



УДК [639.311.053.1:574.5]:591.524.12(477)
DOI <https://doi.org/10.32782/naturaljournal.5.2023.4>

ХАРАКТЕРИСТИКА ЗООПЛАНКТОНУ РИБОГОСПОДАРСЬКИХ ВОДОЙМ ЛЬВІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Т. В. Григоренко¹, А. В. Самчишина², А. М. Базаєва³, С. А. Коба⁴

У статті представлено моніторингові дослідження щодо якісного складу та кількісного розвитку зоопланктону в рибницьких ставах Львівської області. Установлено, що зоопланктон досліджених водойм був представлений 61 таксоном. Основу видового складу становили коловертки 27 видів (або 44,3% від загальної кількості виявлених видів), 22 види (або 36,0%) гіллястовусих і 12 (або 19,7%) веслоногих ракоподібних. У складі кладоцер зазначено 14 родів із 6 родин, копепод – 10 родів із 3 родин, коловертки були представлені 15 родами з 11 родин. Тобто в загальному видовому списку зоопланктону за фауністичним спектром угруповань переважали представники ротіферно-кладоцерного комплексу.

Найбільш різноманітними з гіллястовусих ракоподібних були родини *Daphniidae* і *Chydoridae*, серед веслоногих – родина *Cyclopidae*, серед коловерток – родина *Branchionidae*.

У рибницьких ставах ФГ «Корон» відмічено представника гіллястовусих ракоподібних – *Diaphanosoma dibia* (Mansueti, 1964), а у ставах господарств ТзОВ «Карпатський водограй» і ДП «ДГ ЛДС ІРГ НААН» виявлено інвазійний вид веслоногих ракоподібних – *Sinodiaptomus sarsi* (Rylov, 1923).

Серед виявлених видів зоопланктону у ставах різних господарств кількість видів індикаторів сапробності сягала 81,3–93,3%. Основну частку видів-індикаторів сапробності зоопланктону

¹ кандидат сільськогосподарських наук,
завідувачка лабораторії гідробіології та технологій культивування цінних безхребетних
(Інститут рибного господарства Національної академії аграрних наук України, м. Київ)
e-mail: grygorenko-@ukr.net
ORCID: 0000-0002-8769-1443

² кандидат біологічних наук,
провідний науковий співробітник лабораторії гідробіології та технологій культивування цінних
безхребетних
(Інститут рибного господарства Національної академії аграрних наук України, м. Київ)
e-mail: larysa.samchyshyna@gmail.com
ORCID: 0000-0002-3816-2641

³ науковий співробітник лабораторії гідробіології та технологій культивування цінних безхребетних
(Інститут рибного господарства Національної академії аграрних наук України, м. Київ)
e-mail: a_bazaeva@ukr.net
ORCID: 0000-0002-0509-1349

⁴ старший науковий співробітник лабораторії кормів і годівлі риб
(Інститут рибного господарства Національної академії аграрних наук України, м. Київ)
e-mail: koba_sveta@i.ua
ORCID: 0000-0001-8448-5372

різних рибницьких ставів формували β - (28,1–38,2%) та α - β -мезосапроби (26,5–35,7%), що характерно для вод із помірним рівнем органічного забруднення.

Кількісний розвиток зоопланктону вищувався оптиміальними $2,94 \pm 0,98$ – $6,88 \pm 4,20$ г/м³ (ФГ «Короп», ДП ДГ «ЛДС ІРГ НААН») і високими $14,68 \pm 7,09$ – $38,61 \pm 17,60$ г/м³ (ТзОВ «Карпатський водограй») показниками. У більшості вищувальних ставів біомаса формувалася завдяки розвитку цінних у кормовому значенні гіллястовусих ракоподібних (від 44,3 до 91,8%). У нагульних ставах рівень розвитку зоопланктону був низький, середньосезонні біомаси не перевищували $1,06 \pm 0,65$ – $3,84 \pm 0,68$ г/м³, що вказує на активне споживання його наявною іхтіофауною водоїм.

Упродовж вегетаційного сезону в рибницьких ставах створювалося від 222,6 до 7722,0 кг/га продукції зоопланктону, що, у свою чергу, може забезпечити потенційну рибородуктивність завдяки споживанню зоопланктону на рівні від 16,0 до 552,0 кг/га.

Ключові слова: рибницькі стави, зоопланктон, якісний склад, видове різноманіття, види-індикатори сапробності, кількісний розвиток.

CHARACTERISTICS OF ZOOPLANKTON OF FISHERIES WATERS OF LVIV REGION

T. V. Hryhorenko, L. V. Samchyshyna, A. M. Bazaieva, S. A. Koba

The article present monitoring studies on the qualitative composition and quantitative development of zooplankton in the fish ponds of the Lviv region. It was found that the zooplankton in the studied water bodies consisted of 61 taxa. The species composition was predominantly represented by rotifers with 27 species (or 44,3% of the total identified species), cladocerans with 22 species (or 36,0%) and 12 (or 19,7%) species of copepod crustaceans. Among cladocerans, 14 genera from 6 families were noted, copepods – 10 genera from 3 families, rotifers were represented by 15 genera from 11 families. Thus, the zooplankton mainly consists of the rotifer-cladoceran spectrum of species.

The most diverse families between cladocerans were Daphniidae and Chydoridae, between copepods is Cyclopidae, and between rotifers is Branchionidae family.

The cladoceran species, *Diaphanosoma dubia* Manuilova, 1964, was found in fishing ponds of “Korop” company, and an invasive species of copepod crustaceans – *Sinodiaptomus sarsi* (Rylov, 1923) was found in the ponds of Karpatsky Vodogray LLC and SE “DG LDS IRG NAAN”.

Among the identified species of zooplankton in ponds from different farms, the number of saprobic indicator species ranged from 81,3 to 93,3%. The majority of saprobic indicator species in the zooplankton of different fish ponds were represented by β - (28,1–38,2%) and α - β -mesosaprobic species (26,5–35,7%), which is characteristic of water with a moderate level of organic pollution.

The quantitative development of zooplankton in breeding pond was characterized by optimal $2,94 \pm 0,98$ – $6,88 \pm 4,20$ g/m³ (FG “Korop”, SE “DG LDS IRG NAAS”) and high $14,68 \pm 7,09$ – $38,61 \pm 17,60$ g/m³ (TzOV “Karpatsky Vodogray”) levels.

In most breeding ponds, the valuable for fish larvae natural feeding cladoceran species were contributed into biomass from 44,3 to 91,8%. In the fattening ponds, the zooplankton development was low and the average seasonal biomass was up to $1,06 \pm 0,65$ – $3,84 \pm 0,68$ g/m³. This may be explained by active consumption of zooplankton by fishes.

The production of zooplankton was from 222,6 to 7722,0 kg/ha during the growing season in fish ponds that can ensure potentially the fish productivity from 16,0 to 552,0 kg/ha.

Key words: fish ponds, zooplankton, qualitative composition, species diversity, saprobity indicator species, quantitative development.

