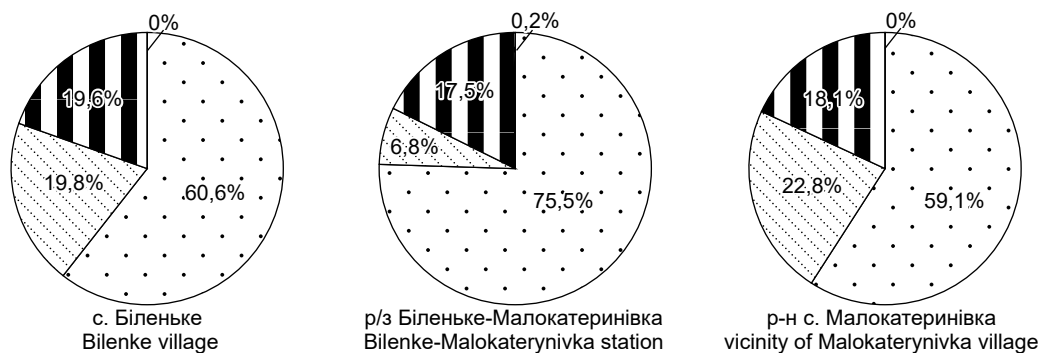
Групи організмів Groups of organisms	с. Біленьке Bilenke village		р/з Біленьке- Малокатеринівка Bilenke-Malokaterynivka station		р-н с. Малокатеринівка vicinity of Malokaterynivka village		Середня Average	
	$\frac{\text{екз./м}^3}{\text{г/м}^3}$ $\frac{\text{specimens/m}^3}{\text{g/m}^3}$	%	$\frac{\text{екз./м}^3}{\text{г/м}^3}$ $\frac{\text{specimens/m}^3}{\text{g/m}^3}$	%	$\frac{\text{екз./м}^3}{\text{г/м}^3}$ $\frac{\text{specimens/m}^3}{\text{g/m}^3}$	%	$\frac{\text{екз./м}^3}{\text{г/м}^3}$ $\frac{\text{specimens/m}^3}{\text{g/m}^3}$	%
<i>Rotifera</i>	<u>73312</u> 0,281	<u>76,7</u> 60,6	<u>109613</u> 0,782	<u>74,5</u> 75,5	<u>57560</u> 0,268	<u>63,9</u> 59,1	<u>80161</u> 0,444	<u>72,3</u> 68,2
<i>Cladocera</i>	<u>9177</u> 0,092	<u>9,6</u> 19,8	<u>7045</u> 0,07	<u>4,8</u> 6,8	<u>11903</u> 0,103	<u>13,2</u> 22,8	<u>9375</u> 0,089	<u>8,5</u> 13,6
<i>Copepoda</i>	<u>13103</u> 0,091	<u>13,7</u> 19,6	<u>28739</u> 0,181	<u>19,5</u> 17,5	<u>20444</u> 0,082	<u>22,7</u> 18,1	<u>20762</u> 0,118	<u>18,7</u> 18,1
<i>Dreissena larvae</i>	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0	<u>1750</u> 0,002	<u>1,2</u> 0,2	<u>151</u> 0,001	<u>0,2</u> +	<u>634</u> 0,001	<u>0,5</u> 0,1
<b>РАЗОМ TOTAL</b>	<b><u>95592</u> <u>0,464</u></b>	<b><u>100,0</u> <u>100,0</u></b>	<b><u>147147</u> <u>1,035</u></b>	<b><u>100,0</u> <u>100,0</u></b>	<b><u>90058</u> <u>0,454</u></b>	<b><u>100,0</u> <u>100,0</u></b>	<b><u>110932</u> <u>0,652</u></b>	<b><u>100,0</u> <u>100,0</u></b>
З них / Including: Фільтратори Filters	<u>89819</u> 0,369	<u>94</u> 79,5	<u>86965</u> 0,363	<u>59,1</u> 35,1	<u>78717</u> 0,265	<u>87,4</u> 58,4	<u>85167</u> 0,333	<u>76,8</u> 51,1
Хижачи Predators	<u>5773</u> 0,095	<u>6</u> 20,5	<u>60182</u> 0,672	<u>40,9</u> 64,9	<u>11341</u> 0,189	<u>12,6</u> 41,6	<u>25765</u> 0,319	<u>23,2</u> 48,9

за чисельності 70 тис. екз./м<sup>3</sup>. Середня біомаса зоопланктону у водосховищі оцінюється як 0,55 г/дм<sup>3</sup>, продукція — 847 кг/га, що відповідає середньому рівню кормності водойм [6, 7]. Порівняно з іншими водосховищами Дніпровського каскаду, в Каховському водосховищі спостерігають збіднення видового складу та чисельності планктонних безхребетних, що пов'язане з погіршенням екологічної ситуації.

