

ОСОБЛИВОСТІ ГІДРОБІОЛОГІЧНОГО РЕЖИМУ ТА СТРУКТУРИ ІХТІОФАУНИ ОЗЕР КАРТАЛ ТА КАГУЛ В УМОВАХ РИБОГОСПОДАРСЬКОГО ВИКОРИСТАННЯ ВОДОЙМ

О. П. ГАРКУША, С. Г. БУШУЄВ, В. О. ДЕМЧЕНКО, Н.А. ДЕМЧЕНКО
В. Г. ДЯДІЧКО, І. О. СИНЬОГУБ

ДУ “Інститут морської біології НАН України”
вул. Пушкінська, 37, м. Одеса, 65011
demvik.fish@gmail.com

Наведені результати гідробіологічного моніторингу придунайських озер Кагул та Картал. Для дослідження фітопланктону, зоопланктону, макрозообентосу та іхтіофауни матеріал був зібраний в березні, липні та жовтні 2019 року. Встановлено, що подібність видового складу фітопланктону між двома озерами була високою, у березні складала 73,0 % (за індексом Серенсена), у липні та жовтні – 59,0 % та 86,0 % відповідно. Кількісні показники фітопланктону оз. Кагул і Картал у березні та жовтні майже не відрізнялися. У липні біомаса кормового фітопланктону в оз. Картал на порядок була вищою ($5303,676 \pm 2713,636$ мг·м⁻³), ніж у Кагулі $417,362 \pm 52,409$ мг·м⁻³. В структурі зоопланктону найбільшу кількість видів відмічено в липні (16 таксонів), найменшу – в жовтні (8 таксонів). В обох озерах основу чисельності та біомаси зоопланктону формували *Rotatoria* та *Sopropoda*. Навесні більша середня біомаса кормового зоопланктону ($863,58 \pm 593,25$ мг·м⁻³) відмічена в оз. Картал, влітку та восени – в оз. Кагул ($8152,58 \pm 2257,41$ мг·м⁻³ та $5609,25 \pm 1995,85$ мг·м⁻³ відповідно). У складі макрозообентосу досліджуваних озер найбільш масовими були олігохети та двокрілі комахи. Середня біомаса кормового бентосу в оз. Кагул ($13,816$ г·м⁻²) була в 2,2 рази більшою, ніж в оз. Картал ($6,386$ г·м⁻²). Видове різноманіття риб озера Картал в 2019 році було представлено 32 видами, 4 з яких є вселенцями – чебачок амурський, карась сріблястий, сонячна риба, головешка ротань. Встановлено, що значна біомаса дрібних короткоциклічних видів риб в озері не освоюється. В цих умовах зариблення озера великими аборигенними хижаками може мати гарний позитивний ефект, так як у водоймі відмічається значна неживана кормова база.

Ключові слова: фітопланктон, зоопланктон, макрозообентос, іхтіофауна, озеро Картал, озеро Кагул

Вступ. Заплавні озера Кагул та Картал, як і інші придунайські водойми в межах України, знаходяться в південно-західній частині Одеської області на схід від міста Рені. Площа водного дзеркала оз. Кагул в залежності від сезону та водності складає 82,0–93,5 км², з'єднується з р. Дунай кількома протоками, головна з яких – Вікета, а також з оз. Картал. Переважають глибини 1,5–2,0 м; максимальна глибина під час повені – до 7,0 м. На більшій частині площі дна озера (81,4 %) переважають піщанисті і глинисті мули; чорні мули з рослинними залишками займають 6,6 %, а піски різного ступеня замулення в прибережній зоні – 12,0 % (Владимиров, Зеров, 1961). Озеро Кагул характеризується більш сприятливими гідрохімічними умовами, на відміну від інших озер регіону (Деньга, Мединец, 2002).

Оз. Картал розташоване в заплаві р. Дунай між південним краєм оз. Кагул і західною частиною оз. Кугурлуй, каналом пов'язане з р. Дунай, протоками – з оз. Кагул і Кугурлуй. Довжина

озера становить 5,0 км, ширина – до 3,0 км, площа приблизно 15,0 км². Всю площу дна займають чорні мули з великою кількістю рослинних залишків (Владимиров, Зеров, 1961). Середня глибина складає 1,4 м, максимальна – 2,2 м (Стрюк, 2011). Наповнення озера відбувається, в основному, завдяки водообміну з р. Дунай по шлюзованих каналах.

В кінці 50-х років минулого сторіччя в інтересах землекористування, рибного господарства та запобігання від затоплення почалося віддамбування Кагулу, Карталу та інших озер від р. Дунай, яке закінчилося в 60-і роки. Від р. Дунай були насипані греблі, а на каналах встановлені шлюзи. Таким чином, прямий зв'язок з річкою був порушений і водойми фактично перетворилися в наливні водосховища з регульованим рівнем води (Тимченко, 1986). У 50-60-ті роки ХХ ст. озера досить сильно заростали. Так, за даними К.К. Зерова (1961) Кагул заростав на 75 %; згідно з І.Л. Кореляковою (1967) оз. Кагул і Картал заростали на 100 %, причому основні площі

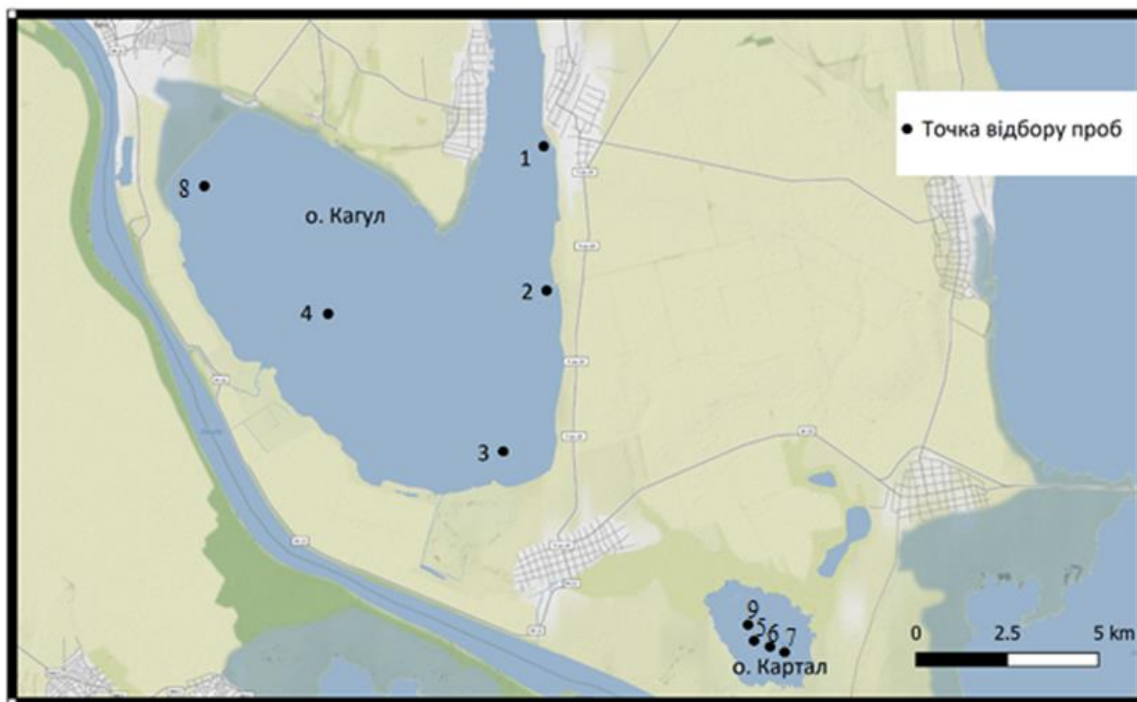
займала занурена рослинність. Після вселення у водойми рослиноїдних риб (кінець 60-х – середина 70-х рр.) занурена рослинність на значних площах була знищена.

На озерах довгий час функціонували спеціальні товарно-рибні господарства (СТРГ), завдяки чому у водойми було вселено велику кількість рослиноїдних риб, коропа, судака та ін. Саме за такого підходу використання озер важливим є моніторинг їх гідробіологічного стану. Особливо слід зазначити, що з 2019 року на оз. Картал був створений ландшафтний заказник загальнодержавного значення «Озеро Картал». Це призвело

до скасування режиму СТГГ і в подальшому ця водойма використовується як акваторія для організації любительського рибальства та впровадження різноманітних природоохоронних заходів, що додатково актуалізує дані дослідження.

Метою даної роботи було оцінити гідробіологічні показники та структури іхтіофауни озер Картал та Кагул в умовах рибогосподарського використання.

Матеріал та методи. Відбір проб фітопланктону, зоопланктону та зообентосу проводився у березні, липні та жовтні 2019 року на 9 станціях (5 – Кагул, 4 – Картал) (рис. 1).