Вступ

Зоопланктон є важливою складовою частиною водних екосистем, що виконує низку важливих функцій. Особливо велике значення зоопланктонні організми мають для малопроточних водоїм, а саме водосховищ, озер і ставів. Завдяки фільтраційному способу живлення більшості зоопланктерів відбуваються процеси біологічного

самоочищення, трансформації та колообігу органічної речовини й енергії у водоймах. Зоопланктон є важливою ланкою у трофічному ланцюзі гідробіонтів, споживанням фіто-, бактеріопланктону і детриту створює вторинну продукцію та передає на наступні трофічні рівні (Кражан і Хижняк, 2014; Czerniawski & Domagal, 2013). Тому різкі порушення структури та функціонування

зоопланктонних угруповань можуть призводити до зміни інших компонентів екосистеми.

З огляду на велике значення планктонних тварин у водних біоценозах, постає необхідність детального вивчення розвитку зоопланктонних угруповань і в умовах рибогосподарських водойм. Для рибницьких ставів зоопланктонні організми безпосередньо є важливим кормовим ресурсом як для молоді, так і для старших вікових груп риб.

Зазвичай під час проведення рибницьких досліджень більше уваги приділяється кількісним показникам розвитку тваринного планктону – чисельності та біомасі, і дещо менше уваги приділяється якісному складу (Олешко та ін., 2016; Пукало та ін., 2020; Gryhorenko et al., 2021; Куць, 2021). Відомо, що видове розмаїття та кількісний розвиток зоопланктону залежать від багатьох абіотичних і біотичних чинників середовища. Останнім часом у зв'язку зі змінами кліматичних умов і підвищеним антропогенним навантаженням на водні екосистеми спостерігаються й істотні зміни якісних і кількісних показників гідробіологічних угруповань, що формують природні кормові ресурси водойм (Bugian, 2017; Pearson & Duggan, 2018; Романенко та ін., 2019; Dexter & Bollens, 2020). У цьому контексті значний інтерес становить детальне вивчення видового складу та кількісного розвитку зоопланктонних організмів у рибницьких ставах.

Метою роботи було вивчення якісного складу та кількісного розвитку зоопланктону рибогосподарських водойм Львівської області. Для досягнення мети були поставлені такі завдання:

- установити видове розмаїття зоопланктону рибницьких ставів;
- проаналізувати кількісні показники розвитку зоопланктону в нагульних і вирощувальних ставах;
- надати сапробіологічну характеристику середовища вирощування риби за показниками зоопланктону;
- оцінити продуктивність рибогосподарських водойм за рівнем розвитку зоопланктону як компоненту природної кормової бази для риб.

Матеріал і методи

Натурні дослідження проводилися на базі трьох господарств, а саме: на Державному підприємстві «Дослідне господарство Львівської дослідної станції Інституту рибного господарства НААН», що розташоване

в с. Великий Любінь, у ТзОВ «Карпатський водограй» (с. Пустомити) та фермерському господарстві ФГ «Короп» (с.мт Рава-Руська Львівської області).

Рибницькі стави ДП ДГ Львівської дослідної станції Інституту рибного господарства (далі – ДП «ДГ ЛДС ІРГ НААН») розташовані в долині річки Верещиця (ліва притока Дністра). Джерелом водопостачання господарства ТзОВ «Карпатський водограй» є річка Ставчанка (басейн Дністра), а ФГ «Короп» – річка Рата (ліва притока Західного Бугу).

Температура води у ставах упродовж періоду дослідження змінювалась у межах 16–28 °С, з максимальними показниками в липні та серпні.

У вирощувальних ставах за однакової густоти посадки вирощувався рибопосадковий матеріал коропа в монокультурі, а в нагульних – товарний короп у полікультурі з рослиноідними рибами.

Якісний склад і кількісний розвиток тваринного планктону вивчали впродовж вегетаційного сезону (травень – вересень) 2021 р. в 5-ти нагульних і 7-ми вирощувальних ставах, площею від 0,12 до 58,0 га, середньою глибиною 1,0–1,50 м. Зоопланктонні проби відбирали раз на місяць. Відбір, фіксація й опрацювання матеріалу проводилися згідно із загально визначеними гідробіологічними методиками (Методи ..., 2006). Для ідентифікації видового складу зоопланктону використовували визначники (Rudescu, 1960; Монченко, 1974; Kiefer, 1978; Voxshall & Defaye, 2009; Kotov et. al, 2014; Bledzki & Rybak, 2016).

Подібність видового складу зоопланктону визначали за індексом Соренсена (K_s) (Sorensen, 1948):

$$K_s = \frac{2 N_{A+B}}{(N_A + N_B)},$$

де N_{A+B} – кількість спільних видів у водоймах А і В; N_A і N_B – кількість видів відповідно у водоймі А і В. Коефіцієнт видової подібності змінюється від 0 (повна відмінність) до 1. За умови $K_s > 0,5$ видове різноманіття двох водойм схоже, а якщо $K_s < 0,5$, воно істотно відрізняється.

Сапробіологічна характеристика водного середовища надана на основі наявності видів-індикаторів сапробності (Методи ..., 2006).

Усього за період досліджень було відібрано, опрацьовано та проаналізовано 65 зоопланктонних проб.

Результати та обговорення

У результаті проведених досліджень установлено, що зоопланктон рибницьких ставів був представлений трьома основними групами організмів: Rotifera, Cladocera, Сорерода. Загалом у досліджених водоймах різних господарств Львівської області було ідентифіковано 61 таксон зоопланктонних організмів, з яких 27 видів (або 44,3% від загальної кількості виявлених видів) коловерток, 22 види (або 36,0%) гіллястовусих і 12 (або 19,7%) веслоногих ракоподібних (табл. 1). Серед інших організмів у зоопланктонних пробах були відмічені статобласти моховаток (Bryozoa), черепашкові рачки (*Ostracoda sp.*), личинки хіро-

номід (*Chironomidae larvae*), одноденок (*Ephemeroptera larvae*) і волохокрильців (*Trichoptera larvae*).

У складі кладоцер зазначено 14 родів із 6 родин, копепод – 10 родів із 3 родин, коловертки були представлені 15 родами з 11 родин.

Найбільш різноманітними з гіллястовусих ракоподібних були родини Daphniidae і Chydoridae – відповідно 9 і 7 видів, серед веслоногих родина Cyclopidae – 8 видів, серед коловерток родина Branchionidae – 13 видів (див. табл. 1).

Видове різноманіття зоопланктонних організмів рибницьких ставів у межах господарств було незначним, реєстрували від

Таблиця 1

Видовий склад зоопланктону рибницьких ставів Львівської області, 2021 р.