За даними, отриманими у червні та вересні 2018 р., і за літературними даними Л. М. Самойленко, порівняльна оцінка стану зоопланктонного угруповання на початок 1980-х рр. і в сучасний період показала, що видове багатство зоопланктону в останні роки помітно зросло: загальна кількість видів збільшилась з 91 до 168, тобто майже вдвічі. Відповідно, зросла і кількість родів — з 70 до 91. Найбільше різноманіття просте-



**Рис. 1.** Біомаса основних груп зоопланктону у Каховському водосховищі в 2020 р., %  
**Fig. 1.** Biomass of the main groups of zooplankton in the Kakhovka reservoir in 2020, %



**Рис. 2.** Біомаса основних груп зоопланктону у Каховському водосховищі в 2021 р., %  
**Fig. 2.** Biomass of the main groups of zooplankton in the Kakhovka reservoir in 2021, %

жили для родів *Trichocerca*, *Lecane*, *Brachionus*, *Euchlanis*. Серед інших таксономічних груп масовими є велигери молюска *Dreissena*. Сучасні дослідження на різних ділянках пониззя Дніпра показують, що склад і співвідношення основних таксономічних, екологічних груп та доміантних видів зоопланктону істотно не змінилися порівняно з даними попередніх періодів. Незначні зміни, зареєстровані у 1980-х рр., швидко нівелювалися у подальших роках [19].

Проаналізувавши отримані дані для зоопланктону Каховського водосховища та умови для нагулу риб планктофагів влітку 2020–2021 рр. з точки зору наявності природної кормової бази, яка обумовлює ефективність вирощування риби [2, 8, 9, 18], загалом стан можна оцінити як задовільний. Отримані дані за розвитком зоопланктону, а також його продукція свідчать про цілком задовільну забезпеченість риб-планктофагів природною кормовою базою.

## Висновки

1. У літній період 2020–2021 рр. біомаса зоопланктону Каховського водосховища коливалась у межах 0,245 г/м<sup>3</sup> (2020 р.) до 0,652 г/м<sup>3</sup> (2021 р.), значною мірою формувалась за рахунок коловертко.

2. Продукційні можливості Каховського водосховища влітку 2020–2021 рр. становили від 220,5 до 586,8 кг/га, тобто зоопланктон може забезпечити промисловий вилов риб планктофагів на рівні 25,7–68,5 кг/га.

## Перспективи подальших досліджень

Результати наших досліджень можна використати у подальших моніторингових дослідженнях зміни кількісного та видового складу зоопланктону Каховського водосховища, адже зоопланктон — один із найважливіших компонентів, структурно і функціонально пов'язаних з іншими, що відіграє провідну роль у пелігальному харчовому ланцюжку, оскільки зв'язує між собою первинних продуцентів органічних речовин (фітопланктон), бактеріопланктон та вищі трофічні рівні (переважно риб). Зоопланктон також відіграє важливу екологічну роль у процесах самоочищення водойм внаслідок живлення детритом, бактеріо- та фітопланктоном.

## Дотримання етичних стандартів

Всіх міжнародних, національних і/або інституційних принципів щодо використання риб було дотримано.