*Рис. 1. Схема станцій відбору проб в 2019 р
Fig. 1. Map of the sampling area in 2019*

Зібрані проби фітопланктону об'ємом 1,0 л фіксували лужним розчином Люголю (модифікація по Утермюлю), а потім згущували осадовим методом до обсягу 30,0–50,0 мл (Moncheva, Papp, 2014). Клітини фітопланктону рахували у краплі фільтрату об'ємом 0,05 мл при збільшенні мікроскопу $\times 160$ і $\times 640$. Біомасу мікродоростей визначали підрахунком "істинних" об'ємів клітин (Брянцева и др., 2005). При ідентифікації мікродоростей використовували визначники (Прошкина-Лавренко, 1955; Царенко, 1990; Коваленко, 2009). Номенклатурні назви мікродоростей наводяться згідно зведень (Algae ..., 2006, 2009, 2011).

Проби зоопланктону відбирали шляхом фільтрації 100,0 л води через планктонну сітку із діаметром вічка 80,0 мкм та фіксували 4 % розчином формальдегіду. Подальшу обробку прова-

дили за стандартними методами (Методические ..., 1984).

Проби макрозообентосу збирали в діапазоні глибин 1,0–2,0 м. На кожній станції рамкою кількісного обліку розміром 0,1 \times 0,1 м відбирали по 4 проби (на відстані 1,0 м одна від одної), які в подальшому об'єднували в одну та промивали через набір сит з мінімальним розміром отвору 1,0 мм. Таким чином, на кожній станції зібрано матеріал з загальної площі 0,04 м². Зібраний матеріал оброблений за стандартними методиками (Митропольский, Мордухай-Болтовской, 1975; Бубнова, Холикова, 1980; Володкович, 1980). За аналогією з морським макрозообентосом до кормової для риб частини прісноводної макрофауни віднесені практично всі гідробіонти, за винятком молюсків з довжиною стулки (двостулкові) або висотою мушлі (черевоні) більше 20,0 мм та масою до 2,0 г (Закутский, Виноградов, 1967).

Для вивчення структури іхтіоценозу, розмірних показників ключових видів використовувався стандарт EN 14757:2015 Water quality – Sampling of fish with multimesh gillnets (Методичні ..., 2020) та стандартні іхтіологічні методи (Арсан та ін., 2006).

Результати та обговорення. Детальні дослідження систематичного складу мікрowodоростей планктону придунайських озер було розпочато під керівництвом Я.В. Ролла ще в 1949 році (Костикова, 1969). Згодом Л.Є. Костіковою (1969) у планктоні всіх придунайських озер зареєстровано 503 види мікрowodоростей, з них ціанопрототрипти – 95, евгленових – 108, дінофітових – 36, золотистих – 50, дітомових – 140, жовто-зелених – 8, зелених – 218. Пізніше проводилися дослідження щодо вивчення питання співвідношення біомас фіто-, бактеріо- та зоопланктону в придунайських озерах (Ковалева и др., 2002). Загалом слід зазначити, що ці дослідження не були системними і не дають можливості оцінити якісну і кількісну структуру фітопланктону досліджуваних озер в попередні роки.

Дослідженню зоопланктону придунайських озер присвячена низка публікацій ХХ-ХХІ ст. (Поліщук, 1974; Харченко и др., 1993; Полищук, 2002; Яковенко, Чемерская, 2014; Чемерская, Джуртубаев, 2015). Серед них особливо треба відмітити фундаментальну монографію В.В. Поліщука (1974), яка узагальнює відомості щодо гідрофауни водойм української частини нижнього Дунаю, в тому числі й зоопланктону досліджуваних озер. Наприкінці ХХ ст. виходить робота «Гидроэкология украинского участка Дуная и сопредельных водоёмов» (1993), в якій Г.В. Парчуком наводяться зведені актуальні на той час дані щодо зоопланктону пониззя Дунаю та придунайських озер. На початку ХХІ ст. Л.М. Поліщуком (2002) наведено узагальнений нарис якісного складу, кількісних показників зоопланктону придунайських озер та описані тенденції його довгострокових змін.

Список наукових праць, де є дані про склад та показники кількісного розвитку макрозообентосу оз. Кагул, значно більший (Марковский, 1955; Поліщук, 1974; Владимиров, Тодераш, 1979; Герасимюк, Герасимюк, 2009; Джуртубаев, 2017; Джуртубаев и др., 2017), ніж той, де є згадка про донну макрофауну оз. Картал. Можливо, це пов'язано з розмірами цих озер та їх значенням для господарської діяльності.

Сучасний склад (2006–2012 рр.) макрозообентосу оз. Кагул нараховує 95 видів (Джуртубаев, 2017). Серед таксономічних груп у всіх частинах озера у всі сезони як в літоралі, так і в субліторалі, за чисельністю домінували олігохети та личинки хірономід, за біомасою – молюски. Серед-

ньорічні значення чисельності макрозообентосу на літоралі оз. Кагул складала 1929,0 екз·м⁻², біомаси – 84,88 г·м⁻²; в субліторалі ці показники були дещо меншими (1457,0 екз·м⁻² та 33,44 г·м⁻² відповідно).

В оз. Картал за результатами досліджень 1947–1950 рр. якісний склад донної та придонної макрофауни нараховував лише 10 видів (Марковский, 1955). За В.В. Поліщуком (1974) зообентос озера, який розвивався на мулистому грубодетритному ґрунті, характеризувався низькими кількісними показниками (чисельність 500 екз·м⁻², біомаса 0,8 г·м⁻²) і був представлений, в основному, олігохетами (*Lymnodrilus helveticus*, *Aulodrilus limnobius*) та личинками хірономід (*Chironomus plumosus*, *Tanypus punctipennis*). Незначна видова різноманітність донної фауни пов'язана з гіперакумуляцією органічних речовин в придонних шарах та з періодичним осушенням оз. Картал в посушливі роки, що призводить до загибелі багатьох представників первинноводної фауни.

В останні десятиліття іхтіологічні дослідження в озерах виконувалися не системно. Більшість робіт стосувалась питань рибогосподарського вивчення промислових видів та організації СТРГ (Состояние ..., 1962; Замбриборщ, 1965; Бушуев, 2011).

Загалом більшість авторів стверджує, що іхтіофауна даних водойм може бути дуже подібна, так як вони постійно з'єднуються між собою каналами (Состояние ..., 1962). З огляду на те, що озеро Картал та Кагул має постійне або тимчасове з'єднання з річкою Дунай, теоретично тут може бути виявлено більшість видів риб, що мешкають в басейні нижнього Дунаю. Ряд видів тут може бути виявлений тільки випадково або в короткі періоди часу на певних стадіях життєвого циклу (як наприклад оселедець чорноморсько-азовський прохідний оселедець (*Alosa immaculata* Bennett, 1835)).

Фітопланктон. За весь період досліджень у фітопланктоні з озер Кагул і Картал всього зареєстровано 37 видів: Bacillariophyta – 10, Dinophyta – 3, Chlorophyta – 11, Cyanoprokaryota – 9, Euglenophyta – 3, Cryptophyta – 1. Найбільша кількість видів у березні була серед діатомових, однак у липні та жовтні – ціанопрототрипти і зелених (рис. 2). Загалом подібність видового складу мікрowodоростей планктону між оз. Кагул і Картал була високою, так у березні складала 73 % (за індексом Серенсена), у липні та жовтні – 59 % та 86 % відповідно.

У березні в структурі фітопланктону обох озер основу чисельності та біомаси складала з діатомових водоростей *Ceratoneis closterium* Ehrenberg, зелених *Monoraphidium arcuatum*

(Korsch.) Hindak та *Scenedesmus quadricauda* (Turpin) Brebisson, ціанопрокаріот *Oscillatoria kisselevii* Anissim, *Gomphosphaeria aponina* Kutz. Найбільш чисельними видами у липні були: зелені мікроводорості *M. arcuatum*, *Pediastrum boryanum* (Turp) Menegh, *Actinastrum hantzschii*

Lagerh., *S. quadricauda*, *S. falcatus* Chod., ціанопрокаріоти *Anabaena spiroides* Kleb., *O. kisselevii*, *G. aponina*, *Microcystis aeruginosa* (Kutz.), дінофітові *Peridinium cinctum* (O.F. Mull.) Ehrenb., *Ceratium hirundinella* (O.F. Mull.) Bergh., евгленова *Euglena viridis* Ehrenb.