№	Види	Господарства			Показник сапробності
		ДП «ДГ ЛДС ІРГ НААН»	ТзОВ «Карпатський водограй»	ФГ «Короп»	
1	2	3	4	5	6
	ROTIFERA				
1.	<i>Asplanchna priodonta</i> Gosse, 1850 p.	+	+	+	о-β
2.	<i>Asplanchnopus hyalinus</i> Hanning, 1913 p.			+	
3.	<i>Brachionus angularis</i> Gosse, 1851 p.	+	+	+	β-α
4.	<i>Br. beninni</i> Leissling, 1924 p.			+	β
5.	<i>Br. budapestinensis</i> Daday, 1885 p.			+	β
6.	<i>Br. calyciflorus</i> Pallas, 1766 p.	+		+	β-α
7.	<i>Br. diversicornis</i> Daday, 1883 p.	+	+	+	β
8.	<i>Br. falcatus</i> Zacharias, 1898 p.	+	+	+	β
9.	<i>Br. quadridentatus</i> Hermann, 1783 p.	+		+	β
10.	<i>Br. urceus</i> Linnaeus, 1758 p.		+		β
11.	<i>Keratella cochlearis</i> Gosse, 1851 p.	+		+	о-β
12.	<i>Keratella quadrata</i> Müller, 1786 p.	+	+	+	о-β
13.	<i>Notholca squamula</i> Muller, 1786 p.		+		о-β
14.	<i>Platyias patulus</i> Muller, 1786 p.			+	β
15.	<i>Platyias quadricornis</i> Ehrenberg, 1832 p.			+	β
16.	<i>Epiphanes brachionus</i> Ehrenberg, 1837 p.	+			β
17.	<i>Euchlanus dilatata</i> Ehrenberg, 1832 p.	+		+	о-β
18.	<i>Filinia longiseta</i> Ehrenberg, 1834 p.	+	+	+	β
19.	<i>Hexarthra mira</i> Hudson, 1871 p.			+	β
20.	<i>Lecane luna</i> Müller, 1776 p.	+		+	о-β
21.	<i>Lecane cornuta</i> Müller, 1786 p.			+	о-β
22.	<i>Lindia torulosa</i> Dujardin, 1841 p.			+	о
23.	<i>Mytilina ventralis</i> Ehrenberg, 1832 p.	+		+	о
24.	<i>Polyarthra vulgaris</i> Carlin, 1943 p.	+		+	β
25.	<i>Synchaeta stylata</i> Wierzejski, 1893 p.			+	о
26.	<i>Trichocerca longiseta</i> Schrank, 1802 p.	+		+	о
27.	<i>Trichocerca pusilla</i> Jennings, 1903 p.			+	о

Продовження Таблиці 1

	CLADOCERA				
28.	<i>Alona quadrangularis</i> Muller, 1785 p.	+	+		о-β
29.	<i>Alona affinis</i> Leydig, 1860 p.			+	о
30.	<i>Chydorus ovalis</i> Kurz, 1875 p.			+	о
31.	<i>Chydorus sphaericus</i> Muller, 1776 p.	+	+		β
32.	<i>Peracantha truncata</i> Muller, 1785 p.		+		о
33.	<i>Pleuroxus striatus</i> Schodler, 1862 p.		+		о-β
34.	<i>Pleuroxus aduncus</i> Jurine, 1820 p.	+			о
35.	<i>Bosmina longirostris</i> Muller, 1785 p.	+	+	+	о-β
36.	<i>Ceriodaphnia affinis</i> Lillijeborg, 1900 p.	+		+	о-β
37.	<i>Ceriodaphnia quadrangula</i> Muller, 1785 p.		+		о
38.	<i>Daphnia longispina</i> Muller, 1785 p.	+	+	+	β
39.	<i>Daphnia magna</i> Straus, 1820 p.			+	а-р
40.	<i>Moina rectirostris</i> Leydig, 1860 p.	+			а-р
41.	<i>Moina micrura</i> Kurz, 1875 p.		+	+	β
42.	<i>Scapholeberis microcephala</i> Lilljeborg, 1900 p.		+		о
43.	<i>Scapholeberis mucronata</i> Muller, 1776 p.	+	+		β
44.	<i>Simocephalus vetulus</i> Muller, 1776 p.	+	+		о-β
45.	<i>Sida crystallina</i> Muller, 1776 p.		+	+	о
46.	<i>Diaphanosoma brachyurum</i> Lievin, 1848 p.	+	+		о
47.	<i>Diaphanosoma dubia</i> Manuilova, 1964 p.			+	
48.	<i>Polyphemus pediculus</i> Linne, 1778 p.		+		о
49.	<i>Leptodora kindtii</i> Focke, 1844 p.	+	+	+	о-β
50.	COPEPODA <i>Acanthocyclops robustus</i> Sars, 1863 p.		+	+	
51.	<i>Acanthocyclops trajani</i> Mirabdullayev & Defaye, 2004 p.	+			
52.	<i>Cyclops furcifer</i> Claus, 1857 p.	+			о
53.	<i>Diacyclops bicusoidatus</i> Claus, 1857 p.		+		
54.	<i>Eucyclops serrulatus</i> Fischer, 1851 p.		+	+	β
55.	<i>Ectocyclops phaleratus</i> Koch, 1838 p.		+		о-β
56.	<i>Mesocyclops leuckarti</i> Claus, 1857 p.		+	+	о
57.	<i>Thermocyclops crassus</i> Fischer, 1853 p.		+		
58.	<i>Thermocyclops oithonoides</i> Sars, 1863 p.	+			о
59.	<i>Eurytemora velox</i> Lilljeborg, 1853 p.		+		
60.	<i>Eudiaptomus transylvanicus</i> Daday, 1890 p.		+		
61.	<i>Sinodiaptomus sarsi</i> Rylov, 1923 p.	+	+		
Усього		30	32	37	52

30 до 37 видів. Більшим видовим різноманіттям характеризувалися стави господарств ТзОВ «Карпатський водограй» і ФГ «Короп» (див. табл. 1). Ключове положення в таксономічному спектрі (співвідношенні основних таксономічних груп за кількістю видів) зоопланктону в рибницьких ставах ДП «ДГ ЛДС ІРГ НААН» і ФГ «Короп» належало коловерткам та гіллястовусим ракоподібним, а в ТзОВ «Карпатський водограй» – гіллястовусим і веслоногим ракоподібним. Тобто видовий спектр зоопланктону більшості водойм мав ротіферно-клядоцерний характер (рис. 1).

Зауважимо, що в рибницьких ставах господарств ТзОВ «Карпатський водограй» і ДП «ДГ ЛДС ІРГ НААН» виявлено вид каланоїдних копепод – *Sinodiaptomus sarsi* (Rylov, 1923), природний ареал якого покриває Центрально-Східну Азію. Віднедавна даний вид набуває все більшого поширення в Європі. У світі він вважається інвазійним, його також виявлено у водоймах Ірану, Нової Зеландії та Каліфорнії (Gunduz, 1998; Batters et al., 2020).

В Україні вперше було ідентифіковано у 2014 р. у водоймах верхів'я річки Уж (Микітчак, 2018-А, 2018-Б), а у 2020 р. був

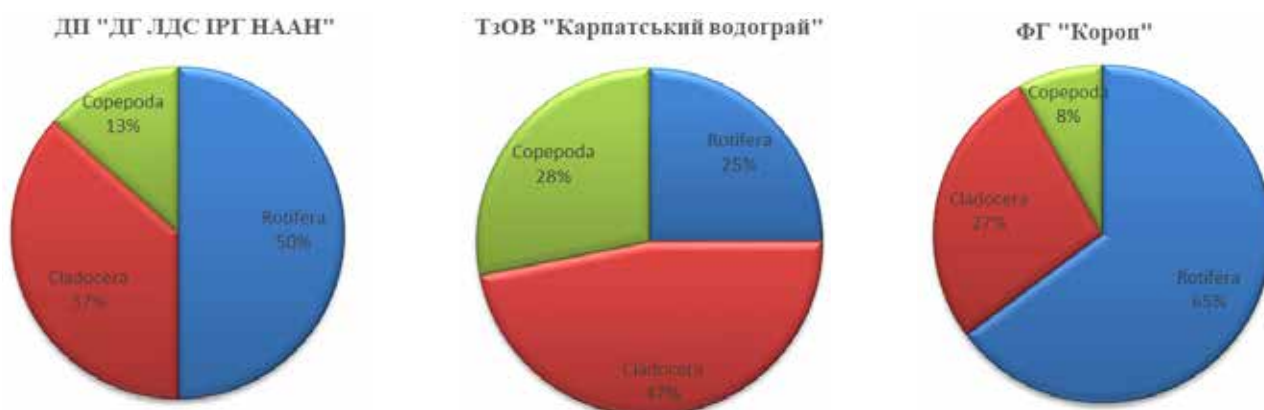


Рис. 1. Співвідношення основних таксономічних груп зоопланктону за кількістю видів

знайдений в озерах парку Нивки (м. Київ) (Svetlichny & Samchyshyna, 2021).

