

Ribogospod. nauka Ukr., 2026; 1(75): 57-79
DOI: <https://doi.org/10.61976/fsu2026.01.057>
UDC 556.55:639.2/.3(477)

Received: 20.01.2026
Received in revised form: 02.03.2026
Published: 31.03.2026

POTENTIAL FOR FISHERIES USE OF SMALL RESERVOIRS OF WESTERN POLISSYA OF UKRAINE

V. Sondak, v.v.sondak@nuwm.edu.ua,
ORCID ID 0000-0001-9968-2715, National
University of Water and Environmental
Engineering, Rivne

O. Buzevych, kievskoe23@ukr.net, ORCID
ID 0000-0003-0971-9890, Institute of
Fisheries of the National Academy of
Agrarian Sciences of Ukraine, Kyiv

Purpose. Analysis of indicators characterizing the general suitability of reservoirs of Western Polissya for fish ranching in the context of increasing domestic production of marketable fish, taking into account the current ecological state of water bodies that are promising for the organization of special commodity fish farms.

Methodology. The study of the state of the natural food supply was carried out by collecting and processing samples of phytoplankton, zooplankton, zoobenthos and macrophytes using generally accepted methods. The assessment of surface water quality was carried out based on the main hydrochemical parameters. Bioproduction reserves were determined based on the potential fish production by prey aquatic organisms. The volumes of possible harvest of introduced species, taking into account the possibility of organizing specialized fish harvest, were taken as $\phi F=0.50$.

Findings. Western Polissya is characterized by a sufficiently developed fund of fishery water bodies, however, the catch of aquatic biological resources in the last 15 years was characterized by a steady downward trend: with a maximum in 2014 and a further decrease to 56-182 t in 2018-2019 and 1-2 t in 2020-2022. According to the main hydrochemical parameters, the water of the Mlyniv and Krychevychi reservoirs generally

ПОТЕНЦІАЛ РИБОГОСПОДАРСЬКОГО ВИКОРИСТАННЯ МАЛИХ ВОДОСХОВИЩ ЗАХІДНОГО ПОЛІССЯ УКРАЇНИ

В. В. Сондак, v.v.sondak@nuwm.edu.ua,
ORCID 0000-0001-9968-2715,
Національний університет водного
господарства та природокористування,
м. Рівне

О. А. Бузевич, kievskoe23@ukr.net,
ORCID ID 0000-0003-0971-9890, Інститут
рибного господарства Національної
академії аграрних наук України, м. Київ

Мета. Аналіз показників, які характеризують загальну придатність водосховищ Західного Полісся для випасного риборозведення в контексті збільшення власного виробництва товарної риби з урахуванням сучасного екологічного стану водних об'єктів, які є перспективними для організації спеціальних товарних рибних господарств.

Методика. Вивчення стану кормової бази проводили шляхом відбору та камеральної обробки проб фітопланктону, зоопланктону, зообентосу та макрофітів з використанням загальноприйнятих методик. Оцінку якості поверхневих вод здійснювали за величинами основних гідрохімічних показників. Біопродукційні резерви визначали на підставі величини потенційної рибопродукції за кормовими гідробіонтами. Обсяги можливого вилову інтродукованих видів, з урахуванням можливості організації спеціалізованого промислу, прийняли як $\phi F=0,50$.

Результати. Західне Полісся характеризується достатньою розвиненістю фонду рибогосподарських водних об'єктів, проте вилов водних біоресурсів в останні 15 років характеризується сталою тенденцією до зменшення: з максимумом у 2014 р. та подальшим зниженням до 56–182 т у 2018–2019 рр. та 1–2 т у 2020–2022 рр. За основними гід-



© The Author(s). This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC BY 4.0). <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



meets the requirements for fishery water bodies. The average biomass of phytoplankton of the Mlynivka Reservoir in the summer of 2023 was 20.79 g/m³, zooplankton – 1.24 g/m³, food zoobenthos – 1.45 g/m²; for the Krychevychi Reservoir (summer 2024) they were 4.11 g/m³, 0.10 g/m³, and 3.72 g/m², respectively. The rational use of the bioproduction potential of these reservoirs should be based mainly on increasing the abundance of silver carp. Implementation of measures to stock the specified reservoirs with Chinese and common carps will allow increasing fish productivity (based on commercial returns) to 98 kg/ha (Krychevychi Reservoir) and 187 kg/ha (Mlyniv Reservoir) with a total catch rate of aquatic biological resources at the level of 115 tons per year).

Originality. Original data were obtained that highlighted the state of the aquatic ecosystems of the Mlyniv and Krychevychi reservoirs in terms of their suitability for fish ranching. The need for a differentiated approach to determining the species composition and volume of introduced species in accordance with the development of groups of aquatic organisms that make up the natural food supply of fish has been confirmed.

Practical Value. The results obtained can be used in the preparation of scientific substantiation of regulatory and methodological documents that determine the procedure for the organization, functioning and control of enterprises that use water bodies for fish ranching farming in the regime of special use of aquatic biological resources.

Keywords: reservoir, fish productivity, natural food supply, artificial reproduction of ichthyofauna.

рохімічними показниками вода Млинівського та Кричевичівського водосховищ в цілому відповідає вимогам, які ставляться до рибогосподарських водних об'єктів. Середня біомаса фітопланктону Млинівського водосховища в літній період 2023 р. склала 20,79 г/м³, зоопланктону — 1,24 г/м³, кормового зообентосу — 1,45 г/м²; для Кричевичівського водосховища (літо 2024 р.) ці показники становили відповідно 4,11 г/м³ та 0,10 г/м³, кормового зообентосу — 3,72 г/м². Раціональне використання біопродукційного потенціалу цих водосховищ повинно базуватися головним чином на збільшенні чисельності білого товстолобика. Здійснення заходів із зариблення рослинорідними рибами та коропом вказаних водосховищ дозволить збільшити рибопродуктивність (за промисловим поверненням) до 98 кг/га (Кричевичівське водосховище) та 187 кг/га (Млинівське водосховище) із загальним показником вилову водних біоресурсів на рівні 115 т на рік.

Наукова новизна. Отримані оригінальні дані, які висвітлюють стан водних екосистем Млинівського та Кричевичівського водосховищ з точки зору їх придатності для випасного риборозведення. Підтверджена необхідність диференційованого підходу до визначення видового складу та обсягів інтродуцентів у відповідності до розвитку груп гідробіонтів, які складають кормову базу риб.

Практична значущість. Отримані результати можуть бути використані при підготовці наукового обґрунтування нормативно-методичних документів, які визначають порядок організації, функціонування та контролю підприємств, що здійснюють використання водних об'єктів для випасного риборозведення в режимі спеціального використання водних біоресурсів.

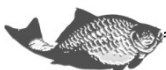
Ключові слова: водосховище, рибопродуктивність, кормова база риб, штучне відтворення іхтіофауни.

PROBLEM STATEMENT AND ANALYSIS OF LAST ACHIEVEMENTS AND PUBLICATIONS

Inland fishing traditionally plays a secondary role compared to marine fishing, but this type of activity provides the

ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ ТА АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ І ПУБЛІКАЦІЙ

Рибодобувний промисел у внутрішніх водних об'єктах традиційно відіграє другорядну роль у порівнянні з морським, проте цей вид діяльності



population with freshwater species that are traditional for this area. The low quantitative and qualitative indicators of spontaneously formed ichthyological complexes were compensated by artificial fish propagation measures, which allow ensuring acceptable fish productivity from both an economic and an ecological point of view. Of course, compared to “pure” aquaculture, these figures are much lower, but the advantages of such enterprises are the possibility of obtaining fish with high marketable conditions without the use of means of intensification. Accordingly, the fishery development of water areas suitable for commercial fishing is one of the promising areas of modern fish ranching.

For most of Ukraine’s reservoirs, among the project purposes, use for fisheries purposes is declared, but in fact it is of a subordinate nature. The basic requirements for the functioning of the water management complex of reservoirs are to ensure the ecological, technological and hydrological requirements that ensure the activities of the main water user, as well as to ensure the optimal functioning of the artificially created ichthyocenosis, with a relatively limited fish species composition and the maximum possible transformation of natural food resources into a food supply [1-3]. Neglecting this factor has led to a deterioration in the state of reservoir ecosystems, accelerated their “aging” and the development of crisis situations in the reservoir. A number of generalizing scientific works were devoted to this issue, which became the basis of a new direction of research in the rehabilitation and restoration of the transformed river network [4-7].

Considering that one of the main consequences of the degradation of aquatic ecosystems is a decrease in fish productivity, an important aspect of the rehabilitation of anthropogenically transformed rivers is to increase fish productivity to a level allowing for regulated commercial

забезпечує населення прісноводними видами, які є традиційними для даної місцевості. Невисокі кількісні та якісні показники стихійно сформованих іхтіокомплексів компенсувались проведенням заходів зі штучного відтворення, що і дозволяло забезпечувати прийнятні як з господарської, так і екологічної точки зору показники рибопродуктивності. Звичайно, у порівнянні з «чистою» аквакультурою ці показники були значно меншими, проте перевагою таких підприємств є можливість отримання риби з високими товарними кондиціями без застосування засобів інтенсифікації. Відповідно, рибогосподарське освоєння акваторій, придатних для промислового рибальства, є одним із перспективних напрямків сучасного випасного риборозведення.