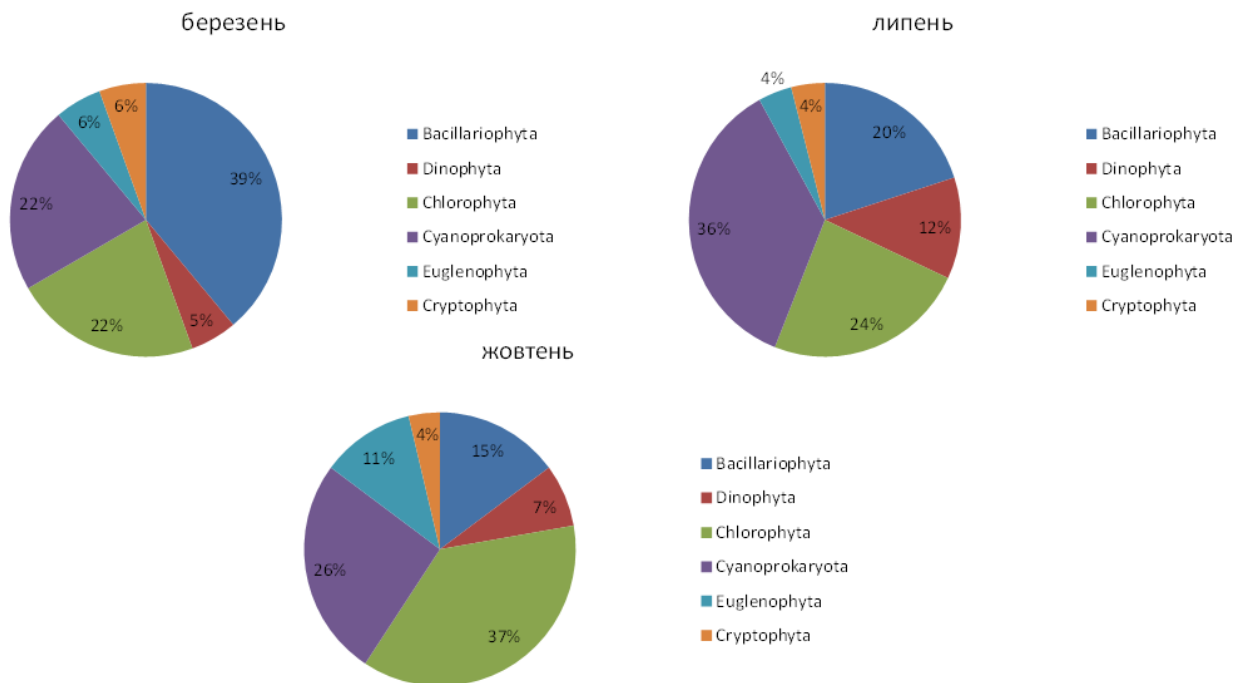


Рис. 2. Таксономічний склад мікроводоростей планктону озер Кагул та Картал у 2019 році

Fig. 2. Taxonomic composition of plankton microalgae of Lakes Kagul and Kartal in 2019

У жовтні основу чисельності та біомаси фітопланктону формували *C. closterium*, *A. hantzschii*, *M. arcuatum*, *Oocystis borgei* Snow, *P. boryanum*, *S. quadricauda*, *S. falcatus*, *G. arponina*, *Spirulina laxissima* G.S. West.

Кількісні показники фітопланктону озер у березні майже не відрізнялися. Біомаса кормового фітопланктону була практично однаковою – $692,9 \pm 95,4$ та $633,5 \pm 50,3$ $\text{мг} \cdot \text{м}^{-3}$ відповідно (табл. 1). У липні загальна біомаса мікроводоростей в озерах була в одних межах коливань, однак біомаса кормового фітопланктону в оз. Картал на порядок була вищою. В основному даний факт пов'язаний з розвитком великоклітинних видів дінофітових водоростей *C. hirundinella*, *P. cinctum* та евгленової *E. viridis*. У жовтні спостерігалась схожа тенденція з березнем, коли величини кількісних показників досліджуваних озер майже не відрізнялись. Необхідно відмітити, що частка ціанопрокаріот в загальній біомасі фітопланктону Кагулу та Карталу змінювалася в

залежності від сезону року. Так у березні вона складала 21,9 та 7,8 %, у серпні – 90,3 та 13,6 %, у жовтні – 83,7 та 57,4 %.

Зоопланктон. В березні 2019 року в досліджуваних озерах зареєстровано 9 таксонів зоопланктону (Rotatoria – 4, Cladocera – 2, Copepoda – 2, Ostracoda – 1), в липні – 16 (Rotatoria – 10, Cladocera – 5, Copepoda – 1), в жовтні – 8 таксонів (Rotatoria – 3, Cladocera – 3, Copepoda – 2). Отже, найбагатший таксономічний склад зоопланктону відмічено в липні, найбідніший – в жовтні. Загалом в оз. Кагул відмічено 16 таксонів, в оз. Картал – 14. Таксономічний склад зоопланктону на різних станціях в межах кожного озера був досить однорідним. Зареєстровані зоопланктери належать до прісноводного та прісноводно-солонуватоводного комплексів.

Просторовий розподіл чисельності та біомаси зоопланктону в обох озерах був дуже неоднорідним, особливо це стосується оз. Кагул навесні (табл. 2).

Таблиця 1.

Середні значення кількісних показників фітопланктону озер Кагул та Картал в 2019 р.

Table 1.

The average value of phytoplankton quantitative indicators of Lakes Kagul and Kartal in 2019.

Місяці	Чисельність, тис. кл·л ⁻¹	Біомаса, мг·м ⁻³	Чисельність, тис. кл·л ⁻¹	Біомаса, мг·м ⁻³
	Загальна		Кормова	
оз. Кагул				
Березень	5301,3±492,2	886,9±77,2	4710,2±488,1	692,9±95,4
Липень	12282,6±818,7	4301,7±284,7	603,9±96,4	417,4±52,4
Жовтень	17795,6±1376,4	8428,5±897,1	2524,6±161,7	1369,84±433,7
оз. Картал				
Березень	5455,9±398,5	686,8±21,4	5363,8±414,8	633,5±50,3
Липень	5101,5±1342,1	6137,1±2790,7	3540,28±1222,6	5303,7±2713,6
Жовтень	7374,8±398,5	4233,9±548,4	1607,939±125,1	1805,6±353,3

Таблиця 2.

Чисельність (N) та біомаса (B) зоопланктону озер Кагул та Картал в 2019 р.

Table 2.

Number (N) and biomass (B) of zooplankton of Lakes Kagul and Kartal in 2019.

Озеро	№ станцій	Березень		Липень		Жовтень	
		N, екз·м ⁻³	B, мг м ⁻³	N, екз·м ⁻³	B, мг м ⁻³	N, екз·м ⁻³	B, мг м ⁻³
Кагул	1	10760,0	283,3	131200,0	8088,0	67200,0	7234,6
	2	30820,0	1429,0	147400,0	10470,2	68640,0	5543,9
	3	4000,0	118,3	129200,0	4894,8	96740,0	7836,0
	4	3220,0	80,1	230400,0	10049,6	43820,0	2954,3
	8	-	-	122400,0	7260,3	45260,0	4477,6
Середні значення		12200,0 ±12866,7	477,7 ±640,3	152120,0 ±44710,9	8152,6 ±2257,4	64332,0 ±21572,8	5609,2 ±1995,8
Картал	5	32100,0	784,4	135200,0	5789,6	82520,0	3949,0
	6	14520,0	324,2	147400,0	2509,0	85200,0	4753,6
	7	90600,0	1705,4	171201,0	7610,0	115100,0	6630,4
	9	-	-	142800,0	7554,1	86840,0	5388,0
Середні значення		45740,0 ±39831,9	863,5 ±593,2	149150,2 ±15537,4	5865,7 ±2392,1	92415,0 ±15227,8	5180,2 ±1132,0

Примітка. «-» - проби не відбирались.

Середньосезонна чисельність зоопланктону в оз. Кагул становила $76217,3 \pm 26383,5$ екз·м⁻³, біомаса – $4746,5 \pm 1631,2$ мг·м⁻³, в оз. Картал відповідно $95768,4 \pm 23532,7$ екз·м⁻³ та $3969,8 \pm 1372,4$ мг·м⁻³. Отже, найбільша чисельність зоопланктону відмічена в оз. Картал, біомаса – в оз. Кагул. На всіх станціях в обох досліджуваних озерах основу чисельності та біомаси зоопланктону формували Rotatoria та Copepoda, в першу чергу – Cyclopoidea.

Всі зареєстровані організми відносяться до кормового для риб зоопланктону, тому розподіл кормового зоопланктону співпадає з розподілом загального. Найкращий стан кормової бази планктоїдних риб відмічено в липні в оз. Кагул

($8152,58 \pm 2257,41$ мг·м⁻³), найгірший – в цьому ж озері в березні ($477,69 \pm 640,30$ мг·м⁻³).