У рибницьких ставах ФГ «Короп» спостережено представника гіллястовусих ракоподібних – *Diaphanosoma dubia (dubium)* (Manuilova, 1964), теж вихідця зі Східної Азії (Громова та ін., 2018).

Видовий склад зоопланктону нагульних і вирощувальних ставів у межах господарства суттєво не відрізнявся, коефіцієнти видової подібності за Соренсенем були високими ($K_s = 0,60-0,79$), що, імовірно, пов'язано з однаковими екологічними умовами формування їх видового складу і, зокрема, спільним джерелом водопостачання ставів. Проте дещо відмінним був видовий склад зоопланктону між рибницькими ставами господарства ТзОВ «Карпатський водограй» і ДП «ДГ ЛДС ІРГ НААН», ТзОВ «Карпатський водограй» і ФГ «Короп» ($K_s = 0,41-0,48$) (табл. 2).

Спільними видами, які траплялися у ставах усіх господарств, серед коловерток були такі: *Asplanchna priodonta*, *Brachionus angularis*, *Br. diversicornis*, *Br. falcatus*, *Filinia longiseta*, *Keratella quadrata*; серед гіллястовусих – *Daphnia longispina*, *Bosmina longirostris*, *Leptodora kindtii* (див. табл. 1). У всіх пробах рибогосподарських водойм відмічено наупліальні та копеподитні стадії розвитку веслоногих ракоподібних.

Серед виявлених видів зоопланктону в рибницьких ставах різних господарств реєстрували від 26 до 34 (або 81,3–93,3% від загальної кількості) видів індикаторів сапробності. Більшість виявлених видів-індикаторів сапробності належали до групи β -мезосапробів (28,1–38,2%), о- β -мезосапробів (26,5–35,7%) та о-мезосапробів (21,4–26,9%), що характерно для вод з помірним рівнем органічного забруднення. Кількість представників β - α , α - β -мезосапробіонтів і α -р-сапробіонтів не перевищувала 2,9–7,1% від загальної кількості виявлених видів-індикаторів (див. табл. 1). Основну частку видів-індикаторів сапробності зоопланктону в рибницьких ставах ДП «ДГ ЛДС ІРГ НААН» формували о- β -мезосапроби (35,7%), у ставах ТзОВ «Карпатський водограй» – у рівних кількостях β -мезосапроби (28,1%) і о- β -мезосапроби (28,1%), а у ФГ «Короп» – β -мезосапроби (38,1%). Отже, досліджені рибогосподарські водойми даних господарств можна схарактеризувати як помірно забруднені.

Щодо кількісного розвитку тваринного планктону, то середні за вегетаційний сезон показники чисельності в нагульних ставах різних господарств перебували в межах від 47,13 до 141,0 тис. екз./м³, а біомаси – від 1,06 до 3,84 г/м³. Тобто обстежені нагульні стави мали низький рівень розвитку

Таблиця 2
Подібність видового складу зоопланктону рибницьких ставів різних господарств (за коефіцієнтом Соренсена)

Господарства	ДП «ДГ ЛДС ІРГ НААН»	ТзОВ «Карпатський водограй»	ФГ «Короп»
ДП «ДГ ЛДС ІРГ НААН»	–	0,48	0,54
ТзОВ «Карпатський водограй»		–	0,41
ФГ «Короп»			–

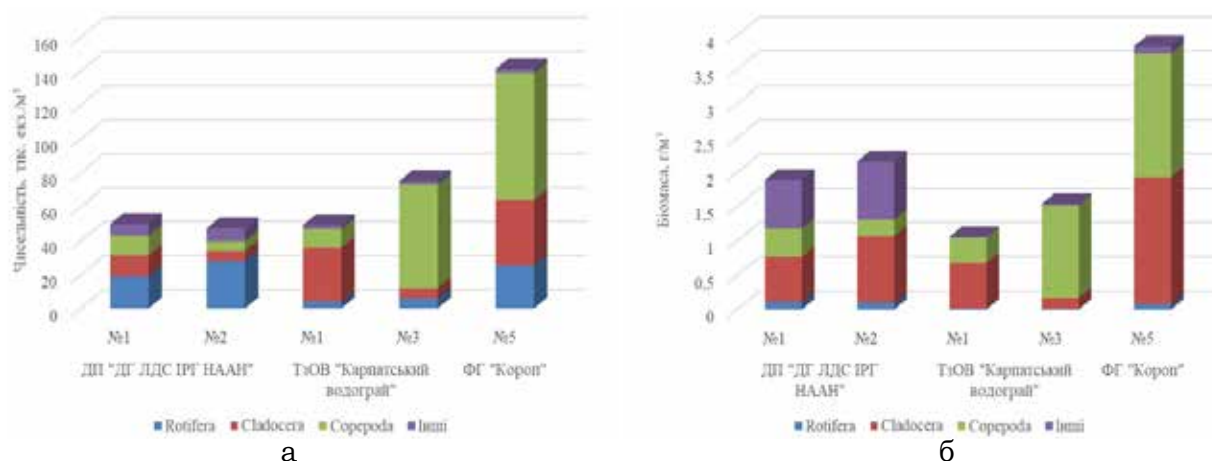


Рис. 2. Середньосезонні показники чисельності (а) та біомаси (б) зоопланктону в нагульних ставах різних рибницьких господарств Львівської області

зоопланктону, що вказує на активне споживання його наявною іхтіофауною водойм (рис. 2).

Так, у ставах ДІП «ДГ ЛДС ІРГ НААН» максимальні показники розвитку зоопланктону були на початку вегетаційного сезону (до 74,0–110,0 тис. екз./м³ чисельності та до 3,35–6,16 г/м³ біомаси), з ростом риби й активним виїданням нею природного корму показники значно знижувались. Середньосезонна чисельність зоопланктону в даних ставах не перевищувала 47,12 ± 23,8–49,75 ± 13,05 тис. екз./м³, а біомаса – 1,89 ± 0,80–2,16 ± 0,37 г/м³. Характерним для обох ставів був масовий розвиток коловерток, частка яких у ставі № 1 сягала 37,7%, а у ставі № 2 – 59,4% загальної чисельності зоопланктону. Натомість біомаси формувалися завдяки розвитку гіллястовусих (34,4–45,0%) ракоподібних і групи інших організмів (37,6–39,7%) (див. рис. 2).

Основними видами, що відігравали роль у формуванні кількісних показників, серед коловерток були: *Asplanchna priodonta*, *Brachionus calyciflorus*; серед гіллястовусих – *Moina rectirostris*, *Chydorus sphaericus*.