Для більшості водосховищ України серед проєктних призначень задеклароване використання для цілей рибного господарства, проте фактично воно має підпорядкований характер. Базовими вимогами для функціонування водогосподарського комплексу водосховищ є дотримання екологічних, технологічних та гідрологічних вимог, які забезпечують діяльність головного водокористувача, а також забезпечення оптимального функціонування штучно створеного іхтіоценозу, з відносно обмеженим видовим складом риб і максимально можливим трансформуванням природних кормових ресурсів на кормову базу [1–3]. Нехтування цим чинником призвело до погіршення стану екосистем водосховищ, прискорення їх «старіння» та формування у водоймі кризових ситуацій. Цьому питанню була присвячена низка узагальнювальних наукових робіт, які стали основою нового напрямку досліджень щодо реабілітації та відновлення трансформованої річкової мережі [4–7].

Враховуючи, що одним з основних

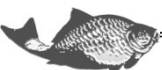


and recreational fishing, reducing the burden on native ichthyofauna, and rational use of the formed bioproduct reserves. These tasks can be carried out within the framework of general environmental protection paradigms, taking into account the interests of fisheries as an element of the state's food security.

Fish production should occupy a significant segment in the formation of a balanced food basket for the population of Ukraine, since this category of food products is characterized by sufficiently high-quality indicators with significant reserves for development [8, 9]. Accordingly, increasing attention should be paid to the development and implementation of a systematic approach to growing fish production and consumption, in particular through the use of combined methods of fish farming, involving the entire productive potential of the region. This calls for a shift in fisheries policy towards more integrated approaches, going beyond simplistic productive concepts. Traditionally, fisheries are divided into fishing and fish farming, but this division is quite conditional for modern fishing in reservoirs. If we analyze the current trends in the relationships between the production, supply and consumption of wild and farmed fish, we can clearly see a shift towards the concept of "combined fisheries", which is based not only on natural but also, to a greater extent, on artificial propagation of aquatic bioresources [10-15].

наслідків деградації водних екосистем є зменшення рибопродуктивності, важливим аспектом реабілітації антропогенно трансформованих річок є збільшення рибопродуктивності до рівня, який дозволяє здійснювати регульоване промислове та любительське рибальство, зменшення навантаження на аборигенну іхтіофауну, раціональне використання сформованих біопродукційних резервів. Зазначені завдання можуть виконуватися в рамках загальних природоохоронних парадигм, з урахуванням інтересів рибного господарства як елемента продовольчої безпеки держави.

Виробництво риби повинно складати помітний сегмент у формуванні збалансованого продуктового кошика населення України, оскільки ця категорія продовольчих товарів характеризується доволі високими якісними показниками за наявності значних резервів для розвитку [8, 9]. Відповідно, слід приділяти все більшу увагу розробці та реалізації системного підходу до збільшення виробництва та споживання риби, зокрема за рахунок використання комбінованих методів її вирощування, із залученням всього продуктивного потенціалу регіону. При цьому виникає необхідність зміщення політики у галузі рибного господарства у бік більш інтегрованих підходів, виходячи за рамки спрощених продуктивних концепцій. Традиційно рибне господарство розділяється на рибальство та рибництво, проте для сучасного промислу на водосховищах це розділення є досить умовним. Якщо проаналізувати сучасні тенденції взаємозв'язків між виробництвом, забезпеченням та споживанням дикої та вирощеної риби, можна чітко простежити зрушення у бік концепції «комбінованого рибальства», яке ґрунтується не лише на природному, а й більшою мірою на штучному відтворенні водних біоресурсів [10-15].



HIGHLIGHT OF THE EARLIER UNRESOLVED PARTS OF THE GENERAL PROBLEM. AIM OF THE STUDY

Before the start of full-scale military operations, a certain parity between aquaculture and fishing was maintained in the overall production of commercial fish in inland water bodies of Ukraine – according to official statistics, on average for 2019–2021, aquaculture enterprises accounted for 27.3% of the total catch of aquatic bioresources in fishery water bodies, freshwater fishing accounted for 27.1%, and another 14.8% was accounted for by special commodity fish farms.

At the same time, the catch of the latter had a clearly expressed regional differentiation – 50.5% of the total catch fell on the Black Sea water bodies (Odesa, Mykolaiv, Kherson regions), 20.4% – on water bodies of the Kharkiv region.

Water bodies of Donetsk and Luhansk regions accounted for only 10.0% of the total catch in special commodity fish farms, while in 2011–2013 this figure was 24.7%; after the start of the ATO (OJS), catch rates halved. Accordingly, military operations are a significant factor that affects the possibility of effective fishery use of water bodies, which necessitates the search for new water areas that are outside the immediate zone of hostilities and are able to compensate for the partial loss of traditional water areas for grazing fish farming.

The purpose of the work is to analyze the indicators that characterize the general suitability of reservoirs of Western Polissya for fish ranching in the context of increasing domestic production of commercial fish, taking into account the current ecological state of water bodies that are

ВИДІЛЕННЯ НЕВИРШЕНИХ РАНІШЕ ЧАСТИН ЗАГАЛЬНОЇ ПРОБЛЕМИ. МЕТА РОБОТИ

До початку повномасштабних військових дій у загальному виробництві товарної риби у внутрішніх водних об'єктах України зберігався певний паритет між аквакультурою та промислом — згідно з офіційними статистичними даними, в середньому за 2019–2021 рр. на частку підприємств аквакультури припадало 27,3% загального вилову водних біоресурсів у рибогосподарських водних об'єктах, на частку прісноводного промислу — 27,1%, ще 14,8% припадало на спеціальні товарні рибні господарства. При цьому вилов у останніх мав чітко виражену регіональну диференціацію — 50,5% загального його обсягу припадало на причорноморські водойми (Одеська, Миколаївська, Херсонська області), 20,4% — на водні об'єкти Харківської області. На водойми Донецької і Луганської областей припадало лише 10,0% загального вилову в спеціальних товарних рибних господарствах, тоді як у 2011–2013 рр. цей показник становив 24,7%; після початку АТО (ООС), показники вилову зменшилися вдвічі. В період 2023–2025 рр. на частку Одеської області припало в середньому 73,0% продукції спеціальних товарних рибних господарств, тоді як для Харківської області цей показник склав 9,1%, для Миколаївської — 3,6%, при цьому середньорічний загальний вилов знизився з 7,3 до 3,5 тис. т. Відповідно, воєнні дії є суттєвим чинником, який впливає на можливість ефективного рибогосподарського використання водних об'єктів, що спричинює необхідність пошуку нових акваторій, які знаходяться поза зоною безпосереднього ведення бойових дій та здатні компенсувати часткову втрату традиційних акваторій випасного риборозведення.

Метою роботи є аналіз показників,



promising for the organization of special commodity fish farms.

MATERIALS AND METHODS

The study of the state of the natural food supply of the Mlyniv reservoir was carried out during 2021–2023, and the Krychevychi Reservoir – in 2024 by collecting and processing of samples of phytoplankton, zooplankton, zoobenthos and macrophytes. For the research, generally accepted methods and express methods were used to determine the quantitative and qualitative composition of prey hydrobionts of water bodies [16–18].

The assessment of surface water quality was carried out based on the analysis of information on the values of the main hydrochemical parameters and toxicants (for the Mlyniv Reservoir) in comparison with the corresponding values of their maximum permissible concentrations (MPC). Hydrochemical and toxicological components of the salt composition were analyzed: sum of ions (chlorides, sulfates); trophosaprobological characteristics (suspended substances, dissolved oxygen, pH, organic compounds by oxidizability and BOD₅, presence of biogenic elements (ammonium, nitrate and nitrite nitrogen); toxicants (heavy metals zinc, copper, manganese).

Bioproduction reserves were determined based on the amount of potential fish production from prey aquatic organisms, which is available for consumption by objects of aquaculture from the ratio:

$$P = a \cdot s \cdot \frac{A}{K}, \quad (1)$$

where P – potential fish production by a certain group of prey aquatic organisms, kg;

які характеризують загальну придатність водосховищ Західного Полісся для випасного риборозведення в контексті збільшення власного виробництва товарної риби з урахуванням сучасного екологічного стану водних об'єктів, які є перспективними для організації спеціальних товарних рибних господарств.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ

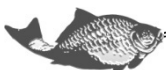
Вивчення стану кормової бази Млинівського водосховища проводили протягом 2021–2023 рр., Кричевичівського водосховища — 2024 р., шляхом відбору та камеральної обробки проб фітопланктону, зоопланктону, зообентосу та макрофітів. Для досліджень використовували загальноприйняті методики та експрес-методи визначення кількісного і якісного складу кормових гідробіонтів водойм [16–18].

Оцінку якості поверхневих вод здійснювали на основі аналізу інформації стосовно величин основних гідрохімічних показників та токсикантів (для Млинівського водосховища) у порівнянні з відповідними значеннями їх гранично допустимих концентрацій (ГДК). Аналізували гідрохімічні та токсикологічні компоненти сольового складу: сума іонів (хлориди, сульфати); трофо-сапробіологічні характеристики (завислі речовини, розчинений у воді кисень, pH, органічні сполуки за окиснюваністю та БСК₅, наявність біогенних елементів (азоту амонійного, нітратного та нітритного); токсиканти (важкі метали — цинк, мідь, марганець).