Макрозообентос. В оз. Кагул середня чисельність донної макрофауни з весни до кінця липня зменшилася в 5,5 раз (з 2419,0 до 440,0 екз·м⁻²) і знову зросла майже в 2 рази до середини жовтня (з 440,0 до 870,0 екз·м⁻²). В березні найбільш масовими були олігохети – 63,6 % від середньої чисельності всього бентосу; в липні переважали личинки двокрилих комах – 60,2 %; в жовтні середня чисельність олігохет і личинок двокрилих комах була майже однаковою – 420 та 415 екз·м⁻². Середня чисельність молосків була незначною (10–31 екз·м⁻²), але саме вони, за рахунок великих розмірів, формували основу біо-

маси. Так, в березні частка біомаси моллюсків складала 84,9 % від середньої; в липні – 99,4 %; у жовтні – 93,9 %.

В оз. Картал, на відміну від оз. Кагул, середня чисельність донної макрофауни з березня до середини жовтня зменшувалася більш низькими темпами, складаючи, відповідно, 2625,0, 1662,0 та 1344,0 екз·м⁻². Як і в оз. Кагул, основу чисельності формували олігохети та личинки двокрилих комах, сумарна частка яких була майже однаковою – 98,9–99,6 %. При цьому олігохети були більш масовими, ніж личинки двокрилих комах. Так, в послідовно виконані зйомки частка чисельності олігохет складала 61,0, 63,2 і 74,9 %, в той час як частка личинок двокрилих комах була 38,4, 35,7 і 24,7 %. Як і в оз. Кагул, середня чисельність моллюсків була незначною (6–19 екз·м⁻²), але саме вони, за рахунок великих розмірів, формували основу біомаси. Так, в березні частка біомаси моллюсків була 97,6 %; в липні – 94,6 %; у жовтні – 99,3 %.

Середня чисельність донної макрофауни в оз. Кагул (1159,0 екз·м⁻²) була в 1,6 раз меншою, ніж в оз. Картал (1810,7 екз·м⁻²), а біомаса майже однаковою (298,094 та 247,977 г·м⁻²). Основу чисельності обох озер формували олігохети та личинки двокрилих комах. В оз. Кагул їх сумарна частка складала 96,8 % від чисельності всього бентосу, в оз. Картал – 99,2 %. При цьому середня чисельність олігохет в оз. Кагул була в 1,9 рази, личинок двокрилих комах в 1,3 рази меншою, ніж в оз. Картал. Середня чисельність моллюсків була низькою (23,3 екз·м⁻² в Кагулі, 12,9 екз·м⁻² в Карталі), але саме вони, внаслідок великих розмірів формували основу біомаси бен-

тосу. Так в оз. Кагул сумарна частка моллюсків в загальній біомасі бентосу складала 95,76 %, в оз. Картал – 97,42 %.

Основу біомаси кормового бентосу формували олігохети та личинки двокрилих комах: їх сумарна частка в оз. Кагул складала 88,6 %, в оз. Картал – 99,6 %. Біомаса бентосу в оз. Кагул була в 4 рази більшою (37,119 г·м⁻²), ніж в оз. Картал (9,359 г·м⁻²). Біомаса олігохет в обох озерах була більш-менш однаковою (7,000 та 5,309 г·м⁻²), а біомаса личинок двокрилих комах в оз. Кагул в 6,5 рази більшою (25,888 г·м⁻²), ніж в Карталі (4,008 г·м⁻²).

Іхтіофауна. За останні десятиліття склад іхтіофауни озер Кагул та Картал, так само як і інших придунайських водойм, в значній мірі змінився. Насамперед на цей процес вплинули ізоляція водойм від р. Дунай та зариблення білим амуром і товстолобиками. До зарегулювання озер в період паводків дунайська вода надходила через широку смугу плавнів, які були цінними нерестовищами.

У маловодні роки погіршуються умови нересту аборигенних видів риб у зв'язку з пересиханням нерестових площ. Як наслідок, у частини популяцій риб спостерігається резорбція ікри. Крім того, низький рівень води у озері погіршує умови зимівлі. При утворенні льодового покриву прибережні ділянки можуть промерзати до дна, що може призводити до масових заморів риби.

В останні роки дані водойми використовувалися в режимі СТРГ. Обсяги вилучення водних біоресурсів в межах даних водойм наведені в таблиці 3.

Таблиця 3.

Table 3.

Динаміка вилову риб в озерах Кагул та Картал, т

Dynamic of fish caught in Lakes Kagul and Kartal, tones

Водойма	Роки						
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Кагул	229,0	725,7	527,6	824,1	902,1	705,9	268,0
Картал	-	-	-	-	4,3	15,0	20,3

За результатами досліджень в озерах відмічається 32 види риб. Основу іхтіоценозу складають види родини Коропові (17 або 53,1 %). В останні роки в озері Картал почав відмічатися новий вид – головешка ротань (*Percottus glenii* Dübowski, 1877), який на сьогодні регулярно реєструється в заболочених прибережних акваторіях.

Аналізуючи структуру улову за чисельністю та за масою (рис. 3, 4), слід відзначити відсутність одного домінуючого виду. Так основу іхтіоценозу за чисельністю складають йорж звичайний (*Gymnocephalus cernuus* (Linnaeus, 1758)), лящ звичайний (*Abramis brama* (Linnaeus, 1758)), тюлька чорноморсько-азовська (*Clupeonella*

cultriventris (Nordmann, 1840)), плоскирка європейська (*Blicca bjoerkna* (Linnaeus, 1758)), плітка звичайна (*Rutilus rutilus* (Linnaeus, 1758)), окунь звичайний (*Perca fluviatilis* Linnaeus, 1758), верховодка звичайна (*Alburnus alburnus* (Linnaeus, 1758)), гірчак європейський (*Rhodeus amarus* (Bloch, 1782)), які реєструються в більш ніж 70,0 % уловів. Ці ж види були домінуючими і за масою.

На території оз. Картал до жовтня 2019 року діяв режим спеціального товарно-рибного господарства (СТРГ). Після включення даної акваторії до території природно-заповідного фонду України, даний режим був скасований.