- Arsan OM, Davydov OA, Dyachenko TM, Yevtushenko MY, Zhukinskiy VM. *Methods of Hydroecological Research of Surface Waters*. Ed. by VD Romanenko; Institute of Hydrobiology NAS of Ukraine. Kyiv, Logos. 2006: 408 p. (in Ukrainian)
- Biliavtseva V. Methods of wastewater treatment with the help of aquatic organisms. *Colloquium J.* 2021; 17 (104): 54–63. DOI: 10.24412/2520-6990-2021-17104-54-63.
- Buzevitch IY. Current state of commercial ichthyofauna of the Kakhovka reservoir. *Fisher. Sci. Ukr.* 2008; 4: 4–9. Available at: <https://fsu.ua/index.php/uk/2008/4-2008-6/2008-04-004-009> (in Ukrainian)
- Denisova AI, Tymchenko VM, Nakhshina EP. *Hydrology and Hydrochemistry of the Dnipro and Its Reservoirs*. Ed. by MA Shevchenko; Institute of Hydrobiology, Academy of Sciences of the Ukrainian SSR. Kyiv, Naukova dumka, 1989: 216 p.
- Dombrovskiy KO, Bychok SV. Zooplanktonic community structure of the river area of the Kakhovka reservoir littoral. *Bull. Zaporizhzhya Nat. Univer. Biol. Sci.* 2016; 1: 127–138. Available at: [http://irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis\\_nbuv/cgiirbis\\_64.exe?C21COM=2&I21DBN=UJRN&P21DBN=UJRN&IMAGE\\_FILE\\_DOWNLOAD=1&Image\\_file\\_name=PDF/Vznu\\_bio\\_2016\\_1\\_18.pdf](http://irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe?C21COM=2&I21DBN=UJRN&P21DBN=UJRN&IMAGE_FILE_DOWNLOAD=1&Image_file_name=PDF/Vznu_bio_2016_1_18.pdf) (in Ukrainian)
- Dombrovskiy KO, Korzh OP. Hydrobiological features of the upper basins of the Kakhovka reservoir under conditions of anthropogenic pollution. *Bull. Zaporizhzhya Nat. Univer.* 2006; 1: 64–70. (in Ukrainian)
- Fedonenko OV, Yesipova NB, Sharamok TS, Marenkov OM. Hydroecological condition of the Kakhovka reservoir. *Iss. Bioind. Ecol.* 2010; 15 (2): 214–222. Available at: <http://sites.znu.edu.ua/bioindication/issues/2010-15-2/Fedonen.pdf> (in Ukrainian)
- Grishin B, Krazhan S, Chuzhma N. Assessment of the development of pond forage base when rearing carp (*Cyprinus carpio carpio*) fish seeds at fish farm "Merkuriy". *Fisher. Sci. Ukr.* 2015; 3: 34–45. DOI: 10.15407/fsu2015.03.034. (in Ukrainian)
- Hryhorenko T, Mushyt S, Bazaieva A. Productivity of nursery ponds under the complex exposure to their ecosystem. *Fisher. Sci. Ukr.* 2020; 3 (53): 19–32. DOI: 10.15407/fsu2020.03.019. (in Ukrainian)
- Kutykova LA. *Rotiferous fauna of the USSR*. Moscow, Nauka Publ., 1970: 744 p.
- Kutykova LA, Starobogatova YM. *Determinants of freshwater invertebrates in the European part of the USSR*. Leningrad, Nauka, 1977: 477 p.
- Lytvynenko HH. Fodder base for juvenile fish and planktophagous fish of the Kakhovka Reservoir. *Sat. Fisheries*. Kyiv. 1977; 25: 59–63.
- Malyarevskaya AY (ed.), Gurvich VV, Gusinskaya SL, Koreliakova IL, Kostikova LE, Kuzmenko MI, Mikhaylenko LE, Nebrat AA, Serheev AI, Skoryk LV, Sukhoyan PH, Chernohorenko MI, Shershtyuk VV, Boshko EH, Voronchuk LV, Horbik VP, Emelyanova LV, Zubenko EB, Kovalchuk AA, Kurandina DP, Severenchuk NS, Titar VI, Shcherbak V. *Plankton and benthos of the Dnipro reservoirs as a fodder supplies of fish*. Kyiv, 1986: 216 p.
- Manuilova EF. *Branched crustaceans (Cladocera) fauna of the USSR*. Moscow, Leningrad, Nauka, 1964: 328 p.
- Monchenko VI. *Jaw-mouthed cyclo-like, cyclops (Cyclopidae)*. Kyiv, Naukova dumka, 1974: 452 p. (in Ukrainian)
- Mordukhai-Boltovskiy FD. *Materials on the average weight of aquatic invertebrates of the Don basin*. In: Tr. problems and topic. soviet 2. The problem of hydrobiology of inland waters. Moscow, Leningrad, Academy of Sciences USSR, 1954: 223–241.
- Mordukhai-Boltovskiy FD, Rivier IK. *Predatory branched Podonidae, Polyphemidae, Cercopagidae and Leptodoridae fauna of the world*. Leningrad, Nauka, 1987: 182 p.
- Pukalo PJ, Bozhyk LJ, Dumych OJ, Tonkonozhenko SM. Conditions for carp growing in feeding ponds of the Yaniv fishery. *Sci. Mess. LNU Vet. Med. Biotechnol. Ser. Agricult. Sci.* 2020; 22 (93): 35–39. DOI: 10.32718/nvlivet-a9306.
- Samoilenko LM. Assessment of the current state of zooplankton in floodplain reservoirs of the Dnipro. *Sci. reading. On the 90<sup>th</sup> anniversary of the National Academy of Sciences of Ukraine*. 2008; 4: 24–26.
- Sirenko LA, Havrylenko MY. *Algal Bloom and Eutrophication*. Kyiv, Naukova dumka, 1978: 232 p.
- Sygynevych GP. Estimation of sprat reserves and the level of zooplankton utilization by it in the Kakhovka Reservoir. *Hydrobiol. J.* 1968; 5: 46–54.
- Vodyanitskiy VA (ed.), Braiko VD, Bechesku M, Vinogradov KA, Mordukhai-Boltovskiy FD. *Identifier of the fauna of the Black and Azov seas*. Vol. 1. Kyiv, Naukova dumka, 1968: 436 p. Available at: [http://irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/ua/elib.exe?Z21ID=&I21DBN=UKRLIB&P21DBN=UKRLIB&S21STN=1&S21REF=10&S21FMT=online\\_book&C21COM=S&S21CNR=20&S21P01=0&S21P02=0&S21P03=FF=&S21STR=ukr0005152](http://irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/ua/elib.exe?Z21ID=&I21DBN=UKRLIB&P21DBN=UKRLIB&S21STN=1&S21REF=10&S21FMT=online_book&C21COM=S&S21CNR=20&S21P01=0&S21P02=0&S21P03=FF=&S21STR=ukr0005152)
- Vodyanitskiy VA (ed.), Braiko VD, Bechesku M, Vinogradov KA, Mordukhai-Boltovskiy FD. *Identifier of the fauna of the Black and Azov seas*. Vol. 2. Kyiv, Naukova dumka, 1968: 535 p. Available at: [http://irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/ua/elib.exe?Z21ID=&I21DBN=UKRLIB&P21DBN=UKRLIB&S21STN=1&S21REF=10&S21FMT=online\\_book&C21COM=S&S21CNR=20&S21P01=0&S21P02=0&S21P03=FF=&S21STR=ukr0005153](http://irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/ua/elib.exe?Z21ID=&I21DBN=UKRLIB&P21DBN=UKRLIB&S21STN=1&S21REF=10&S21FMT=online_book&C21COM=S&S21CNR=20&S21P01=0&S21P02=0&S21P03=FF=&S21STR=ukr0005153)