Біопродукційні резерви визначали на підставі величини потенційної рибопродукції за кормовими гідробіонтами, яка доступна для споживання об'єктами аквакультури із співвідношення:

$$P = a \cdot s \cdot \frac{A}{K}, \quad (1)$$

де P — потенційна рибопродукція за певною групою кормових гідробіонтів, кг;



A – production of prey aquatic organisms, kg/ha;

a – share of production for consumption by introduced fish species;

s – area of feeding areas of consumers of a certain group of prey aquatic organisms in the water body, ha;

K – feed coefficient;

The volumes of catch of aquatic biological resources were determined according to official commercial fishing statistics [19]. For the Mlyniv Reservoir, the catch volumes were set at the level of the limits set for 2004 – the last year of commercial fishing [20]. The volumes of possible catches of introduced species were determined taking into account the possibility of organizing specialized fishing with minimal impact on the native ichthyofauna and were taken as $\varphi_F=0.50$.

Calculations were performed in MS Excel 2016.

STUDY RESULTS AND THEIR DISCUSSION

The territory of Western Polissya of Ukraine is characterized by a flat surface, with a sufficiently developed hydrographic network, rich in surface waters: rivers, lakes, reservoirs and ponds. In the studied area there are: 170 rivers with a total length of 4459.0 km, 55 lakes with a total area of 2325.0 ha, 10 reservoirs with an area of 3441.0 ha and 404 ponds with an area of 6342.0 ha. All rivers belong to the Dnipro River basin. The Pripyat River flows in the extreme north-west of the region [4, 6].

The catch of aquatic biological resources in fishery water bodies of Western Polissya in the last 15 years has been characterized by a steady downward trend: with a maximum in 2014 (371 tons, of which 87.1% were objects of artificial reproduction) and a further decrease to 56-182 tons in 2018-2019 and 1-2 tons in 2020-2022 (Fig. 1).

A — продукція кормових гідробіонтів, кг/га;

a — допустима для споживання вселенцями частка продукції;

s — площа нагульних ділянок споживачів певної групи кормових гідробіонтів у водоймі, га;

K — кормовий коефіцієнт.

Обсяги вилову водних біоресурсів визначали згідно з даними офіційної промислової статистики [19]. Для Млинівського водосховища обсяги вилову прийняті на рівні лімітів, встановлених на 2004 р., — останній рік здійснення промислового рибальства [20]. Обсяги можливого вилову інтродукованих видів визначали з урахуванням можливості організації спеціалізованого промислу з мінімальним впливом на аборигенну іхтіофауну та приймали як $\varphi_F=0,50$.

Обчислення проводили на комп'ютері в електронних таблицях «MS Excel 2016».

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Територія Західного Полісся України характеризується рівнинною поверхнею, з достатньо розвинутою гідрографічною мережею, багата на поверхневі води: річки, озера, водосховища та стави. На досліджуваній території налічується 170 річок загальною протяжністю 4459,0 км, 55 озер загальною площею 2325,0 га, 10 водосховищ площею 3441,0 га та 404 стави площею 6342,0 га. Всі річки належать до басейну р. Дніпро. На крайньому північному заході області тече р. Прип'ять [4, 6].

Вилів водних біоресурсів у рибогосподарських водних об'єктах Західного Полісся в останні 15 років характеризується сталою тенденцією до зменшення — з максимумом у 2014 р. (371 т, з яких 87,1% складали об'єкти штучного відтворення) та подальшим зниженням до 56–182 т у 2018–2019 рр. та 1–2 т у 2020–2022 рр. (рис. 1).



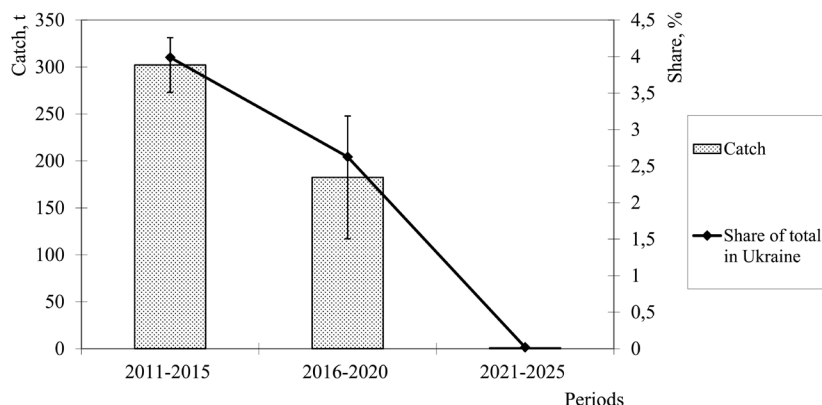


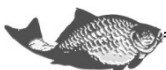
Fig. 1. Catch of aquatic biological resources in special commodity fisheries of Volyn and Rivne regions

The average fish productivity in special commercial fisheries during the period of maximum catches was 210–240 kg/ha (for the Rivne region – 250–285 kg/ha), which is a completely acceptable value for fish ranching in the Polissya zone.

Thus, over the past 10 years, fish catch in water bodies of Western Polissya has decreased by two orders of magnitude; since 2023, no catch has been recorded in the fishing statistics. The restoration of this fisheries activity currently faces a number of problems, the main of which is the lack of regulations [21], but the first stages of optimizing the use of the available water resources of a particular region are a scientific assessment of the bioproduction potential and other environmental factors [1, 3, 22, 23]. At the same time, in our opinion, in modern conditions, a promising direction may be combined (commercial fishing with the predominant formation of the fishery base through artificial propagation) cultivation and use of aquatic bioresources. This direction of fishery exploitation, on the one hand, provides fish productivity that is unattainable for natural water bodies, on the other hand, allows for activities to be carried out in an environmentally safe mode due to the complete absence of intensification

Середня рибопроductивність в спеціальних товарних рибних господарствах у період максимальних уловів складала 210–240 кг/га (для Рівненської області — 250–285 кг/га), що для випасного риборозведення в зоні Полісся є цілком прийнятним показником.

Таким чином, протягом 10 років у водоймах Західного Полісся вилов риби скоротився на два порядки; з 2023 р. промисловою статистикою вилов не фіксується. Відновлення цього напрямку рибогосподарської діяльності на сьогодні стикається з цілою низкою проблем, основними з яких є відсутність нормативного врегулювання [21], проте першими етапами оптимізації використання наявного водного фонду конкретного регіону є наукова оцінка біопродукційного потенціалу та інших чинників середовища [1, 3, 22, 23]. При цьому, на наш погляд, в сучасних умовах перспективним напрямком може стати комбіноване (промислове рибальство з переважним формуванням сировинної бази за рахунок штучного відтворення) вирощування і використання водних біоресурсів. Цей напрям рибогосподарської експлуатації з одного боку забезпечує показники рибопроductивності, недосяжні для природних водойм, з іншого — дозво-



and the possibility of full control over the organization of fishing with the establishment of restrictions on its technical, spatial and temporal intensity.

The potential for increasing fish productivity in water bodies of Western Polissya was assessed using the example of two reservoirs – Mlyniv (Rivne region) and Krychevychi (Volyn region).

The Mlyniv Reservoir was created by regulating the Ikva River at a distance of 52 km from the confluence with the Styr River. The type of flow regulation is seasonal. The project purpose is comprehensive use for the needs of energy, fisheries and agriculture, meeting domestic and recreational needs of the Mlyniv district. The area of the reservoir's water surface is 580.0 hectares, the total volume for fish farming calculations is 6.55 million m³ [24].

Water quality is formed under the influence of a number of factors, the main of which is the qualitative composition of surface runoff in the catchment area (which, in particular, is due to the location of a number of settlements in the catchment area), as well as the direction and intensity of production and destruction processes in the reservoir ecosystem. For the rivers of Western Polissya of Ukraine, a significant impact of anthropogenic factors is shown – discharges of wastewater and drainage waters from land reclamation systems contaminated with pesticides, heavy metal compounds, and organo-mineral fertilizers [5, 6, 25].

According to research data of 2023, water of the Ikva River and the Mlyniv Reservoir in terms of salt composition, trophic-saprobiological characteristics and toxic impurities belongs to the II quality class and is fully suitable for fishery use [18].

Hydrochemical parameters important

для здійснювати діяльність в екологічно безпечному режимі за рахунок повної відсутності інтенсифікації та можливості повного контролю організації промислу із встановленням обмежень його технічної, просторової та часової інтенсивності.

Потенційні можливості збільшення рибопродуктивності водних об'єктів Західного Полісся оцінювали на прикладі двох водосховищ — Млинівського (Рівненська область) та Кричевичівського (Волинська область).

Млинівське водосховище створене зарегулюванням р. Іква на відстані 52 км від місця впадіння в р. Стир. Вид регулювання стоку — сезонний. Проектне призначення — комплексне використання для потреб енергетики, рибного та сільського господарства, задоволення побутових та рекреаційних потреб Млинівського району. Площа водного дзеркала водосховища складає 580,0 га, загальний об'єм для рибницьких розрахунків — 6,55 млн м³ [24].