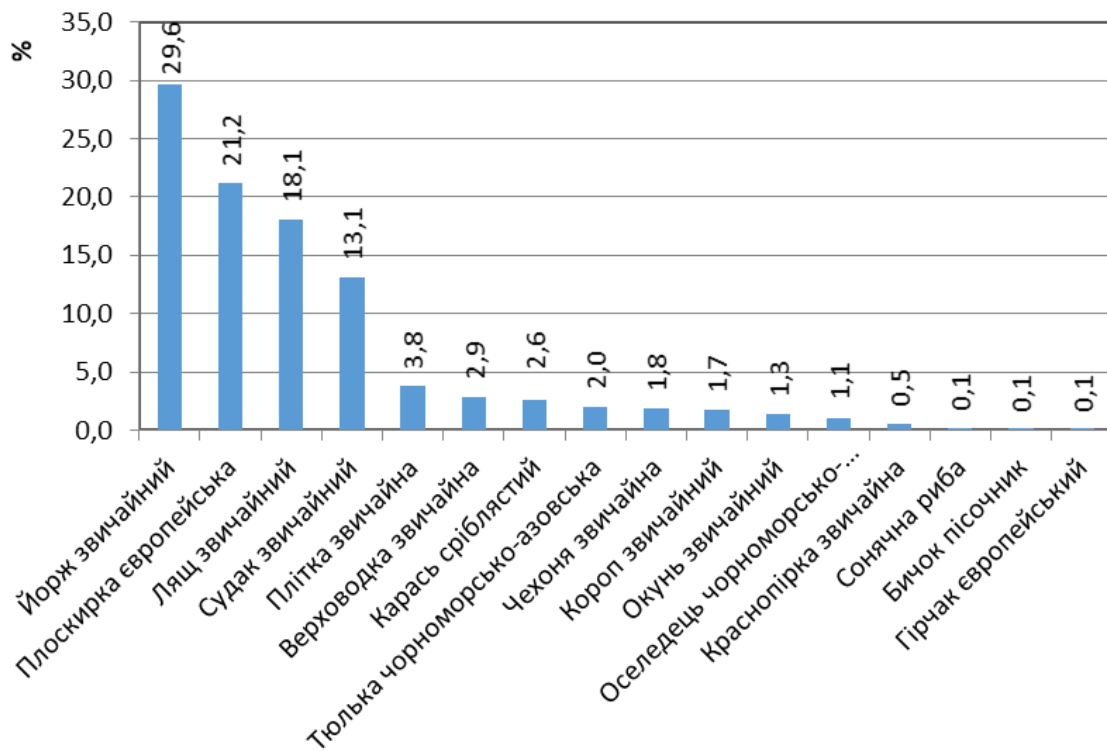
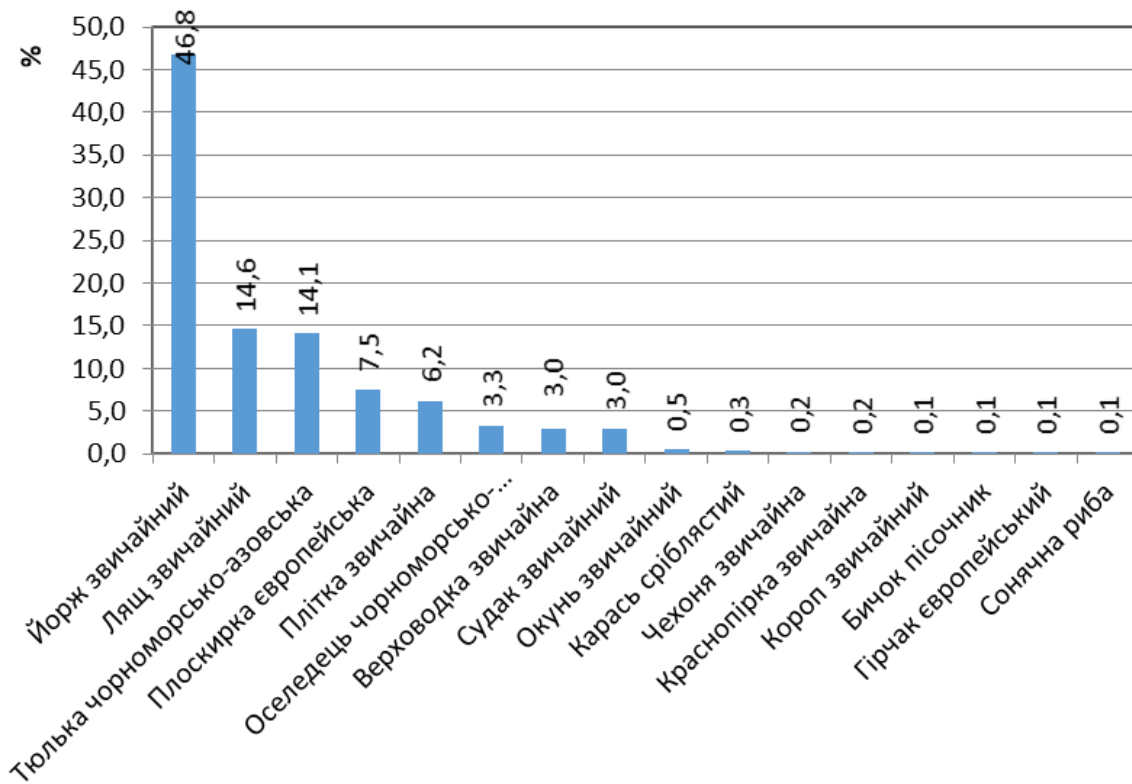


Рис. 3. Представленість видів риб в уловах різновічкової зябрової сітки в озері Кагул за кількістю особин (А) та масою в улові (Б)

Fig. 3. Representation of fish species in multimesh net catches in Kagul Lake by the number of individuals (A) and mass in the catch (B)

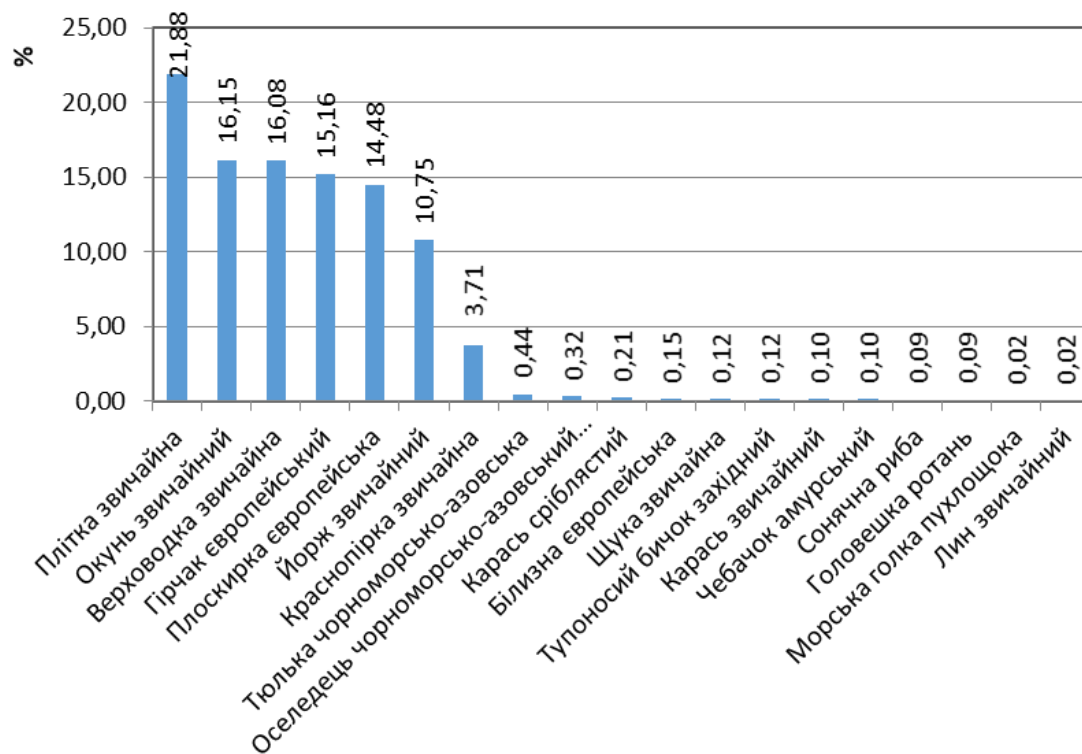
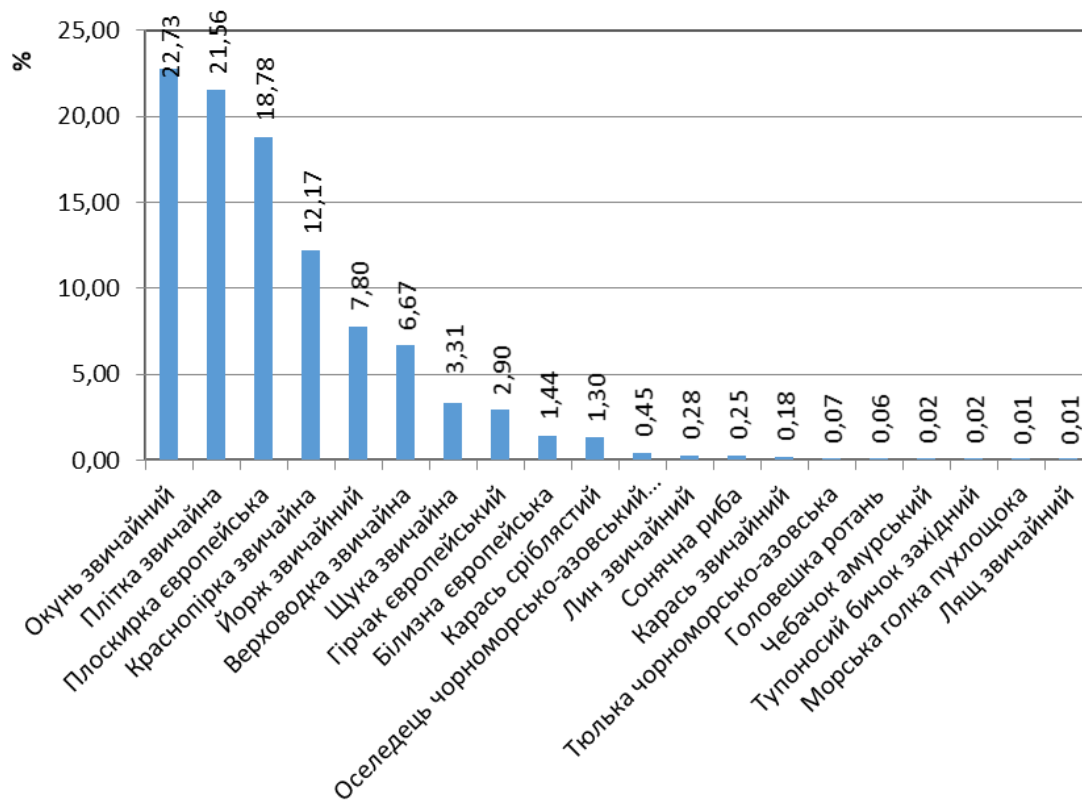


Рис. 4. Представленість видів риб в уловах різновічкової зябрової сітки в озері Картал за кількістю особин (А) та масою в улові (Б)

Fig. 4. Representation of fish species in the multimesh net catches in Kartal Lake by the number of individuals (A) and mass in the catch (B)

Для озера Картал, як і для інших озер регіону, були характерні певні негативні особливості діяльності СТРГ. Перш за все, це відсутність стабільності роботи, яка проявлялася в значних коливаннях основних виробничих показників – величини уловів і обсягів зариблення. Крім об'єктивних причин (природні зміни умов нересту), ці коливання були пов'язані також з очевидною неефективністю штучного зариблення водойми. Слід зазначити дуже низьку частку в уловах риб, яких штучно зариблювали (товстолобик, короп та ін.). Тобто промисел базувався на експлуатації природних водних біоресурсів озера. Дослідження, які були проведені в 2019 році в озері Картал, наочно показали, що види риб, якими за даними звітності зариблювали озеро, в уловах були представлені поодинокими екземплярами.