У нагульних ставах ТЗОВ «Карпатський водограй» кількісний розвиток зоопланктону змінювався в межах від 3,6 до 177,0 тис. екз./м³ за чисельністю та від 0,16 до 3,56 г/м³ за біомасою. Вищі показники в обох ставах були в кінці вегетаційного сезону, завдяки розвитку гіллястовусих (*Pleuroxus striatus*, *Scapholeberis microcephala*, *Chydorus sphaericus*, *Alona quadrangularis*) і веслоногих (*Sinodiaptomus sarsi*, *Thermocyclops crassus*) ракоподібних. Середні за вегетаційний сезон показники чисельності в цих ставах були на рівні 48,90 ± 29,0–74,98 ±

37,15 тис. екз./м³, а біомаси – 1,06 ± 0,65–1,54 ± 0,75 г/м³. У нагульному ставі № 1 основу як чисельності (64,8%), так і біомаси (62,3%) формували дрібні форми гіллястовусих ракоподібних, а у ставі № 3 чисельність і біомаса відповідно на 81,2 і 87,9% формувалися завдяки розвитку веслоногих ракоподібних (див. рис. 2).

У нагульному ставі № 4 ФГ «Короп» загальна чисельність зоопланктону впродовж вегетаційного сезону перебувала в межах 68,0–204,0 тис. екз./м³, а біомаса – 2,33–6,18 г/м³, у середньому – відповідно 141,0 ± 26,9 тис. екз./м³ і 3,84 ± 0,68 г/м³ (див. рис. 2). Основу чисельності зоопланктону формували веслоногі (53,2%), завдяки розвитку *Mesocyclops leuckart*, *Eucyclops serrulatus* і їхніх наупліальних і копеподітних стадій розвитку, а біомаси – гіллястовусі (48,2%) ракоподібні, завдяки розвитку *Daphnia longispina*, *Bosmina longirostris*, *Ceriodaphnia affinis*.

Кількісний розвиток зоопланктону вирощувальних ставів характеризувався оптимальними 2,94–6,88 г/м³ (ДІП «ДГ ЛДС ІРГ НААН», ФГ «Короп») і високими 14,68–38,61 г/м³ (ТЗОВ «Карпатський водограй») показниками (рис. 3), що вказує на забезпеченість молоді риби природними кормами під час її вирощування.

Для динаміки розвитку зоопланктону вирощувальних ставів було характерно 1–2 максимуми, зазвичай на початку й у другій половині вегетаційного сезону.

У вирощувальному ставі № 34 ДІП «ДГ ЛДС ІРГ НААН» кількісні показники розвитку зоопланктону впродовж вегетаційного сезону змінювалися в межах від 13,0 до 1 918,0 тис. екз./м³ за чисельністю та від

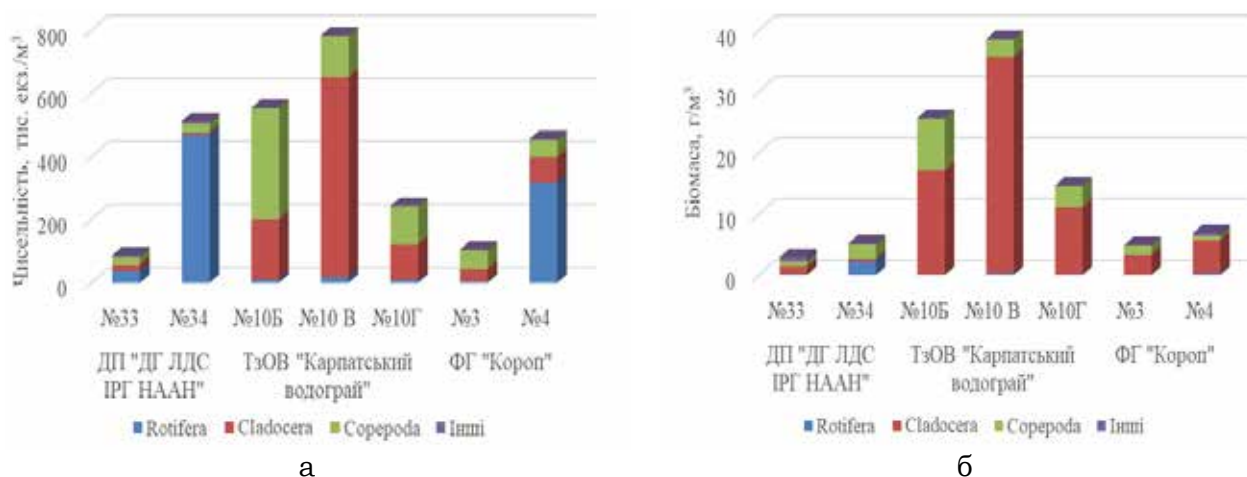


Рис. 3. Середньосезонні показники чисельності (а) та біомаси (б) зоопланктону у вирощувальних ставах різних рибницьких господарств Львівської області

0,33 до 11,06 г/м³ за біомасою. Максимальні показники чисельності (1 918,0 тис. екз./м³) і біомаси (11,06 г/м³) спостерігали на початку періоду дослідження (у червні), в основному завдяки масовому розвитку коловертток: *Asplanchna priodonta*, *Brachionus calyciflorus*, *Br. diversicornis*, надалі, аж до кінця вегетаційного сезону, перевага розвитку як за чисельністю, так і за біомасою належала веслоногим ракоподібним, завдяки розвитку таких видів: *Thermocyclops oithonoides*, *Acanthocyclops trajani*, *Cyclops furcifer*. Середні за період дослідження показники чисельності та біомаси в даному ставі були на рівні 512,0 ± 269,0 тис. екз./м³ і 5,21 ± 2,40 г/м³ відповідно. Основу чисельності (91,5%) формували коловертки, а біомаси – у рівних кількостях коловертки (44,6%) і веслоногі (44,6%) ракоподібні (див. рис. 3).

У вирощувальному ставі № 33 кількісний розвиток тваринного планктону, порівняно зі ставом № 34, був нижчим. Так, чисельність упродовж вегетаційного сезону змінювалася в межах 22,0–178,0 тис. екз./м³, а біомаса – 0,25–4,61 г/м³. У червні чисельність зоопланктону на 67,4% формувалася завдяки розвитку коловертток (види роду *Brachionus*), а біомаса – на 49,5%, завдяки розвитку гіллястовусих ракоподібних (*Chydorus sphaericus*, *Moina rectirostris*). Найвищою біомаса зоопланктону була в липні та формувалась розвитком гіллястовусих (до 67,0%) ракоподібних. У середньому за період дослідження чисельність у даному ставі становила 86,62 ± 33,0 тис. екз./м³, а біомаса – 2,94 ± 0,98 г/м³. Відповідно до середньосезонних показників, основу чисельності становили коловертки

(41,8%) і веслоногі (29,3%) ракоподібні, а біомаси – гіллястовусі (44,3%) і веслоногі (29,1%) ракоподібні (див. рис. 3).