Якість води формується під впливом низки чинників, головним з яких є якісний склад поверхневого стоку на водозбірній площі (який, зокрема зумовлений розташуванням на водозбірній площі ряду населених пунктів), а також спрямованість та інтенсивність продукційно-деструкційних процесів в екосистемі водосховища. Для річок Західного Полісся України показаний суттєвий вплив антропогенних чинників — скидів стічних та дренажних вод з меліоративних систем, забруднених пестицидами, сполуками важких металів, органо-мінеральними добривами [5, 6, 25].

За даними досліджень 2023 р., вода р. Іква та Млинівського водосховища за сольовим складом, трофо-сапробіологічними характеристиками та домішками токсичної дії належить до II класу



for the existence of fish do not exceed the established standards. For example, pH according to averaged data is 7.3, when the norm is 7.0–8.5. The concentration of dissolved oxygen in water is $11.8 \text{ mg O}_2/\text{dm}^3$ with regulatory values not lower than $5.0 \text{ mg O}_2/\text{dm}^3$.

Exceeding the maximum permissible concentrations, according to the tropho-saprobological block, was observed only after the city of Dubno (cross section No. 1), namely: nitrates (5.7–11.8 times), phosphates, nitrites, BOD_5 to a small extent, which indicates the possibility of eutrophication phenomena in the Ikva River, the upper part of the Mlyniv Reservoir due to the mass development, and further decomposition of organic residues of higher aquatic vegetation and phytoplankton.

The results of the study of the hydrobiological regime of the Mlyniv Reservoir indicated a significant development of phytoplankton and higher aquatic plants, which is a consequence of increased eutrophication of the reservoir due to the influx of nutrients from the surface of the catchment and from the residential and industrial complex of the cities of Dubno and Mlyniv.

The phytoplankton of the Mlyniv Reservoir is represented by 55 species of microalgae, among which the greatest taxonomic diversity is observed for green algae.

The average abundance and biomass of microalgae in the reservoir were $132,078 \text{ cells}/\text{dm}^3$ and $20.791 \text{ g}/\text{m}^3$, respectively. Accordingly, phytoplankton production can be estimated at $31,187 \text{ kg}/\text{ha}$. Considering the high rates of phytoplankton development at all surveyed stations, the extent of its possible use due to introduced species should be established at a level of 50% of the production.

якості і є цілком придатною для рибогосподарського використання [18].

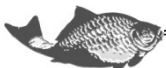
Важливі для існування риб гідрохімічні показники не перевищують встановлених нормативів. Так, реакція середовища за усередненими даними складає 7,3, за нормативу в межах 7,0–8,5. Концентрація розчиненого у воді кисню становить $11,8 \text{ мг O}_2/\text{дм}^3$ за нормативного показника не нижче ніж $5,0 \text{ мг O}_2/\text{дм}^3$.

Перевищення рівнів гранично допустимої концентрації за показниками трофо-сапробіологічного блоку спостерігається лише після м. Дубно (створ № 1) — за нітратами (в 5,7–11,8 раза), фосфатами, нітритами, незначною мірою БСК_5 , що свідчить про можливість виникнення явищ евтрофікації в р. Іква, верхній частині Млинівського водосховища внаслідок масового розвитку, а надалі і розкладу органічних решток вищої водної рослинності та фітопланктону.

Результати дослідження гідробіологічного режиму Млинівського водосховища вказали на значний розвиток фітопланктону та вищих водних рослин, що є наслідком посиленої евтрофікації водосховища через надходження біогенних речовин з поверхні водозбору та від житлово-промислового комплексу міст Дубно, Млинів.

Фітопланктон Млинівського водосховища представлений 55 видами мікроводоростей, серед яких найбільше таксономічне різноманіття відзначено для зелених водоростей.

Середні чисельність та біомаса мікроводоростей у водосховищі відповідно становили $132078 \text{ кл.}/\text{дм}^3$ та $20,791 \text{ г}/\text{м}^3$. Відповідно, продукція фітопланктону може бути оцінена на рівні $31187 \text{ кг}/\text{га}$. Враховуючи високі показники розвитку фітопланктону на всіх обстежених станціях, ступінь його можливого



Zooplankton of the Mlyniv Reservoir in the summer of 2023 was poor in quality and quantity. Only 26 species were found in its composition throughout the entire water area of the reservoir. The highest abundance and biomass of zooplankton were recorded in the middle part of the reservoir – approximately 3–4 times higher than in the upper and lower parts. Among the main systematic groups of invertebrates, Copepoda (nauplii and copepods) prevailed everywhere in terms of biomass.

The average biomass of zooplankton in the summer period can be estimated as 1.24 g/m³ with an abundance of 157 thousand ind./m³, which corresponds to a production of 372 kg/ha. The high rates of zooplankton development allow considering it as a reserve for the development of additional ichthyomass of introduced species, however, the ecological role of this group is important [25, 26] makes it necessary to limit the load on this resource from introduced species to no more than 25% of production.

Soft zoobenthos was represented by oligochaete (*Tubifex*, *Limnodrilus*), heleids, chironomids (*Chironomus*, *Cryptochironomus*, *Cricotopus*), gammarids (*Rivulogommarus*), pond slater (*Asellus aquaticus*), alder flies (*Sialis lutaria*) and mayfly larvae (*Cloeon*).

The total biomass of prey zoobenthos in different parts of the reservoir ranged from 1.0 to 2.48 g/m²; on average across the surveyed stations this value was 1.45 g/m² an abundance of 475 ind./m². The production of zoobenthos was 87 kg/ha, which corresponded to a low level of food capacity and indicates the possibility of only limited stocking with zoobenthic fish, with the maximum estimated consumption rate set at 25% of production.

Higher aquatic plants of the Mlyniv

використання за рахунок інтродуцентів слід встановити на рівні 50% від продукції.

Зоопланктон Млинівського водосховища влітку 2023 р. був бідний якісно і кількісно. В його складі на всій акваторії водосховища виявлено лише 26 видів. Найбільші чисельність і біомаса зоопланктону були зафіксовані в середній частині водосховища — показники були більші, ніж у верхній і нижній частинах приблизно в 3–4 рази. Серед основних систематичних груп безхребетних за біомасою всюди переважали веслоногі ракоподібні Copepoda (науплії та копеподи).

Середня біомаса зоопланктону в літній період може бути оцінена як 1,24 г/м³ за чисельності 157 тис. екз./м³, що відповідає продукції 372 кг/га. Високі показники розвитку зоопланктону дозволяють розглядати його як резерв для формування додаткової іхтіомаси інтродуцентів, проте важлива екологічна роль цієї групи [25, 26] зумовлює необхідність обмеження навантаження на цей ресурс з боку інтродуцентів на рівні не більше ніж 25% від продукції.

М'який зообентос був представлений личинками олігохет (*Tubifex*, *Limnodrilus*), гелеїд, хірономід (*Chironomus*, *Cryptochironomus*, *Cricotopus*), гамаридами (*Rivulogommarus*), водяними віслюками (*Asellus aquaticus*), вислокрилками (*Sialis lutaria*) та личинками одноденок (*Cloeon*).

Загальна біомаса кормового зообентосу в різних частинах водосховища коливалась в межах від 1,00 до 2,48 г/м²; в середньому за обстеженими станціями цей показник склав 1,45 г/м² за чисельності 475 екз./м². Продукція зообентосу складає 87 кг/га, що відповідає невисокому рівню кормності і свідчить про можливість лише обмеженого зариблення рибами-зообентофагами



Reservoir are represented by 55 species. The degree of macrophyte cover is 60.0% of the water surface area, including 20% due to submerged vegetation. *Typhetum angustifoliae* coenoses dominate, there are significant *Phragmitetum communis* communities. Among rooted neustophytes, the associations of *Nupharo lutei* and *Nyphaetum albae* predominate. Among the free-floating plants, *Ceratophyllum demersum* is the most common, while among the submerged rooted plants, the most common coenoses were *Potomagetum perfoliati*. In the section of the river below the town of Mlyniv, the *Glycerietum maximae* and *Typhetum angustifoliae* groups dominate.

The average phytomass (in raw form) of submerged aquatic vegetation of the reservoir is 1.34 kg/m², which corresponds to a production of 2950 kg/ha. Given the high rates of macrophyte development, the coefficient of their use in calculations of potential fish production is taken as 50%.

According to commercial fishing statistics, 10 fish species were recorded in the Mlyniv Reservoir, the basis of the commercial stock was: roach *Rutilus rutilus* (27.8% of total), Prussian carp *Carassius gibelio* (13.9%), rudd *Scardinius erythrophthalmus* (13.9%), common bream *Abramis brama* (11.1%), pike *Esox lucius* (6.9 %), silver bream *Blicca bjoerkna* (6.9%), European perch *Perca fluviatilis* (6.9%), tench *Tinca tinca* (6.9%); also wels catfish *Silurus glanis* and common carp *Cyprinus carpio*. Fish productivity, determined on the basis of the catch limits approved for 2004, was 12.4 kg/ha.

The Krychevychi Reservoir is located 5 km north of the village of Krychevychi, Kovel district. The reservoir type is operated in isolation. The design purpose of the reservoir is to accumulate part of the

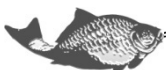
із встановленням максимального розрахункового показника споживання на рівні 25% від продукції.