Висновки. У 2019 році у фітопланктоні оз. Кагул і Картал всього зареєстровано 37 видів: Bacillariophyta – 10, Dinophyta – 3, Chlorophyta – 11, Cyanoprokaryota – 9, Euglenophyta – 3, Cryptophyta – 1. Подібність видового складу мікродоростей планктону між двома озерами була високою, так у березні складала 73 % (за індексом Серенсена), у липні та жовтні – 59 % та 86 %, відповідно. Біомаса кормового фітопланктону озер була практично однакова – $692,925 \pm 95,384$ та $633,493 \pm 50,293$ мг·м⁻³ відповідно. В складі зоопланктону озер зареєстровані організми 22 таксонів: Rotatoria – 13, Cladocera – 6, Sorepoda – 2, Ostracoda – 1 таксон. В оз. Кагул відмічено 16 таксонів, в озері Картал – 14. Найбагатший таксономічний склад зоопланктону відмічено в липні, найбідніший – в жовтні. Всі зареєстровані організми входять до складу кормової бази риб. В озерах основу чисельності та біомаси зоопланктону формували Rotatoria та Sorepoda. Найкращий стан кормової бази планктонічних риб відмічено в липні в оз. Кагул ($8152,58 \pm 2257,41$ мг·м⁻³), найгірший – в цьому ж озері в березні ($477,69 \pm 640,30$ мг·м⁻³).

У складі макрозообентосу досліджуваних озер найбільш масовими були олігохети та двокрили комахи. Кількість таксонів в кожному з озер дещо зменшувалася в напрямку від весни до осені. В оз. Кагул середня чисельність донної макрофауни складала $1159,0$ екз·м⁻², біомаса – $298,094$ г·м⁻², в оз. Картал – $1811,0$ екз·м⁻² та $247,977$ г·м⁻². Основу чисельності макрозообентосу формували олігохети та личинки двокрилих комах, основу біомаси – нечисленні молюски. В оз. Кагул середня чисельність донної макрофауни з весни до кінця липня зменшилася в 5,5 раз (з $2419,0$ до $440,0$ екз·м⁻²) і знову зросла майже в 2 рази (до $870,0$ екз·м⁻²) до середини жовтня. На відміну від оз. Кагул, чисельність макрофауни в оз. Картал зменшувалася з березня до середини жовтня,

складаючи відповідно $2625,0$, $1662,0$ та $1344,0$ екз·м⁻². Середня біомаса кормового бентосу в оз. Кагул ($13,816$ г·м⁻²) була в 2,2 рази більшою, ніж в оз. Картал ($6,386$ г·м⁻²). Її основу (89,7 % в оз. Кагул та 99,8 % в оз. Картал) формували олігохети та личинки двокрилих комах.

Основа іхтіоценозу представлена не більше 10 видами. Найбільш поширеними видами в уловах є плоскирка європейська, окунь звичайний, плітка звичайна, йорж звичайний, верховодка звичайна, гірчак європейський тощо. В оз. Кагул домінує йорж звичайний та лящ звичайний, а за масою йорж звичайний, плоскирка європейська, лящ звичайний та судак звичайний. В оз. Картал основу іхтіоценозу за чисельністю складають плітка звичайна, окунь звичайний, верховодка звичайна, гірчак європейський, плоскирка європейська. За масою домінуючими в уловах є окунь звичайний, плітка звичайна, плоскирка європейська, краснопірка звичайна, йорж звичайний.

Список літератури:

1. Александров Б.Г., Волох А.М., Воронка В.П. та ін. Методичні рекомендації з організації інвентаризації, оцінки, моніторингу водно-болотного угіддя міжнародного значення та складання інформаційного опису. За ред. В. Демченка, О. Петрович. – Херсон: Олді-плюс, 2020. – 227 с.
2. Арсан О.М., Давидов О.А., Дьяченко Т.М. та ін. Методи гідроекологічних досліджень поверхневих вод. За ред. В.Д. Романенка. – К: Логос, 2006. – 408 с.
3. Брянцева Ю.В., Лях А.М., Сергеева А.В. Расчет объемов и площадей поверхности одноклеточных водорослей Черного моря. – Севастополь, 2005. – 25 с.
4. Бубнова Н.П., Холикова Н.И. Методы изучения макрозообентоса. Руководство по методам гидробиологического анализа поверхностных вод и донных отложений. – Л.: Гидрометеиздат, 1980. – С. 21–38.
5. Бушуев С.Г. Современное состояние и перспективы рыбохозяйственного использования озера Картал. Сб. научн. статей: Академику Л.С. Бергу – 135 лет. – Бендеры: Есо-TIRAS, 2011. – С. 400–404.
6. Владимиров К.С., Зеров К.К. Физико-географический очерк придунайских лиманов. Труды Института гидробиологии АН УССР. – 1961. – № 36. – С. 185–193.
7. Владимиров М.З., Тодераш И.К. Зообентос. Озеро Кагул. Под ред. М.Ф. Ярошенко. – Кишинев: Штиинца, 1979. – С. 75–86.
8. Володкович Ю.Л. Методы изучения морского бентоса. Руководство по методам биологического анализа морской воды и донных отложений. – Л.: Гидрометеиздат, 1980. – С. 150–165.
9. Герасимюк В.П., Герасимюк Н.В. Сравнительная характеристика видового состава водорослей придунайских озер (Украина). Альгология. – 2009. – Т. 19, № 2. – С. 206–215.