У вирощувальних ставах ТзОВ «Карпатський водограй» кількісний розвиток зоопланктону змінювався в межах від 95,0 до 1376,0 тис. екз./м³ за чисельністю та від 1,55 до 93,03 г/м³ за біомасою. У вирощувальних ставах № № 10Б, 10В упродовж усього періоду дослідження розвиток тваринного планктону характеризувався вищими показниками, порівняно зі ставом № 10Г. Максимальні показники розвитку зоопланктону в усіх ставах були в червні, коли біомаси сягали 37,07–93,03 г/м³, завдяки розвитку гіллястовусих ракоподібних. Друге підвищення в динаміці розвитку зоопланктону, але вже зі значно нижчими показниками біомаси (до 9,17–21,22 г/м³), відмічали на початку вересня, завдяки розвитку дрібних форм гіллястовусих і веслоногих ракоподібних. У середньому за період дослідження показники чисельності зоопланктону були на рівні 243,67 ± 36,83–783,67 ± 58,7 тис. екз./м³ і 14,68 ± 7,09–38,61 ± 17,60 г/м³ за біомасою. У ставі № 10-В основу як чисельності (81,0%), так і біомаси (92,0%) формували гіллястовусі ракоподібні, в основному завдяки розвитку *Bosmina logirostris*, *Daphnia longispina*. У вирощувальних ставах № 10-Б і № 10-Г основу чисельності (до 50,0–63,5%) формували веслоногі (*Thermocyclops crassus*, *Eucyclops serrulatus*), а біомаси (до 66,4–75,1%) гіллястовусі ракоподібні – *Bosmina logirostris*, *Diaphanosoma brachyurum* (див. рис. 3).

У ФГ «Короп» загальна чисельність зоопланктону у вирощувальному ставі

№ 3 упродовж вегетаційного сезону змінювалась від 76,0 до 161,0 тис. екз./м³, біомаса – від 3,72 до 7,11 г/м³, а у вирощувальному № 4 – відповідно від 26,25 до 61260,0 тис. екз./м³ та від 1,79 до 23,36 г/м³. Вищі показники розвитку тваринного планктону в обох ставах спостерігали на початку вегетаційного сезону, надалі відбувалось поступове зниження біомаси, що пов'язано з активним виїданням його рибою. Середні за період дослідження показники розвитку зоопланктону в даних ставах були на рівні 104,5 ± 28,2–454,7 ± 228,2 тис. екз./м³ за чисельністю та 4,90 ± 1,10–6,88 ± 4,20 г/м³ за біомасою. Основу чисельності зоопланктону у ставі № 3 формували веслоногі (57,6%) та гіллястовусі (37,6%) ракоподібні, а біомаси – гіллястовусі (66,9%) і веслоногі (32,4%) ракоподібні, тоді як у ставі № 4 основу чисельності становили коловертки (до 70,0%), а біомаси – гіллястовусі (до 80,0%) ракоподібні (див. рис. 3). Основними видами, що формували кількісні показники зоопланктону у ставі № 3, були *Moina rectirostris*, *Bosmina longirostris*, *Eucyclops serrulatus*, *Mesocyclops leuckarti*, а у ставі № 4 – *Keratella cochlearis*, *Polyarthra vulgaris*, *Asplanchna priodonta*, *Daphnia longispina*, *Bosmina longirostris*.

Щодо продукційних можливостей, то у вирощувальних ставах за вегетаційний сезон створювалось від 646,8 до 7 720,0 кг/га, у нагульних – від 222,6 до 921,6 кг/га

продукції зоопланктону, що може забезпечити потенційну рибопродуктивність завдяки споживанню зоопланктону на рівні від 46,20 до 552,0 кг/га та від 16,0 до 66,0 кг/га відповідно (табл. 3).

Отже, за інтенсивністю розвитку зоопланктону серед вирощувальних найбільш продуктивні були стави ТзОВ «Карпатський водограй» (№ № 10-Б, 10-В, 10-Г), а серед нагульних – став № 5 ФГ «Короп» (див. табл. 3).

Висновки

Усього за період досліджень у рибницьких ставах різних господарств було виявлено 61 таксономічну одиницю зоопланктонних організмів, із яких 27 видів коловерток, 22 – гіллястовусих, 12 – веслоногих ракоподібних. Виявлено два види зоопланктонних організмів, які раніше в досліджених ставах не траплялися. Видове розмаїття зоопланктону рибницьких ставів у межах господарств було незначним, реєстрували лише від 30 до 37 видів. За фауністичним спектром угруповань у загальному видовому списку зоопланктону переважали представники ротіферно-кладоцерного комплексу.

Відмічено незначну відмінність у видовому складі зоопланктону між рибницькими водоймами господарств ТзОВ «Карпатський водограй» і ДП «ДГ ЛДС ІРГ НААН», ТзОВ «Карпатський водограй» і ФГ «Короп» ($K_s = 0,41-0,48$).

Таблиця 3

Середні за сезон біомаси, продукція зоопланктону та потенційна рибопродуктивність рибницьких ставів Львівської області

Господарства, № ставів	Біомаса, г/м ³	Продукція, кг/га	Потенційна рибопродуктивність ставів завдяки споживанню зоопланктону, кг/га
ДП «ДГ ЛДС ІРГ НААН» нагульні: № 1	1,89	453,6	32,40
№ 2	2,16	518,4	37,03
вирощувальні: № 33	2,94	646,8	46,20
№ 34	5,21	1 146,2	81,87
ТзОВ «Карпатський водограй» нагульні № 1	1,06	222,6	15,90
№ 3	1,54	338,8	24,20
вирощувальні: № 10-Б	25,71	5 142,0	367,29
№ 10-В	38,61	7 722,0	551,57
№ 10-Г	14,68	2 936,0	209,71
ФГ «Короп» нагульний № 5	3,84	921,6	65,83
вирощувальні: № 3	4,90	1 176,0	84,00
№ 4	6,88	1 651,2	117,94

Примітка: для розрахунку було взято продукційно-біомасовий (P/B) коефіцієнт для зоопланктону – 20, а кормовий коефіцієнт – 7.

Серед виявлених видів зоопланктону у ставах різних господарств кількість видів індикаторів сапробності сягала 81,3–93,3%. Основну частку видів-індикаторів сапробності зоопланктону різних рибницьких ставів формували β -мезосапроби (28,1–38,2%) і α - β -мезосапроби (26,5–35,7%), що характерно для рибогосподарських водойм із помірним рівнем органічного забруднення.

Кількісний розвиток зоопланктону у вирощувальних ставах якісно та кількісно задовольняв харчові потреби молоді вирощуваної риби. Середньосезонні біомаси характеризувались оптимальними 2,94–6,88 г/м³ (ФГ «Короп», ДП «ДГ ЛДС ІРГ НААН») і високими 14,68–38,61 г/м³ (ТзОВ «Карпатський водограй») показниками, формувалися в основ-

ному завдяки розвитку цінних у кормовому значенні гіллястовусих ракоподібних (до 66,4–91,8%). У нагульних ставах усіх господарств рівень розвитку зоопланктону був низьким, що вказує на активне споживання його наявною іхтіофауною водойм, середньосезонні біомаси не перевищували 1,06–3,84 г/м³, хоча і формувалися завдяки розвитку ракоподібних (34,4–87,9%).

Розрахунки продукційних можливостей показали, що за вегетаційний сезон у рибницьких ставах створювалося від 222,6 до 7722,0 кг/га продукції зоопланктону, що, у свою чергу, може забезпечити потенційну рибопродуктивність завдяки споживанню зоопланктону на рівні від 16,0 до 552,0 кг/га.