Вищі водяні рослини Млинівського водосховища представлені 55 видами. Ступінь заростання складає 60,0% площі водного дзеркала, в тому числі 20% — за рахунок зануреної рослинності. Домінують ценози *Typhetum angustifoliae*, є значні угруповання *Phragmitetum communis*. Серед укорінених нейстофітів переважають асоціації *Nupharo lutei* та *Nyphaetum albae*. З вільноплаваючих рослин переважно зустрічається *Ceratophyllum demersum*, серед занурених укорінених рослин найчастіше траплялись ценози *Potomagetum perfoliati*. На ділянці річки нижче м. Млинів домінують угруповання *Glycerietum maximae* і *Typhetum angustifoliae*.

Середня фітомаса (у сирому вигляді) зануреної водяної рослинності водосховища складає 1,34 кг/м², що відповідає продукції 2950 кг/га. Враховуючи високі показники розвитку макрофітів, коефіцієнт їх використання у розрахунках потенційної рибопродукції прийнятий як 50%.

Промисловою статистикою у Млинівському водосховищі фіксувалось 10 видів риб, основу промислового запасу серед яких складали: плітка *Rutilus rutilus* (27,8% від загального), сріблястий карась *Carassius gibelio* (13,9%), краснопірка *Scardinius erythrophthalmus* (13,9%), лящ *Abramis brama* (11,1%), щука *Esox lucius* (6,9%), плоскирка *Blicca bjoerkna* (6,9%), окунь *Perca fluviatilis* (6,9%), лин *Tinca tinca* (6,9%); крім того, відмічені сом *Silurus glanis* і сазан *Cyprinus carpio* (короп). Визначена на підставі затверджених на 2004 р. лімітів вилову рибопродуктивність склала 12,4 кг/га.

Кричевичівське водосховище роз-



spring runoff and moisten drained lands. The reservoir is dammed and connected to the drain of the Krychevychi drainage system. The main supply of the reservoir comes from surface runoff from the catchment area. Type of flow regulation – seasonal. According to the water management passport, the area of the water mirror at the NPR is 51 hectares, the volume is 1.53 million m³.

The water of the reservoir is moderately mineralized (the maximum total mineralization does not exceed 560 mg/dm³). The main cation is calcium, the main anion is bicarbonate, which is typical for water bodies in the region. The water in the reservoir is colorless and has no distinct odor, the reaction is weakly alkaline (pH=8.0). The content of biogenic elements was characteristic of a low level of trophicity – the concentration of ammonium salt was 0.31 mg/L, nitrites – 0.05 mg/L, nitrates – 0.74 mg/L, phosphates – 0.60 mg/L, which can be assessed as sufficient for the development of a moderately productive aquatic ecosystem of the Polissya zone, i.e. the content of biogenic elements to a certain extent limits (given the general concept of special commercial fisheries) the development of hydrobionts, which constitute the prey for planktophagous fish.

The level of organic pollution can be assessed as low (permanganate oxidation was 14.8 mg O₂/dm³), there are no organized wastewater discharges into the reservoir.

The oxygen regime is generally satisfactory for aquatic organisms, there is currently no information on the occurrence of large-scale starvation situations. In the summer, a slight vertical oxygen stratification may be observed due to increased oxygen consumption during the utilization of metabolic products and increased densities

ташоване на відстані 5 км північніше с. Кричевичі Ковельського району. Тип водосховища — наливне, експлуатується ізольовано. Проектне призначення водойми — акумулювання частини весняного стоку, зволоження осушених земель. Водосховище одамбовано і сполучається зі стоком Кричевичівської осушувальної системи. Основне живлення водойми відбувається за рахунок поверхневого стоку з водозбірної площі. Вид регулювання стоку — сезонний. Згідно з водогосподарським паспортом, площа водного дзеркала при НІПР складає 51 га, об'єм — 1,53 млн м³.

Вода водойми середньомінералізована (максимальний показник загальної мінералізації не перевищує 560 мг/дм³). Головний катіон — кальцій, головний аніон — гідрокарбонат, що є характерним для водних об'єктів регіону. Вода водойми без кольору та явно вираженого запаху, реакція слабколужна (pH=8,0). Вміст біогенних елементів був характерним для невисокого рівня трофності: концентрація амонію сольового складала 0,31 мг/дм³, нітритів — 0,05 мг/дм³, нітратів — 0,74 мг/дм³, фосфатів — 0,60 мг/дм³, та може бути оцінений як достатній для формування середньопродуктивної водної екосистеми зони Полісся, тобто вміст біогенних елементів певною мірою лімітує (з огляду на загальну концепцію спеціального товарного рибного господарства) розвиток гідробіонтів, які складають кормову базу для риб-планктофагів.

Рівень органічного забруднення може бути оцінений як невисокий (перманганатна окиснюваність складала 14,8 мг О/дм³), організовані випуски стічних вод у водоймі відсутні.

Кисневий режим є у цілому задовільним для гідробіонтів, відомості щодо виникнення масштабних ситуацій задухи на сьогодні відсутні. В літ-



of benthic fish in feeding areas. In addition, the gas balance can be significantly affected by the inflow of groundwater that is insufficiently saturated with dissolved oxygen.

Thus, according to the main hydrochemical parameters, the water of the Krychevychi reservoir meets the requirements for fishery water bodies [18] and is suitable for limited (from the point of view of the production capabilities of the aquatic ecosystem) cultivation of the main species of freshwater fish ranching.

In the spring, the phytoplankton in the reservoir were formed mainly by diatoms and green algae, in particular *Melosira granulata*, *Stephanodiscus hantzschii*, *Chlamidomonas* sp., *Pediastrum duplex*, *Coelastrum sphaericum*. No mass development of phytoplankton ("water bloom") was observed in the reservoir. In general, as for phytoplankton development, this reservoir can be classified as medium-food capacity. Phytoplankton biomass can be taken as 4.11 g/m³, production in terms of the photic layer is 12,300 kg/ha, which corresponds to a low level of nutrition. Despite the absence of factors that may negatively affect the feeding conditions of sestonophagous organisms, the consistently low trophic status of the reservoir in terms of the level of algal flora development indicates the feasibility of establishing an acceptable level of phytoplankton use as 25% of production.

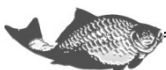
The dominant group of zooplankton in this reservoir in the spring were cladocerans (*Chydorus*, *Daphnia*). Copepoda (with *Cyclops* dominance) were also quite widely represented. Rotifers were represented mainly by typical planktonic polyphagous *Brachionus calyciflorus* and *Br. quadridentatus* and predators – *Asplanchna priodonta*.

ній період може відмічатися незначна вертикальна киснева стратифікація за рахунок посиленого споживання кисню при утилізації продуктів метаболізму та підвищених щільностей скупчення риб-бентофагів на кормових ділянках. Крім того, на газовий баланс може суттєво впливати надходження підземних вод, які мають недостатню насиченість розчиненим киснем.

Таким чином, за основними гідрохімічними показниками вода Кричевичівського водосховища відповідає вимогам, які висуваються до рибогосподарських водних об'єктів [18] і придатна для обмеженого (з точки зору продукційних можливостей водної екосистеми) вирощування основних видів прісноводного випасного риборозведення.

У весняний період кількісні показники фітопланктону водойми формуються в основному за рахунок діатомових і зелених водоростей, зокрема *Melosira granulata*, *Stephanodiscus hantzschii*, *Chlamidomonas* sp., *Pediastrum duplex*, *Coelastrum sphaericum*. Масового розвитку фітопланктону («цвітіння води») на водосховищі не спостерігалось. В цілому, за розвитком фітопланктону ця водойма може належати до середньокормних. Біомасу фітопланктону можна прийняти на рівні 4,11 г/м³, продукцію у перерахунку на фотичний шар — 12300 кг/га, що відповідає низькому рівню кормності. Незважаючи на відсутність чинників, здатних негативно впливати на умови нагулу сестонофагів, стабільно низький трофічний статус водосховища за рівнем розвитку альгофлори свідчить про доцільність встановлення допустимого рівня використання фітопланктону як 25% від продукції.

Домінуючою групою зоопланктону цієї водойми у весняний період були гіллястовусі ракоподібні (представники родів *Chydorus*, *Daphnia*). Достатньо



Considering that 80% of zooplankton biomass was composed of filter feeders, which played an important role in the processes of water self-purification, which is especially relevant in filling reservoirs, there is a need to introduce an additional restriction on the amount of obligate zooplankton-eaters [27].

The average abundance of zooplankton in the reservoir were quite low – the biomass of zooplankton was 0.10 g/m³; the total production of zooplankton can be estimated as 60 kg/ha, which allows assessing the trophic status of this reservoir as low-food capacity [28]. In addition to invasive species, the degree of development of this prey group is also affected by Prussian carp (*Carassius gibelio* Bloch, 1782) and bleak (*Alburnus alburnus* Linnaeus, 1758), which have formed numerous stocks in the reservoir. To ensure optimal feeding conditions for fish juveniles during the period of ichthyofauna restoration and maintaining the normal course of water self-purification processes, in the coming years it will be optimal to stock only with facultative zooplankton-eaters (*Hypophthalmichthys molitrix* and bighead and silver carp hybrid).