10. Деньга Ю.М., Мединец В.И. Гидрохимический режим и количество вод Придунайских озер. Вісник Одеського національного університету. – 2002. – Т. 7, вип. 2. Екологія. – С. 17–23.
11. Джуртубаев Ю.М. Макрозообентос придунайських озер в сучасних умовах: Автореф. дис. ... канд. біол. наук. – Одеса, 2017. – 20 с.
12. Джуртубаев Ю.М., Джуртубаев М.М., Заморов В.В. Макрозообентос придунайського озера Кагул (Одеська область, Україна). Ukrainian Journal of Ecology. – 2017. – № 7 (3). – С. 56–63.
13. Закутский В.П., Виноградов К.А. Макрозообентос. Биология северо-западной части Черного моря. – К.: Наукова думка, 1967. – С. 146–157.
14. Замбриборщ Ф.С. Рыбы низовьев рек и приморских водоёмов Северо-Западной части Чёрного моря и условия их существования. Одесса. Дисс. ... д-ра биол. наук. – Одесса, 1965. – С. 90–98.
15. Зеров К.К. Водная растительность Килийской дельты Дуная. Труды Института гидробиологии АН УССР. – 1961. – № 36. – С. 37–48.
16. Ковалева Н.В., Полищук Л.Н., Меденец В.И., Дерезюк Н.В., Газетов Е.И. Закономерности соотношения биомасс фито-, бактерио- и зоопланктона в придунайских озёрах летом 2000 г. Вісник Одеського національного університету. – 2002. – Т. 7. Вип. 2. – С. 100–106.
17. Коваленко О.В. Флора водоростей України. Том I. Синьозелені водорості. Вип. 1. Порядок хроококальні. – К.: Арістей, 2009. – 397 с.
18. Корелякова И.Л. Количественная характеристика растительности придунайских водоемов. Гидробиологический журнал. – 1967. – № 1. – С. 3–10.
19. Костикова Л.Е. Фитопланктон придунайских лиманов. Автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Киев, 1969. – 19 с.
20. Марковский Ю.М. Фауна беспозвоночных низовьев рек Украины. Условия ее существования и пути использования. Часть III. Водоёмы Килийской дельты Дуная. – К.: Изд-во АН Украинской ССР, 1955. – 280 с.
21. Методические рекомендации по сбору и обработке материалов при гидробиологических исследованиях. Зоопланктон и его продукция. – Л.: ЗИН, 1984. – 35 с.
22. Митропольский В.И., Мордухай-Болтовской Ф.Д. Макрозообентос. Методика изучения биогеоценозов внутренних водоемов. – М.: Наука, 1975. – С. 158–170.
23. Полищук Л.Н. Тенденции современного развития зоопланктона придунайских озер украинской части дельты Дуная. Вісник Одеського національного університету. – 2002. – Т. 7. Вип. 2. Екологія. – С. 88–99.
24. Полищук В.В. Гідрофауна пониззя Дунаю в межах України. – К.: Наукова думка, 1974. – 420 с.
25. Прошкина-Лавренко А.И. Диатомовые водоросли планктона Черного моря. – М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1955. – 222 с.
26. Состояние запасов рыб и рака придунайских водоемов и мероприятия по их увеличению. Отчет ОдоАзЧерНИРО. – Одесса, 1962. – 290 с.
27. Стрюк Т.Ю. Озеро Картал в системе Западной группы Придунайских водоемов и его характеристики. Вісник Одеського державного екологічного університету. – 2011. – Вип. 11. – С. 56–61.
28. Тимченко В.М. Гидрологические факторы формирования гидробиологического режима Дуная и лиманов Северо-Западного Причерноморья. Гидробиология Дуная и лиманов Северо-Западного Причерноморья. – К.: Наукова думка, 1986. – С. 3–19.
29. Харченко Т.А., Тимченко В.М., Ковальчук А.А. и др. Гидроэкология украинского участка Дуная и сопредельных водоёмов. – К.: Наукова думка, 1993. – 331 с.
30. Царенко П.М. Краткий определитель хлорококковых водорослей Украинской ССР. Отв. ред. Г.М. Паламарь-Мордвинцева. – К.: Наукова думка, 1990. – 208 с.
31. Чемерская К.А., Джуртубаев М.М. Видовой состав и количественная характеристика зоопланктона придунайского озера Кагул. Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету. Сер.: Біологія. – 2015. – № 3–4 (64). – С. 710–713.
32. Яковенко В.А., Чемерская К.А. Продуктивность зоопланктона придунайских озер Кагул и Котлабух. Вісник Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна. Сер.: Біологія. – 2014. – № 1100. Вип. 20. – С. 213–217.
33. Algae of Ukraine: diversity, nomenclature, taxonomy, ecology and geography. Vol. 1. Cyanoprokaryota, Euglenophyta, Chrysophyta, Xanthophyta, Raphidophyta, Phaeophyta, Dinophyta, Cryptophyta, Glaucocystophyta and Rhodophyta. Eds. P. Tsarenko, S. Wasser, E. Nevo. – Rugell: Gantner Verlag, 2006. – 713 pp.
34. Algae of Ukraine: diversity, nomenclature, taxonomy, ecology and geography. Vol. 2. Bacillariophyta. Eds. P.M. Tsarenko, S. Wasser, E. Nevo. – Rugell: Gantner Verlag, 2009. – 413 p.
35. Algae of Ukraine: diversity, nomenclature, taxonomy, ecology and geography. Vol. 3. Chlorophyta. Eds. P. Tsarenko, S. Wasser, E. Nevo. – Rugell: Gantner Verlag, 2011. – 510 p.
36. Moncheva S., Parr B. Black Sea Monitoring Guidelines. Phytoplankton. 2014. http://www.noelsportraits.com/index.php?main_page&id=28&chapter=50

References:

1. Aleksandrov. B., Volokh A., Vorovka V. et al. Methodical recommendations on the organization of inventory, evaluation, monitoring wetland of international importance and the preparation of information description [Metodychni rekomendatsii z orhanizatsii inventaryzatsii, otsinky, monitorynhu vodno-bolotnoho uhiddia mizhnarodnoho znachennia ta skladannia informatsiinoho opysu]. Kherson: Oldi plyus; 2020. (in Ukrainian).
2. Arsan O.M., Davydov O.A., Diachenko T.M. et al. Methods of hydroecological studies of surface water [Metody hidroekolohichnykh doslidzhen

- poverkhnevyykh vod]. K: Lohos; 2006). (in Ukrainian).
3. Bryantseva Yu.V., Lyakh A.M., Sergeeva A.V. Calculation of volumes and surface areas of unicellular algae of the Black Sea [Raschet ob'emov i ploshchadey poverkhnosti odnokletochnykh vodorosley Chernogo morya]. Sevastopol; 2005. (in Russian).
 4. Bubnova N.P., Kholikova N.I. Methods of studying macrozoobenthos. Guidelines for Hydrobiological Analysis of Surface Water and Bottom Sediments [Metody izucheniya makrozoobentosa. Rukovodstvo po metodam gidrobiologicheskogo analiza poverkhnostnykh vod i donnykh otlozheniy]. L.: Gidrometeoizdat; 1980. (in Russian).
 5. Bushuev S.G. Current state and prospects of fishery use of Lake Kartal [Sovremennoe sostoyanie i perspektivy rybokhozyaystvennogo ispol'zovaniya ozera Kartal]. Sb. nauchn. statey: Akademiku L.S. Bergu – 135 let. Bendery: Eco-TIRAS; 2011. (in Russian).
 6. Vladimirov K.S., Zerov K.K. Physical and geographical sketch of the Danubian estuaries [Fiziko-geograficheskiy ocherk pridonayskikh limanov]. Trudi Instituta gidrobiologii AN USSR. 1961; 36:185–193. (in Russian).
 7. Vladimirov M.Z., Toderash I.K. Zoobenthos. Lake Kagul [Zoobentos. Ozero Kagul]. Kishinev: Shtiintsa; 1979. (in Russian).
 8. Volodkovich Yu.L. Methods of studying sea benthos. Guidelines for Biological Analysis of Seawater and Bottom Sediments [Metody izucheniya morskogo bentosa. Rukovodstvo po metodam biologicheskogo analiza morskoy vody i donnykh otlozheniy]. L.: Gidrometeoizdat; 1980. (in Russian).
 9. Gerasimyyuk V.P., Gerasimyyuk N.V. Comparative characteristics of the species composition of algae of the Danube Lakes (Ukraine) [Srvnitel'naya kharakteristika vidovogo sostava vodorosley pridonayskikh ozer (Ukraina)]. Al'gologiya. 2009; 19(2): 206–215. (in Russian).
 10. Den'ga Yu.M., Medinets V.I. Hydrochemical regime and the amount of waters of the Danube Lakes [Gidrokhimicheskiy rezhim i kolichestvo vod Pridunayskikh ozer]. Visnik Odes'kogo natsional'nogo universitetu. 2002; 7(2): 17–23. (in Russian).
 11. Dzhurtubaev Yu.M. Macrozoobentos of danube lakes in modern conditions [Makrozoobentos pridonays'kikh ozer v suchasnikh umovakh]: Avtoref. dis. ... kand. biol. nauk. Odesa; 2017. (in Russian).
 12. Dzhurtubaev Yu.M., Dzhurtubaev M.M., Zamorov V.V. Macrozoobentos of the Danube Lake Kagul (Odessa region, Ukraine) [Makrozoobentos pridonayskogo ozera Kagul (Odesskaya oblast', Ukraina)]. Ukrainian Journal of Ecology. 2017; 7(3): 56–63. (in Russian).
 13. Zakutskiy V.P., Vinogradov K.A. Macrozoobentos. Biology of the Northwestern Black Sea [Makrozoobentos. Biologiya severo-zapadnoy chasti Chernogo morya]. K.: Naukova dumka; 1967. (in Russian).
 14. Zambriborshch F.S. Fish of the lower reaches of rivers and coastal reservoirs of the North-Western part of the Black Sea and the conditions of their existence [Ryby nizov'ev rek i primorskikh vodoemov Severo-Zapadnoy chasti Chernogo morya i usloviya ikh sushchestvovaniya]. Odessa. Diss. ... d-ra biol. nauk. Odessa; 1965. (in Russian).
 15. Zerov K.K. Aquatic vegetation of the Kilia Danube Delta [Vodnaya rastitel'nost' Kiliyskoy del'ty Dunaya]. Trudy Instituta gidrobiologii AN USSR. 1961; 36:37–48. (in Russian).
 16. Kovaleva N.V., Polishchuk L.N., Medenets V.I. et al. Regularities of the ratio of biomasses of phyto-, bacterio- and zooplankton in the Danubian lakes in the summer of 2000 [Zakonomernosti sootnosheniya biomas fito-, bakterio- i zooplanktona v pridonayskikh ozerakh letom 2000 g.]. Visnik Odes'kogo natsional'nogo universitetu. 2002; 7(2): 100–106. (in Russian).
 17. Kovalenko O.V. Flora of algae of Ukraine [Flora vodorostei Ukrainy. T. I. Synozeleni vodorosti. Vyp. 1. Poriadok khrookokalni]. K.: Aristey; 2009. (in Ukrainian).
 18. Korelyakova I.L. Quantitative characteristics of the vegetation of the Danube reservoirs [Kolichestvennaya kharakteristika rastitel'nosti pridonayskikh vodoemov]. Gidrobiologicheskiy zhurnal. 1967; 1: 3–10. (in Russian).
 19. Kostikova L.E. Phytoplankton of the Danubian estuaries [Fitoplankton pridonayskikh limanov]. Avtoref. dis. ... kand. biol. nauk. Kiev; 1969. (in Russian).
 20. Markovskiy Yu.M. Fauna of invertebrates of the lower reaches of the rivers of Ukraine. Conditions of its existence and ways of use [Fauna bespozvonochnykh nizov'ev rek Ukrainy. Usloviya ee sushchestvovaniya i puti ispol'zovaniya. Chast' III. Vodoemy Kiliyskoy del'ty Dunaya]. K.: Izd-vo AN Ukrainy SSR; 1955. (in Russian).
 21. Methodical recommendations for the collection and processing of materials in hydrobiological studies [Metodicheskie rekomendatsii po sboru i obrabotke materialov pri gidrobiologicheskikh issledovaniyakh. Zooplankton i ego produktsiya]. L.: ZIN; 1984. (in Russian).
 22. Mitropol'skiy V.I., Mordukhay-Boltovskoy F.D. Macrozoobentos. Methods of studying biogeocenoses of inland water bodies [Makrozoobentos. Metodika izucheniya biogeotsenozov vnutrennikh vodoemov]. M: Nauka; 1975. (in Russian).
 23. Polishchuk L.N. Trends in the modern development of zooplankton of the Danube lakes of the Ukrainian part of the Danube Delta [Tendentsii sovremennogo razvitiya zooplanktona pridonayskikh ozer ukrainy chasti del'ty Dunaya]. Visnik Odes'kogo natsional'nogo universitetu. 2002; 7(2): 88–99. (in Russian).
 24. Polishchuk V.V. Hydrofauna is lower to the Danube in the interstate of Ukraine [Gidrofauna ponyzzya Dunayu v mezhax Ukrayiny]. K.: Naukova dumka; 1974. (in Ukrainian).
 25. Proshkina-Lavrenko A.I. Diatoms plankton algae of the Black Sea [Diatomovye vodorosli planktona