Список використаної літератури

- Гіллястовусі ракоподібні роду *Diaphanosoma* (Crustacea: Cladocera) водойм та водотоків України/Ю.Ф. Громова та ін. *Гідробіологічний журнал*. 2018. Т. 54. № 4. С. 29–34.
- Кражан С.А., Хижняк М.І. Природна кормова база рибогосподарських водойм. Херсон : Олді Плюс, 2014. 330 с.
- Куць Ю.С., Тучапська А.Я., Добрянська О.П., Куріненко Г.А. Вплив екологічних умов на вирощування цьоголіток коропо-сазанових гібридів різного походження. *Агроекологічний журнал*. 2021. № 1. С.106–114. <https://doi.org/10.33730/2077-4893.1.2021.227247>
- Методи гідроекологічних досліджень поверхневих вод / [Арсан О.М., Давидов О.А., Дьяченко Т.М. та ін.]; за ред. В.Д. Романенка. Київ : ЛОГОС, 2006. 408 с.
- Микітчак Т.І. Попередній анатомічний список каланодів і циклоподів (Crustacea: Calanoida and Cyclopoida) Українських Карпат. *Біологічні студії/Studia Biologica*. 2018. 12. № 2. С.87–98. <https://doi.org/10.30970/sbi.1202.555>
- Микітчак Т., Коваль Н. Гіллястовусі (Cladocera) й веслоногі (Copepoda Cyclopoida Calanoida) ракоподібні верхів'я р. Уж (Українські Карпати). *Вісник Львівського університету. Серія Біологія*. 2018. Вип. 77. С.129–136.
- Монченко В.І. Щелепнороті циклоподоподібні, циклопи (Cyclopidae). Фауна України. Київ : Наукова думка, Т.27, вип.3. 1974. 450 с.
- Олешко М.О., Олешко О.А., Мельниченко О.М., Бітюцький В.С., Гейко Л.М. Формування природної кормової бази за рахунок планктонних угруповань на дослідних ставах ВАТ «Сквирапалемрибгосп» за вирощування цьоголіток помісних коропів. *Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва*. 2016. № 2. С. 82–88.
- Пукало П.Я., Божик Л.Я., Думич О.Я., Тонконоженко С.М. Умови вирощування коропа у нагульних ставах рибного господарства «Янів». *Науковий вісник ЛНУВМБ імені С. З. Гжицького. Серія: Сільськогосподарські науки*. 2020. 22. № 93. С. 35–39. <https://doi.org/10.32718/nvl-vet-a9306>
- Романенко В. Д., Якушин В. М., Щербак В. І. та ін. Біорізноманіття та біоресурсний потенціал екосистеми Дніпровських водосховищ в умовах кліматичних змін і розвитку біологічної інвазії. Київ : Наукова думка, 2019. 258 с.
- Battes K.P., Váncsa E., Barbu-Tudoran L., & Cîmpean M.A species on the rise in Europe: *Sinodiaptomus sarsi* (Rylov, 1923) (Copepoda, Calanoida), a new record for the Romanian crustacean fauna. *BioInvasions Records*. 2020. Vol. 9 (2). P. 320–332. <https://doi.org/10.3391/bir.2020.9.2.17/>
- Boxshall G., Defaye D. Calanoida / World checklist of freshwater Copepoda species. 2009. [World Wide Web electronic publication]. [Електронний ресурс]. URL: <http://fada.biodiversity.be/group/show/19> (дата звернення 10.09.2021)
- Bledzki L.A., Rybak J.I. Freshwater Crustacean Zooplankton of Europe Cladocera & Copepoda (Calanoida, Cyclopoida) *Key to species identification*. Springer International Publishing Switzerland, 2016. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-29871-9>

Burian Z.V., Trokhymets V.M. The temporal dynamics of zooplankton communities of different types of water bodies within Ichniansky National Park. *Biosystems Diversity*. 2017. Vol. 25. P. 124–131. <https://doi.org/10.15421/011719>

Czerniawski R., Domagal J. Reduction of zooplankton communities in small lake outlets in relation to abiotic and biotic factors. *Oceanological and Hydrobiological Studies*. 2013. Vol. 42 (2). P. 123–131.

Dexter E., Bollens S. M. Zooplankton invasions in the early 21st century: a global survey of recent studies and recommendations for future research. *Hydrobiology*. 2020. 847. P. 309–319 <https://doi.org/10.1007/s10750-019-04096-x>

Gunduz E. *Sinodiaptomus sarsi* (Rylov, 1923) (Copepoda Calanoida) in Turkey. *Hidrobiologia*. 1998. Vol. 380. P. 9–13.

Hryhorenko T.V., Samchyshyna L.V., Chuzhma N.P., Bazaieva A.M., Savenko N.M., Oborsky V.P., Mykhailenko N.G. Assessment of ecological conditions for growing the market-size fish in the Kantivka fattening pond (Khmelnichyn, Ukraine). *Ukrainian Journal of Veterinary and Agricultural Sciences*. 2021. Vol. 4 (3). P. 33–41. <https://doi.org/10.32718/ujvas4-3.06>

Kiefer F. *Das Zooplankton der Binengewässer 2. Teil, Freilebende Copepoda*. E. Schweizerbart sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart, 1978, 1–380.

Kotov A., Forry L., Korovchisky N., Petrussek A. Cladocera / World checklist of freshwater Cladocera species. // [World Wide Web electronic publication] 2014. Available online. [Electronic resource] URL: <http://fada.bio-diversity.be/group/show/17> (access date 10.09.2021)

Pearson A.C., Duggan I.C. A global review of zooplankton species in freshwater aquaculture ponds: what are the risks for invasion? *Aquatic Invasions*. 2018. Vol. 13 (3). P. 311–322. <https://doi.org/10.3391/ai.2018.13.3.01>

Rudescu L. *Fauna Republicii Socialiste Romania*, 1960, V. II, fasc. 2, *Rotatoria*, 1192 c.

Sorensen T. A method of establishing groups of equal amplitude in plant sociology based on similarity of species content. *Det. Kong. Danske Vidensk. Selsk. Boil. Skr.* (Kopenhagen). 1948. V. 5(4). P. 1–34 [Cited in Mueller-Dombois and Ellenberg (1974:214)].

Svetlichny L., Samchyshyna L. A new finding of the non-native Copepod *Sinodiaptomus Sarsi* (Copepoda, Calanoida, Diaptomidae) in Ukraine. *Zoodiversity*. 2021. Vol. 55 (1). P. 1–8. <https://doi.org/10.15407/zoo2021.01.001>

References (translated and transliterated)

Gromova, Yu.F., Protasov, A.A., & Guleykova, L.V. (2018). Hilliastovusi rakopodibni rodu *Diaphanosoma* (Crustacea: Cladocera) vodoim ta vodotokiv Ukrainy [Crustaceans of the genus *Diaphanosoma* (Crustacea: Cladocera) of reservoirs and water bodies Kyiv of Ukraine]. *Hidrobiolohichnyi zhurnal [Hydrobiological journal]*. 4 (54), 29–34 [in Ukrainian].

Krazhan, S.A., & Khyzhniak, M.I. (2014). Pryrodna kormova baza rybohospodarskykh vodoim [Natural forage base of the fishing ponds]. Kherson : Oldi-Plus [in Ukrainian].

Kuts, Yu.S., Tuchapska, A.Ya., Dobryanska, O.P., & Kurinenko, G.A. (2021). Vplyv ekolohichnykh umov na vyroshchuvannya ts'oholitok koropo-sazanovykh hibrydiv riznoho pokhodzhennya [The influence of environmental conditions on the cultivation of carp-carp hybrids of various origins this summer]. *Ahroekolohichnyy zhurnal [Agroecological journal]*, 1, 106–114 <https://doi.org/10.33730/2077-4893.1.2021.227247> [in Ukrainian].