The predominant soils of the reservoir are loams, which significantly affects the quantitative and qualitative indicators of benthic communities. The most productive biotopes for “soft” benthos were nearshore areas, with the presence of thickets of macrophytes, where the basis of biomass was benthic crustaceans, mainly Gammaridae. This group cannot be considered as a reserve for increasing the marketable ichthyomas, but it forms the basis of nutrition mainly for juveniles of native fish species. The development of oligochaetes was characterized by sufficiently high values – 15% of the total biomass. The most valuable (as a food source for the main com-

широко представлені також веслоногі (з домінуванням *Cyclops*). Серед коловертів переважали типово планктонні поліфаги *Brachionus calyciflorus* та *Br. quadridentatus* та хижаки — *Asplanchna priodonta*.

Враховуючи, що 80% біомаси зоопланктону складають фільтратори, які відіграють важливу роль в процесах самоочищення води, що є особливо актуальним у водосховищах наливного типу, існує необхідність у введенні додаткового обмеження щодо кількості посадкового матеріалу облігатних зоопланктофагів [27].

Середні кількісні показники зоопланктону водосховища були досить низькими — біомаса зоопланктону становила 0,10 г/м³; загальна продукція зоопланктону при цьому може бути оцінена як 60 кг/га, що дозволяє визначити трофічний статус даної водойми як низькокормний [28]. На ступінь розвитку цієї кормової групи, крім вселенців, пригнічувальний вплив чинять також сріблястий карась і верховодка (*Alburnus alburnus* Linnaeus, 1758), які у водоймі сформували чисельні стада. Для забезпечення оптимальних умов нагулу молоді риб в період відновлення іхтіофауни та підтримання нормального перебігу процесів самоочищення вод, найближчими роками оптимальним буде зариблення лише факультативними зоопланктофагами (білим товстолобиком (*Hypophthalmichthys molitrix* Valenciennes, 1844) та гібридом товстолобиків).

Переважаючими ґрунтами водосховища є суглинки, що помітно впливає на кількісні та якісні показники бентичних угруповань. Найпродуктивнішими біотопами для «м'якого» бентосу були прибережні ділянки, з наявністю заростей макрофітів, де основу біомаси склали придонні ракоподібні, в основному



mercial fish species) chironomid larvae accounted for about 50% of the biomass of the prey benthos.

Quantitative indicators of the development of the “soft” zoobenthos of the reservoir corresponded to a low level of nutrition and were: biomass 3.72 g/m², production – 222 kg/ha.

Higher aquatic vegetation on the reservoir is not very developed. According to previous studies, it was represented mainly by a nearshore belt of aerial-aquatic vegetation – common reed and narrow-leaved cattail. Among the submerged vegetation, *Potamogeton*, *Ceratophyllum*, and filamentous plants predominated. The degree of overgrowth of a reservoir can be estimated as 5% of the total area of the water surface.

Considering the low rates of macrophyte development, which may lead to a shortage of spawning grounds for phytophilic fish, which form the basis of the native ichthyofauna of the Krychevychi Reservoir, we did not consider higher aquatic vegetation as an element of the food supply for introduced species.

According to commercial fishing statistics, 9 fish species were recorded in the Krychevychi Reservoir, the basis of commercial catches was introduced species – common carp (50.6% of the total catch) and a hybrid of silver and bighead carps (30.1%), among the native species, the main ones were perch (7.4%) and roach (4.3%), pike (2.6%), tench (1.3%) and pikeperch (1.1%); in addition, Prussian carp (2.7%) was recorded in the catches. The average actual (for the period 2021–2024) fish productivity of the Krychevychi Reservoir was 43.8 kg/ha.

Most of the native ichthyofauna, which formed the basis of the commercial catches of the studied reservoirs,

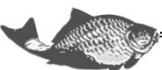
Gammaridae. Ця група не може розглядатися як резерв для збільшення товарної іхтіомаси, але вона формує основу живлення переважно для молоді аборигенних видів риб. Доволі високими питомими показниками характеризувався розвиток олігохет — 15% загальної біомаси. На частку найцінніших (як об’єкт живлення основних промислових видів риб) личинок хірономід припадало близько 50% біомаси кормового бентосу.

Кількісні показники розвитку «м’якого» зообентосу водосховища відповідали низькому рівню кормності і склали: біомаса — 3,72 г/м², продукція — 222 кг/га.

Вища водяна рослинність на водоймі розвинута незначною мірою. За даними попередніх досліджень, вона була представлена в основному прибережним поясом повітряно-водної флори — очеретом звичайним та рогозом вузьколистим. Серед зануреної рослинності переважали рдесники, кушир, нитчасті водорості. Ступінь заростання водойми може бути оцінений на рівні 5% загальної площі водного дзеркала.

Враховуючи низькі показники розвитку макрофітів, що може зумовлювати дефіцит нерестового фонду для риб фітофільної групи, які складають основу аборигенної іхтіофауни Кричевичівського водосховища, вища водна рослинність як елемент кормової бази для інтродуцентів нами не розглядалася.

Промисловою статистикою у Кричевичівському водосховищі фіксувалося 9 видів риб; основу промислових уловів складали інтродуценти — сазан (короп) (50,6% від загального вилову) та гібрид товстолобиків (30,1%), серед аборигенних видів основними були окунь (7,4%) та плітка (4,3%), щука (2,6%), лин (1,3%) та судак (1,1%); крім того, в уловах фіксувався сріблястий карась (2,7%). Середня фактична (за період 2021–2024



are second-order consumers, in fact, the fishing is mainly based on benthos-eaters. The trophic (by the predominant food objects of adult fish) structure of the development of the fishing base of the reservoir through the implementation of artificial propagation measures is presented in Fig. 2.

Thus, in the studied reservoirs, significant reserves of prey resources have been formed for individual groups of aquatic organisms, which are practically not used by the native ichthyofauna. Accordingly, the rational use of the bioproduction potential of this reservoir should be based primarily on increasing the abundance of first-order consumers with high economic value [29, 30]. The most promising objects of artificial cultivation in these reservoirs can be identified as silver (hybrid) carp; for the Mlyniv reservoir, full stocking with grass carp *Ctenopharyngodon idella* is also possible. Stocking with common carp in the formation of gross fish productivity will play a secondary role and will primarily ensure the quality of catches. Implementation of measures to stock the specified reservoirs will allow increasing fish productivity (by commercial fishing return) to 98 kg/ha (Krychevychi Reservoir) and 187 kg/ha (Mlyniv Reservoir) with a total catch rate

pp.) рибопродуктивність Кричевичівського водосховища склала 43,8 кг/га.

Більшість представників аборигенної іхтіофауни, які складали основу промислових уловів досліджених водосховищ, є консументами другого порядку; фактично промисел в основному базується на бентофагах. Трофічна (за переважальними кормовими об'єктами риб у дорослому стані) структура формування сировинної бази промислу водосховищ за рахунок здійснення заходів зі штучного відтворення представлена на рисунку 2.

Таким чином, у досліджених водосховищах за окремими групами гідробіонтів сформовані значні резерви кормової бази, які аборигенною іхтіофауною практично не використовуються. Відповідно, раціональне використання біопродукційного потенціалу даної водойми повинно базуватися насамперед на збільшенні чисельності консументів першого порядку з високою господарською цінністю [29, 30]. Найперспективнішим об'єктом штучного вирощування у цих водосховищах може бути визначений білий товстолобик (гібрид товстолобиків); для Млинівського водосховища можливе також повноцінне зариблення білим амуром *Ctenopharyngodon idella* (Valenciennes, 1844). Зариблення коропом (сазаном) у формуванні валової рибопродуктив-

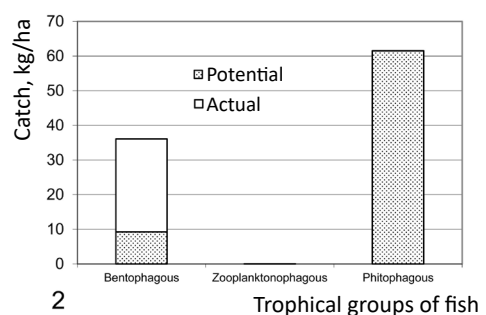
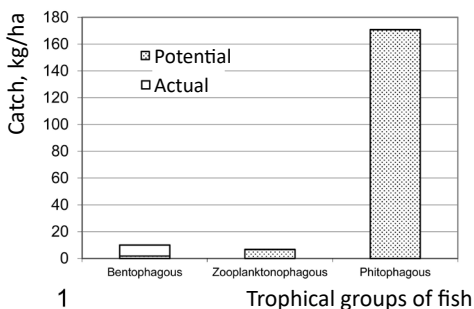


Fig. 2. Potential (due to artificial propagation measures) and actual catch of aquatic bioresources of the Mlyniv (1) and Krychevychi (2) reservoirs



of aquatic biological resources at the level of 115 tons per year.