## The current state of the zooplankton in the Kakhovka reservoir

N. Ya. Rudyk-Leuska, M. I. Khyzhnyak, A. A. Makarenko, M. V. Leuskyi  
 rudyk-leuska@ukr.net, khyzhnack\_m@ukr.net, almakarenko912@gmail.com, leuskyi@ukr.net

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine,  
 15 Heroyiv Oborony str., Kyiv, 03041, Ukraine

The current state of the quantitative and qualitative development of zooplankton in the Kakhovka Reservoir is examined. The species composition, the representation of taxonomic groups, the number and biomass of zooplankton in the summer period of 2020–2021 were determined. The average number of zooplankton in the summer of 2020 in the studied areas (Bilenke village, Bilenke-Malokaterynivka station, vicinity of Malokaterynivka village) was 40.833 units/m<sup>3</sup> with the biomass 0.245 g/m<sup>3</sup>, in the summer of 2021 — 110,932 units/m<sup>3</sup> with the biomass 0.652 g/m<sup>3</sup>. Rotifers formed the basis of the number and biomass of zooplankton in the summer of 2020 (76% and 86%). Cladocera both in number and biomass (5% and 7%) and copepod (18% and 6%, respectively) had a significantly lower level of development in the reservoir. *Dreissena polymorpha* larvae were found in a small amount (1%) and biomass (0.1%). In the summer period of 2021, rotifers also formed the basis of the number and biomass of zooplankton (72% and 68%). Cladocera both in number (8%) and biomass (14%), and the copepod (19% and 18%, respectively) reached a lower level of development in the reservoir. As in the previous year, the larva of *D. polymorpha* was found in a small amount (1%) and biomass (0.1%). In the summer of 2020, the basis of the number and biomass of rotifers was formed by: *Asplanchna brightwelli* (24% and 40%), *Asplanchna priodonta* (7% and 24%), *Synchaeta pectinata* (13% and 8%), *Brachionus calyciflorus* (6% and 6%), *Euchlanis dilatata* (6% and 2%, respectively), in the summer of 2021 *A. brightwelli* (16% and 27%), *A. priodonta* (5% and 19%), *S. pectinata* (12% and 8%), *E. dilatata* (7% and 2%), *B. calyciflorus* (6% and 6%), *Brachionus diversicornis* (5% and 2%, respectively). *Chydorus sphaericus* dominated in number (4%) and biomass (7%) among Cladocera in 2020, and *C. sphaericus* also dominated in number (7%) and biomass (12%) in 2021. In 2020, copepod in the reservoir are mainly represented by nauplii (17% and 6%) stages, and in 2021 by nauplii (12% and 4%) and copepod (4% and 3%) stages, as well as *Diaptomus* juv. (1% and 8%), *Cyclops* sp. (2% and 3%, respectively).

**Key words:** zooplankton, Kakhovka Reservoir, number, biomass