Metody hidroekolohichnykh doslidzhen' poverkhnevnykh vod. [Methods of hydroecological research of surface waters]. (2006). / [Arsan, O.M., Davydov, O.A., D'yachenko, T.M. ta in.]; za red. V.D. Romanenka. Kyiv: LOHOS [in Ukrainian].

Mykitchak, T.I. (2018). Poperednii anatovanyi spysok kalanoid i tsyklopoid (Crustacea: Calanoida and Cyclopoida) Ukrainskykh karpats. [Preliminary annotated list of calanoids and cyclopoida (Crustacea: Calanoida and Cyclopoida) of the Ukrainian Carpathians]. *Studia Biologica*, 12 (2), 87–98. <https://doi.org/10.30970/sbi.1202.555> [in Ukrainian].

Mykitchak, T., & Koval, N. (2018). Hilliastovusi (Cladocera) y veslonohi (Copepoda Cyclopoida Calanoida) rakopodibni verkhiv r. Uzh (Ukrainski Karpaty) [Cladocera and Copepoda Cyclopoida Calanoida crustaceans of the upper reaches of the Uzh River (Ukrainian Carpathians)]. *Visnyk Lvivskoho universytetu. Seriya Biolohiia [Visnyk of Lviv University. Biological series]*, 77, 129–136 [in Ukrainian].

Monchenko, V.I. (1974). Shhelepnoroti cyklopopodibni, cyklopy (Cyclopidae). [Gnathostomes cyclopoids (Cyclopidae)]. Fauna of Ukraine. Kyiv : Naukova dumka [in Ukrainian].

Oleshko, M.O., Oleshko, O.A., Melnychenko, O.M., Bitiutskyi, V.S., & Heiko, L.M. (2016). Formuvannya pryrodnoi kormovoi bazy za rakhunok planktonnykh uhrupovan na doslidnykh stavakh

VAT «Skvyraplemrybhosp» za vyroshchuvannia tsoholitok pomisnykh koropiv [The formation of a natural feed base due to plankton groups in the experimental ponds of OJSC «Skviraplemrybhosp» for the cultivation of local carp this summer]. *Tekhnolohiia vyrobnytstva i pererobky produktsii tvarynnystva [Animal Husbandry Products Production and Processing]*, 2, 82–88 [in Ukrainian].

Pukalo, P.Ja., Bozhyk, L.Ja., Dumych, O.Ja., & Tonkonozhenko, S.M. (2020). Umovy vyroshhuvannja koropa u naghuljnykh stavakh rybnogho ghospodarstva «Janiv» [Conditions for carp growing in feeding ponds of the “Yaniv” fishery]. *Naukovyj visnyk LNUVMB imeni S.Z. Ghzhyckogho. Serija: Siljskoghospodarsjki nauky [Scientific Messenger of LNUVMB. Series: Agricultural sciences]*, 22 (93), 35–39. <https://doi.org/10.32718/nvlvet-a9306> [in Ukrainian].

Romanenko, V.D., Yakushyn, V.M., & Shcherbak, V.I., et al. (2019). Bioriznomanittia ta bioresursnyi potentsial ekosystemy Dniprovskykh vodoskhovyshch v umovakh klimatychnykh zmin i rozvytku biolohichnoi invazii [Biodiversity and bioresource potential of the ecosystem of the Dnieper reservoirs under conditions of climate change and the development of biological invasion]. Kyiv : Naukova dumka [in Ukrainian].

Battes, K.P., Vancsa, E., Barbu-Tudoran, L., & Cimpean, M. (2020). A species on the rise in Europe: *Sinodiaptomus sarsi* (Rylov, 1923) (Copepoda, Calanoida), a new record for the Romanian crustacean fauna. *BioInvasions Records*, 9 (2), 320–332. <https://doi.org/10.3391/bir.2020.9.2.17> [in English].

Boxshall, G., & Defaye, D. (2009). Calanoida / World checklist of freshwater Copepoda species. [Electronic resource] URL: <http://fada.biodiversity.be/group/show/19> (access date 10.09.2021) [in English].

Bledzki, & Rybak. (2016). Freshwater Crustacean Zooplankton of Europe Cladocera & Copepoda (Calanoida, Cyclopoida) *Key to species identification*. Springer International Publishing Swizerland. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-29871-9> [in English].

Burian, Z.V., & Trokhymets, V.M. (2017). The temporal dynamics of zooplankton communities of different types of water bodies within Ichniansky National Park. *Biosystems Diversity*, 25 (2), 124–131. <https://doi.org/10.15421/011719> [in English].

Czerniawski, R., & Domagal, J. (2013). Reduction of zooplankton communities in small lake outlets in relation to abiotic and biotic factors. *Oceanological and Hydrobiological Studies*, 42 (2), 123–131 [in English].

Dexter, E., & Bollens, S.M. (2020). Zooplankton invasions in the early 21st century: a global survey of recent studies and recommendations for future research. *Hydrobiology*, 847, 309–319 <https://doi.org/10.1007/s10750-019-04096-x> [in English].

Gündüz, E. (1998). *Sinodiaptomus Sarsi* (Rylov, 1923) (Copepoda Calanoida) in Turkey. *Hidrobiologia*, 380, 9–13 [in English].

Hryhorenko, T.V., Samchyshyna, L.V., Chuzhma, N.P., Bazaieva, A.M., Savenko, N.M., Oborsky, V.P., & Mykhailenko, N.G. (2021). Assessment of ecological conditions for growing the market-size fish in the Kantivka fattening pond (Khmelnychchyna, Ukraine). *Ukrainian Journal of Veterinary and Agricultural Sciences*, 4 (3), 33–41. <https://doi.org/10.32718/ujvas4-3.06> [in English].

Kiefer, F. (1978). *Das Zooplankton der Binengewasser 2. Teil, Freilebende Copepoda*. E.Schweizerbant sche Verlasbuchhandlung, Stuttgart, 1-380 [in German].

Kotov, A., Forry, L., Korovchisky, N., & Petrusek, A. (2014). Cladocera / World checklist of freshwater Cladocera species. [Electronic resource] URL: <http://fada.bio-diversity.be/group/show/17> (access date 10.09.2021) [in English].

Pearson, A.C., & Duggan, I.C. (2018). A global review of zooplankton species in freshwater aquaculture ponds: what are the risks for invasion? *Aquatic Invasions*. 13 (3), 311–322. <https://doi.org/10.3391/ai.2018.13.3.01> [in English].

Rudescu, L. (1960). *Fauna Republicii Socialiste Romania, Rotatoria*, II (2), 1-1192 [in English].

Sorensen, T. (1948). A method of establishing groups of equal amplitude in plant sociology based on similarity of species content. Det. Kong. Danske Vidensk. Selsk. Boil. Skr. (Kopenhagen), 5 (4): 1–34 [Cited in Mueller-Domlois and Ellenberg (1974:214)] [in English].

Svetlichny, L., & Samchyshyna, L. (2021). A new finding of the non-native Copepod *Sinodiaptomus Sarsi* (Copepoda, Calanoida, Diaptomidae) in Ukraine. *Zoodiversity*, 55 (1), 1–8. <https://doi.org/10.15407/zoo2021.01.001> [in English].

Отримано: 14.09.2023

Прийнято: 28.09.2023