- Chernogo morya]. M.-L.: Izd-vo AN SSSR; 1955. (in Russian).
26. The state of fish and cancer stocks of the Danube reservoirs and measures to increase them [Sostoyanie zapasov ryb i raka pridunayskikh vodoemov i meropriyatiya po ikh uvelicheniyu. Otchet Odo AzCherNIRO]. Odessa; 1962. (in Russian).
 27. Stryuk T.Yu. Lake Kartal in the system of the Western group of Danube reservoirs and its characteristics [Ozero Kartal v sisteme Zapadnoy gruppy Pridunayskikh vodoemov i ego kharakteristiki]. Visnyk Odes'koho derzhavnoho ekolohichnoho universytetu. 2011; 11: 56–61. (in Russian).
 28. Timchenko V.M. Hydrological factors of formation of the hydrobiological regime of the Danube and the estuaries of the North-Western Black Sea region [Gidrologicheskie faktory formirovaniya gidrobiologicheskogo rezhima Dunaya i limanov Severo-Zapadnogo Prichernomor'ya. Hidrobiologiya Dunaya i limanov Severo-Zapadnogo Prichernomor'ya]. K.: Naukova Dumka; 1986. (in Russian).
 29. Kharchenko T.A., Tymchenko V.M., Koval'chuk A.A. et al. Hydroecology of the Ukrainian section of the Danube and adjacent water bodies [Gidroekologiya ukrainskogo uchastka Dunaya i sopredel'nykh vodoemov]. K.: Naukova dumka; 1993. (in Russian).
 30. Tsarenko P.M. A brief determinant of chlorococcal algae of the Ukrainian SSR [Kratkiy opredelitel' khlorokokkovykh vodorosley Ukrainskoy SSR]. Kiev: Naukova dumka; 1990. (in Russian).
 31. Chemerskaya K.A., Dzhurtubaev M.M. Species composition and quantitative characteristics of zooplankton of the Danube Lake Kagul [Vidovoy sostav i kolichestvennaya kharakteristika zooplanktona pridunayskogo ozera Kagul]. Naukovi zapiski Ternopil'skogo natsional'nogo pedagogichnogo universitetu. Ser.: Biologiya. 2015; 3–4(64): 710–713. (in Russian).
 32. Yakovenko V.A., Chemerskaya K.A. Zooplankton productivity of danube lakes Kagul and Kotlabukh [Produktivnost' zooplanktona pridunayskikh ozer Kagul i Kotlabukh]. Visnik Kharkiv'skogo natsional'nogo universitetu imeni V.N. Karazina. Ser.: Biologiya. 2014; 1100(20): 213–217. (in Russian).
 33. Algae of Ukraine: diversity, nomenclature, taxonomy, ecology and geography. Vol. 1. Cyanoprokaryota, Euglenophyta, Chrysophyta, Xanthophyta, Raphidophyta, Phaeophyta, Dinophyta, Cryptophyta, Glaucocystophyta and Rhodophyta. Eds.: P. Tsarenko, S. Wasser and E. Nevo. Rugell: Gantner Verlag; 2006.
 34. Algae of Ukraine: diversity, nomenclature, taxonomy, ecology and geography. Vol. 2. Bacillariophyta. Eds.: P.M. Tsarenko, S. Wasser & E. Nevo. Rugell: Gantner Verlag; (2009).
 35. Algae of Ukraine: diversity, nomenclature, taxonomy, ecology and geography. Vol. 3. Chlorophyta. Eds.: P. Tsarenko, S. Wasser & E. Nevo. Rugell: Gantner Verlag; 2011.
 36. Moncheva S., Parr B. (2014). Black Sea Monitoring Guidelines. Phytoplankton. http://www.noelsporttraits.com/index.php?main_page&id=28&chapter=50

FEATURES OF THE HYDROBIOLOGICAL REGIME AND STRUCTURE OF ICHTHYOFAUNA LAKES KARTAL AND KAGUL IN THE CONDITIONS OF FISHERIES USE OF RESERVOIRS

**O. P. Garkusha, S. G. Bushuiev, V. O. Demchenko, N.A. Demchenko
V. G. Dyadichko, I. A. Snyogub**

The results of hydrobiological monitoring of Danube lakes (Kagul and Kartal) are given. These lakes are currently used as reservoirs for growing commercial fish. For the study of phytoplankton, zooplankton, macrozoobentos and ichthyofauna, the material was collected in March, July and October 2019. The similarity of the species composition of phytoplankton between the two lakes was high, in March it was 73,0 % (according to the Serensen's index), in July and October – 59,0 % and 86,0 % respectively. Quantitative indicators of phytoplankton of oz. Kagul and Kartal were almost no different in March and October. In July, biomass of fodder phytoplankton in oz. Kartal was an order of magnitude higher at $5303,676 \pm 2713,636 \text{ mg} \cdot \text{m}^{-3}$ than Kagul's $417,362 \pm 52,409 \text{ mg} \cdot \text{m}^{-3}$. The richest taxonomic composition of zooplankton was noted in July (16 taxa), the poorest was in October (8 taxa). In both lakes, the basis of the number and biomass of zooplankton was formed by Rotatoria and Copepoda. In the spring, the greater average biomass of fodder zooplankton ($863,58 \pm 593,25 \text{ mg} \cdot \text{m}^{-3}$) is noted in the oz. Kartal, in summer and autumn was in oz. Kagul $8152,58 \pm 2257,41 \text{ mg} \cdot \text{m}^{-3}$ and $5609,25 \pm 1995,85 \text{ mg} \cdot \text{m}^{-3}$ respectively. As part of the macrozoobentos of the studied lakes, oligohetes and two-winged insects were the most massive. The average biomass of fodder benthos in the oz. Kagul ($13,816 \text{ g} \cdot \text{m}^{-2}$) was 2,2 times larger than in oz. Kartal ($6,386 \text{ g} \cdot \text{m}^{-2}$). Its basis (89,7 % in Kagul, 99,8 % in Kartal) was formed by oligohetes and larvae of two-winged insects. The species diversity of Lake Kartal fish in 2019 was represented by 32 species of fish. 4 species from this list are invasion species: amur chebachok, silver crucian carp, sunny fish, rotan head. It is established that a significant biomass of small short-cyclic species of fish in the lake is not mastered. In these conditions, the stocking of the lake by large aboriginal predators can have a good positive effect, since there is a significant unused fodder base in the reservoir.

Key words: phytoplankton, zooplankton, macrozoobentos, ichthyofauna, Lower Danube Lakes.

Отримано редколегією 03.09.2022 р.