CONCLUSION AND PERSPECTIVES OF FURTHER DEVELOPMENT

Today, there is a need to develop water areas suitable for fish ranching, especially those located outside the war zone. Fishery use of the reservoirs of Western Polissya is practically not carried out today, but they have significant potential for increasing fish productivity through artificial reproduction measures. Using the example of two reservoirs, it was established that, according to the set of basic characteristics, they are quite suitable for fish ranching of economically valuable eurybiont species, however, for certain groups of hydrobionts there are certain reservations regarding the level of their possible use by introducers.

It was established that the formed bioproduction reserves of the studied reservoirs allow increasing their commercial fish productivity by stocking with silver (hybrid) carp, and, to a lesser extent, with common carp up to 98 kg/ha on the Krychevychi Reservoir and 172 kg/ha on the Mlyniv Reservoir.

The development of this area of research consists in the scientific substantiation of formal criteria that will allow regulating the level of load on a water body when organizing a special commercial fishery and the environmental safety of its operation (optimal indicators of natural food supply consumption; minimum

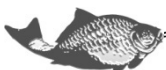
ності відіграватиме другорядну роль і насамперед забезпечуватиме якісний склад уловів. Здійснення заходів із зариблення вказаних водосховищ дозволить збільшити рибопродуктивність (за промисловим поверненням) до 98 кг/га (Кричевичівське водосховище) та 187 кг/га (Млинівське водосховище), із загальним показником вилову водних біоресурсів на рівні 115 т на рік.

ВИСНОВКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШОГО РОЗВИТКУ

На сьогодні існує потреба у освоєнні акваторій, придатних для випасного риборозведення, особливо розташованих поза зоною воєнних дій. Рибогосподарське використання водосховищ Західного Полісся нині практично не здійснюється, проте вони мають значний потенціал для збільшення рибопродуктивності за рахунок проведення заходів зі штучного відтворення. На прикладі двох водосховищ встановлено, що за комплексом базових характеристик вони цілком придатні для здійснення випасного риборозведення цінних у господарському сенсі еврибійонтичних видів, проте для окремих груп гідробіонтів існують певні застереження щодо рівня їх можливого використання інтродуцентами.

Встановлено, що сформовані біопродукційні резерви досліджених водосховищ дозволяють збільшити їх промислову рибопродуктивність за рахунок зариблення білим товстолобиком (гібридом товстолобиків) та меншою мірою — коропом (сазаном) до 98 кг/га на Кричевичівському водосховищі та 172 кг/га на Млинівському водосховищі.

Розвиток цього напрямку досліджень полягає у науковому обґрунтуванні формальних критеріїв, які дозvolять регламентувати рівень навантаження на водний об'єкт при організації спеціального товарного рибного госпо-



planned fish productivity; maximum permissible share of native species in catches, etc.).

CONFLICT OF INTEREST

The research for this work was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be interpreted as a potential conflict of interest.

SOURCES OF FUNDING

The work was carried out within the framework of economic agreements between the National University of Water and Environmental Management and the Institute of Fisheries of the National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine.

REFERENCES

1. Biney, E. E., Gyamfi, C., Karikari, A. Y., & Darko, D. (2025). Reservoir ecological health assessment methods: a systematic review. *Ecological Indicators*, 171. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2025.113130>.
2. Samy-Kamal, M., & Teixeira, C. M. (2023). Diagnosis and Management of Small-Scale and Data-Limited Fisheries. *Fishes*, 8(1), 39. <https://doi.org/10.3390/fishes8010039>.
3. Pieckiel, P., et al. (2024). Ecological Potential of Freshwater Dam Reservoirs Based on Fish Index. *Water*, 16(15), 2169. <https://doi.org/10.3390/w16152169>.
4. Romanenko, V. D. (2004). Mali richky Polissia yak hidroekolohichni korydory v systemi ekomerezhi Ukrainy. *Dopovidi NAN Ukrainy*, 8, 186–193.
5. Hryb, Y. V., & Sondak, V. V. (Eds.). (2007). *Vidnovna ikhtioekolohiia (re-*

дарства та екологічну безпеку при його функціонуванні (оптимальні показники споживання кормової бази; мінімальна планова рибопродуктивність; максимально допустима частка аборигенних видів в уловах тощо).

КОНФЛІКТ ІНТЕРЕСІВ

Дослідження в рамках підготовки даної роботи проводилося за відсутності будь-яких комерційних чи фінансових відносин, які можна було б витлумачити як потенційний конфлікт інтересів.

ДЖЕРЕЛА ФІНАНСУВАННЯ

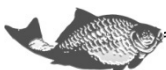
Робота виконана в рамках господарських угод Національного університету водного господарства та природокористування та Інституту рибного господарства Національної академії аграрних наук України.

ЛІТЕРАТУРА

1. Reservoir ecological health assessment methods: a systematic review / Esuon Biney E. et al. // *Ecological Indicators*. 2025. Vol. 171. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2025.113130>.
2. Samy-Kamal M., Teixeira C. M. Diagnosis and Management of Small-Scale and Data-Limited Fisheries // *Fishes*. 2023. Vol. 8, iss. 1. 39. <https://doi.org/10.3390/fishes8010039>.
3. Ecological Potential of Freshwater Dam Reservoirs Based on Fish Index / Pieckiel P. et al. // *Water*. 2024. Vol. 16(15). 2169. <https://doi.org/10.3390/w16152169>.
4. Романенко В. Д. Малі річки Полісся як гідроекологічні коридори в системі екомережі України // *Доповіді НАН України*. 2004. № 8. С. 186—193.
5. Відновна іхтіоекологія (реабілітація аборигенної іхтіофауни природних водойм України) / наук. ред. Гриб Й.



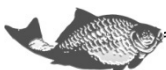
- abilitatsiia aboryhennoi ikhtiofauny pryrodnykh vodoim Ukrainy*). Rivne: Volynski oberehy.
6. Sondak, V. V. (2009). Do pytannia reabilitatsii umov vidtvorennia aboryhennoi ikhtiofauny ta formuvannia stiikosti vodnoho seredovyscha u transformovanii richkovii merezhi Zakhidnoho Polissia Ukrainy. *Rybohospodarska nauka Ukrainy*, 3, 54–61.
 7. Sondak, V. V. (2007). Otsinka lokalnykh zahroz i priorytetiv zberezhenntia bioriznomanittia vodnykh ekosystem. *Vodne hospodarstvo Ukrainy*, 2, 25–32.
 8. Parisek, C. A., et al. (2024). Reservoir ecosystems support large pools of fish biomass. *Scientific Reports*, 14. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-59730-z>.
 9. Volkhova, T. V., & Holembovska, N. V. (2021). State and prospects of fish market development in Ukraine. *SWorld-Journal*, 1(07–01), 44–50. <https://doi.org/10.30888/2663-5712.2021-07-01-013>.
 10. Tezzo, X., et al. (2021). Food system perspective on fisheries and aquaculture development in Asia. *Agric Hum Values*, 38, 73–90. <https://doi.org/10.1007/s10460-020-10037-5>.
 11. Kashem, A. H. M., et al. (2023). Aquaculture from inland fish cultivation to wastewater treatment: a review. *Rev Environ Sci Biotechnol*, 22, 969–1008. <https://doi.org/10.1007/s11157-023-09672-1>.
 12. Huimin, Xu, et al. (2022). Evaluating the effects of aquaculture on the freshwater lake from the perspective of plankton communities: The diversity, co-occurrence patterns and their underlying mechanisms. *Environmental Pollution*, 309, 15, 119741. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2022.119741>.
 13. *The State of World Fisheries and Aquaculture 2024*. (2024). Rome: FAO. <https://doi.org/10.4060/cd0683en>.
 14. Grazhdani, D. (2025). Assessing the eco-
В., Сондак В. В. Рівне : Волинські
обереги, 2007. 630 с.
 6. Сондак В. В. До питання реабілітації
умов відтворення аборигенної іхтіо-
фауни та формування стійкості вод-
ного середовища у трансформованій
річковій мережі Західного Полісся
України // Рибогосподарська наука
України. 2009. № 3. С. 54—61.
 7. Сондак В. В. Оцінка локальних загроз
і пріоритетів збереження біорізноманіття водних екосистем // Водне
господарство України. 2007. № 2. С.
25—32.
 8. Reservoir ecosystems support large pools
of fish biomass / Parisek C. A. et al. //
Scientific Reports. 2024. Vol. 14. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-59730-z>.
 9. Volkhova T. V., Holembovska N. V. State
and prospects of fish market develop-
ment in Ukraine // *SWorldJournal*. 2021.
Vol. 1(07–01). P. 44—50. <https://doi.org/10.30888/2663-5712.2021-07-01-013>.
 10. Food system perspective on fisheries
and aquaculture development in Asia
/ Tezzo X. et al. // *Agric Hum Values*.
2021. Vol. 38. P. 73—90. <https://doi.org/10.1007/s10460-020-10037-5>.
 11. Aquaculture from inland fish cultiva-
tion to wastewater treatment: a review /
Kashem A. H. M. et al. // *Rev Environ
Sci Biotechnol*. 2023. Vol. 22. P. 969—
1008. <https://doi.org/10.1007/s11157-023-09672-1>.
 12. Evaluating the effects of aquaculture on
the freshwater lake from the perspective
of plankton communities: The diversity,
co-occurrence patterns and their under-
lying mechanisms / Huimin Xu et al. //
Environmental Pollution. 2022. Vol. 309,
15. 119741. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2022.119741>.
 13. *The State of World Fisheries and Aqua-
culture 2024*. Rome : FAO, 2024. 264 p.
<https://doi.org/10.4060/cd0683en>.



- conomic value of fish stocked in inland waters: An application of a mixed approach to angling at the Prespa Lakes. *Croatian Journal of Fisheries*, 83(1), 29–41. <https://doi.org/10.2478/cjf-2025-0005>.
15. Partelow, Stefan, et al. (2023). Aquaculture governance: five engagement arenas for sustainability transformation. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 65, 101379. <https://doi.org/10.1016/j.cosust.2023.101379>.
 16. Romanenko, V. D. (Ed.). (2006). *Metody hidroekologichnykh doslidzhen poverkhnevyykh vod*. Kyiv: LOHOS.
 17. *Metodyka ekologichnoi otsinky stanu poverkhnevyykh vod Ukrainy*. (2002). Kyiv: UNDIViEP.
 18. Voda rybohospodarskykh pidpriemstv. Zahalni vymohy ta normy. (2013). *SOУ-05.01.-37-385:2006*. Kyiv: Ministerstvo ahrarynoi polityky Ukrainy.
 19. Obsiahy vylovu vodnykh bioresursiv v spetsialnykh tovarnykh rybnykh hospodarstvakh. Ofitsiyni sait Derzhavnoho ahentstva Ukrainy z rozvytku melioratsii, rybnoho hospodarstva ta prodovolchyykh prohram. *darg.gov.ua*. Retrieved from: https://darg.gov.ua/_vilov_vodnih_bioresursiv_0_1049_menu_0_1.html.
 20. Pro zatverdzhennia limitiv vykorystannia vodnykh zhyvykh resursiv zahalnodержавного znachennia u 2004 rotsi: Nakaz Minekoresursiv Ukrainy vid 19.12.2003 № 170. (2003). Baza danykh Zakonodavstvo Ukrainy. *zakon.rada.gov.ua*. Retrieved from: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1267-03#Text>.
 21. Pro vyznannia takym, shcho vtratyv chynnist, nakazu Derzhavnoho komitetu rybnoho hospodarstva Ukrainy vid 15 sichnia 2008 roku № 4: Nakaz Minahropolityky Ukrainy vid 09.07.2024 № 1212. (2024). Baza danykh Zakonodavstvo Ukrainy. *zakon.rada.gov.ua*.
 14. Grazhdani D. Assessing the economic value of fish stocked in inland waters: An application of a mixed approach to angling at the Prespa Lakes // *Croatian Journal of Fisheries*. 2025. Vol. 83, iss. 1. P. 29—41. <https://doi.org/10.2478/cjf-2025-0005>.
 15. Aquaculture governance: five engagement arenas for sustainability transformation / Partelow Stefan et al. // *Current Opinion in Environmental Sustainability*. 2023. Vol. 65. 101379. <https://doi.org/10.1016/j.cosust.2023.101379>.
 16. Методи гідроекологічних досліджень поверхневих вод / ред. Романенко В. Д. Київ : ЛОГОС, 2006. 408 с.
 17. Методика екологічної оцінки стану поверхневих вод України. Київ : УНДІВІЕП, 2002. 20 с.
 18. СОУ-05.01.-37-385:2006. Вода рибогосподарських підприємств. Загальні вимоги та норми. Київ : Міністерство аграрної політики України, 2013. 15 с.
 19. Обсяги вилову водних біоресурсів в спеціальних товарних рибних господарствах // Офіційний сайт Державного агентства України з розвитку меліорації, рибного господарства та продовольчих програм. URL : https://darg.gov.ua/_vilov_vodnih_bioresursiv_0_1049_menu_0_1.html (дата звернення : 04.02.2026).
 20. Про затвердження лімітів використання водних живих ресурсів загальнодержавного значення у 2004 році : Наказ Мінекоресурсів України від 19.12.2003 № 170 // База даних Законодавство України. URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1267-03#Text> (дата звернення : 04.02.2026).
 21. Про визнання таким, що втратив чинність, наказу Державного комітету рибного господарства України від 15 січня 2008 року № 4 : Наказ Мінагрополітики України від 09.07.2024



- Retrieved from: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1109-24#Text>.
22. Yusoff Fatimah, M., et al. (2024). *Water quality management in aquaculture*. Cambridge: Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/wat.2024.6>.
 23. Cowx, Ian G., Funge-Smith, Simon J., Lynch, Abigail J. (2023). Stocking fish in inland waters: Opportunities and risks for sustainable food systems. *Fisheries Management and Ecology*, 30(6). <https://doi.org/10.1111/fme.12656>.
 24. Hryb, Y. V., Klymenko, M. O., & Sondak, V. V. (1999). *Vidnovna hidroekologhiia porushenykh richkovykh ta ozernykh system (hidrokhimiia, hidrobiologhiia, hidrolohiia, upravlinnia)*. (Vol. 1). Rivne: Volynski oberehy.
 25. Wang, C., et al. (2023). Long-term succession characteristics and driving factors of zooplankton communities in a typical subtropical shallow lake, central China. *Environ Sci Pollut Res.*, 30, 49435–49449. <https://doi.org/10.1007/s11356-023-25782-3>.
 26. Akyıldız, G. K., Altındağ, A., & Tavşanoğlu, Ü. N. (2025). Recent advances in freshwater zooplankton in a conservation hotspot: Türkiye case. *Hydrobiologia*, 852, 2581–2594. <https://doi.org/10.1007/s10750-025-05822-4>.
 27. Shen, R., et al. (2021). Silver carp (*Hypophthalmichthys molitrix*) stocking promotes phytoplankton growth by suppression of zooplankton rather than through nutrient recycling: an outdoor mesocosm study. *Freshwater Biology*, 66(10). <https://doi.org/10.1111/fwb.13700>.
 28. Oksyiuk, O. P., & Zhdanova, H. A. (1994). Otsenka sostoiannya vodnykh ob'ektov Ukrainy po hidrobiologicheskim pokazateliyam. *Plankton. Hydrobiologicheskyi zhurnal*, 30(3), 26–31. № 2012 // База даних Законодавство України. URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1109-24#Text> (дата звернення : 04.02.2026).
 22. Water quality management in aquaculture / Yusoff Fatimah M. et al. Cambridge : Cambridge University Press, 2024. <https://doi.org/10.1017/wat.2024.6>.
 23. Cowx Ian G., Funge-Smith Simon J., Lynch Abigail J. Stocking fish in inland waters: Opportunities and risks for sustainable food systems // Fisheries Management and Ecology. 2023. Vol. 30, iss. 6. <https://doi.org/10.1111/fme.12656>.
 24. Гриб Й. В., Клименко М. О., Сондак В. В. Відновна гідроекологія порушених річкових та озерних систем (гідрохімія, гідробіологія, гідрологія, управління). Рівне : Волинські обереги, 1999. Т. 1. 348 с.
 25. Long-term succession characteristics and driving factors of zooplankton communities in a typical subtropical shallow lake, central China / Wang C. et al. // Environ Sci Pollut Res. 2023. Vol. 30. P. 49435—49449. <https://doi.org/10.1007/s11356-023-25782-3>.
 26. Akyıldız G. K., Altındağ A., Tavşanoğlu Ü. N. Recent advances in freshwater zooplankton in a conservation hotspot: Türkiye case // Hydrobiologia. 2025. Vol. 852. P. 2581—2594. <https://doi.org/10.1007/s10750-025-05822-4>.
 27. Silver carp (*Hypophthalmichthys molitrix*) stocking promotes phytoplankton growth by suppression of zooplankton rather than through nutrient recycling: an outdoor mesocosm study / Shen R. et al. // Freshwater Biology. 2021. Vol. 66(10). <https://doi.org/10.1111/fwb.13700>.
 28. Оксийук О. П., Жданова Г. А. Оценка состояния водных объектов Украины по гидробиологическим показателям. Планктон // Гидробиологический журнал. 1994. Т. 30, № 3. С. 26—31.



29. Honcharova, O., Shevchenko, V., & Melnychenko, S. (2024). Aspects of optimization of fisheries exploitation of small reservoirs in southern Ukraine on the example of Danilivsky reservoir. *Prospective global scientific trends: monograph*. Karlsruhe, 170–178. <https://doi.org/10.30890/2709-2313.2024-29-02>.
30. Gophen, M., & Snovsky, G. (2021). Silver Carp (*Hypophthalmichthys molitrix*) stocking in Lake Kinneret: implications for fishery improvement and water quality. *Open Journal of Ecology*. <https://doi.org/10.4236/oje.2015.58028>.
29. Honcharova O., Shevchenko V., Melnychenko S. Aspects of optimization of fisheries exploitation of small reservoirs in southern Ukraine on the example of danilivsky reservoir // *Prospective global scientific trends : monograph*. Karlsruhe, 2024. P. 170—178. <https://doi.org/10.30890/2709-2313.2024-29-02>.
30. Gophen M., Snovsky G. Silver Carp (*Hypophthalmichthys molitrix*) stocking in Lake Kinneret: implications for fishery improvement and water quality // *Open Journal of Ecology*. 2021. <https://doi.org/10.4236/oje.2015.58028>.

