

**MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF UKRAINE**

**KHERSON STATE AGRARIAN AND ECONOMIC UNIVERSITY**

**DEPARTMENT OF AQUATIC BIORESOURCES AND AQUACULTURE**

# **Current state of aquatic bioresources and aquaculture in Ukraine and the World**

**COLLECTION OF SCIENTIFIC WORKS**

**Proceedings of  
Scientific and Practical Conference  
of Young Scientists  
with International Participation**

**October 31, 2023**

**Kherson  
2023**

**UDC 574.5:556.5+338.43**

**C 12**

**Current state of aquatic bioresources and aquaculture in Ukraine and the World** : Proc. of Scien. and Pract. Conf. of Young Scientists with International Participation; coll. of science works edited by Ph. D. of Geogr. Scien. Ye. I. Korzhov (Kherson, October 31, 2023). Kherson: KSAEU, 2023. – 152 p.

**ISBN**

*The collection of scientific works presents abstracts of reports submitted to the scientific and practical conference of young scientists with international participation "Current state of aquatic bioresources and aquaculture in Ukraine and the World" (Kherson, October 31, 2023). Young scientists from Ukraine, Algeria, and France shared their experience and scientific achievements.*

*The main directions of research of scientists are divided into four sections related to agricultural sciences, issues of various types of aquatic ecosystems biological diversity, general geographical research and economic aspects of aquaculture development.*

**MEMBERS OF THE EDITORIAL BOARD:**

- **Honcharova O.** – Ph. D. of Agricultural Sciences, Associate Professor;
- **Loshkova Yu.** – Ph. D. of Agricultural Sciences, Senior Lecturer;
- **Shevchenko V.** – Ph. D. of Agricultural Sciences, Associate Professor.

**EDITOR IN CHIEF:**

**Korzhov Ye. I.** – Head of the conference organizing committee, Ph. D. of Geographical Sciences, Associate Professor of Water Bioresources and Aquaculture Department in Kherson State Agrarian and Economic University

**ISBN**

The responsibility for the content and the materials authenticity presented in the publications is borne by the authors.

© Department of Water Bioresources and Aquaculture  
© Kherson State Agrarian and Economic University

УДК 574.5:556.5+338.43

C 12

**C 12**            **Сучасний стан водних біоресурсів та аквакультури України і Світу** : матеріали наук.-практ. конф. молодих вчених з міжнародною участю; зб. наук. праць за ред. док. філос., к. г. н. Коржова Є. І. (Херсон, 31 жовтня 2023 р.). Херсон: ХДАЕУ, 2023. – 152 с.

**ISBN**

*У збірці наукових праць представлено тези доповідей, поданих на науково-практичну конференцію молодих вчених з міжнародною участю «Сучасний стан водних біоресурсів та аквакультури України і Світу» (Херсон, 31 жовтня 2023 р.). Своїм досвідом та науковими напрацюваннями поділились молоді вчені з України, Алжиру, Франції.*

*Основні напрямки досліджень науковців розподілені по чотирьом секціям, що стосуються сільськогосподарських наук, питань біологічного різноманіття різнотипних водних екосистем, загальних географічних досліджень та економічних аспектів розвитку аквакультури.*

**РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ:**

- **Гончарова О. В.** – кандидат сільськогосподарських наук, доцент;
- **Лошкова Ю. М.** – кандидат сільськогосподарських наук, ст. викладач;
- **Шевченко В. Ю.** – кандидат сільськогосподарських наук, доцент.

**ГОЛОВНИЙ РЕДАКТОР:**

- **Коржов Є. І.** – голова організаційного комітету, доктор філософії, кандидат географічних наук, доцент кафедри водних біоресурсів та аквакультури Херсонського державного аграрно-економічного університету.

**ISBN**

Відповідальність за зміст та достовірність матеріалів, викладених у публікаціях, несуть автори.

© Кафедра водних біоресурсів та аквакультури, 2023  
© Херсонський державний аграрно-економічний університет, 2023



UDC 556.53:547.5 (282.247.32)

DOI: 10.13140/RG.2.2.36088.62724

**ASPECTS DISCUTABLES DES PERSPECTIVES DE  
DÉVELOPPEMENT DE L'AQUACULTURE UKRAINIENNE DANS  
LE CONTEXTE ACTUEL**

***Honcharova O.***

professeur département aquaculture et des bioressources  
Université agraire et économique d'État de Kherson, Ukraine

***Astre P.***

président de la Fédération Française de l'Aquaculture (FFA),  
expert aquaculture, consultant, France

***Astre M.***

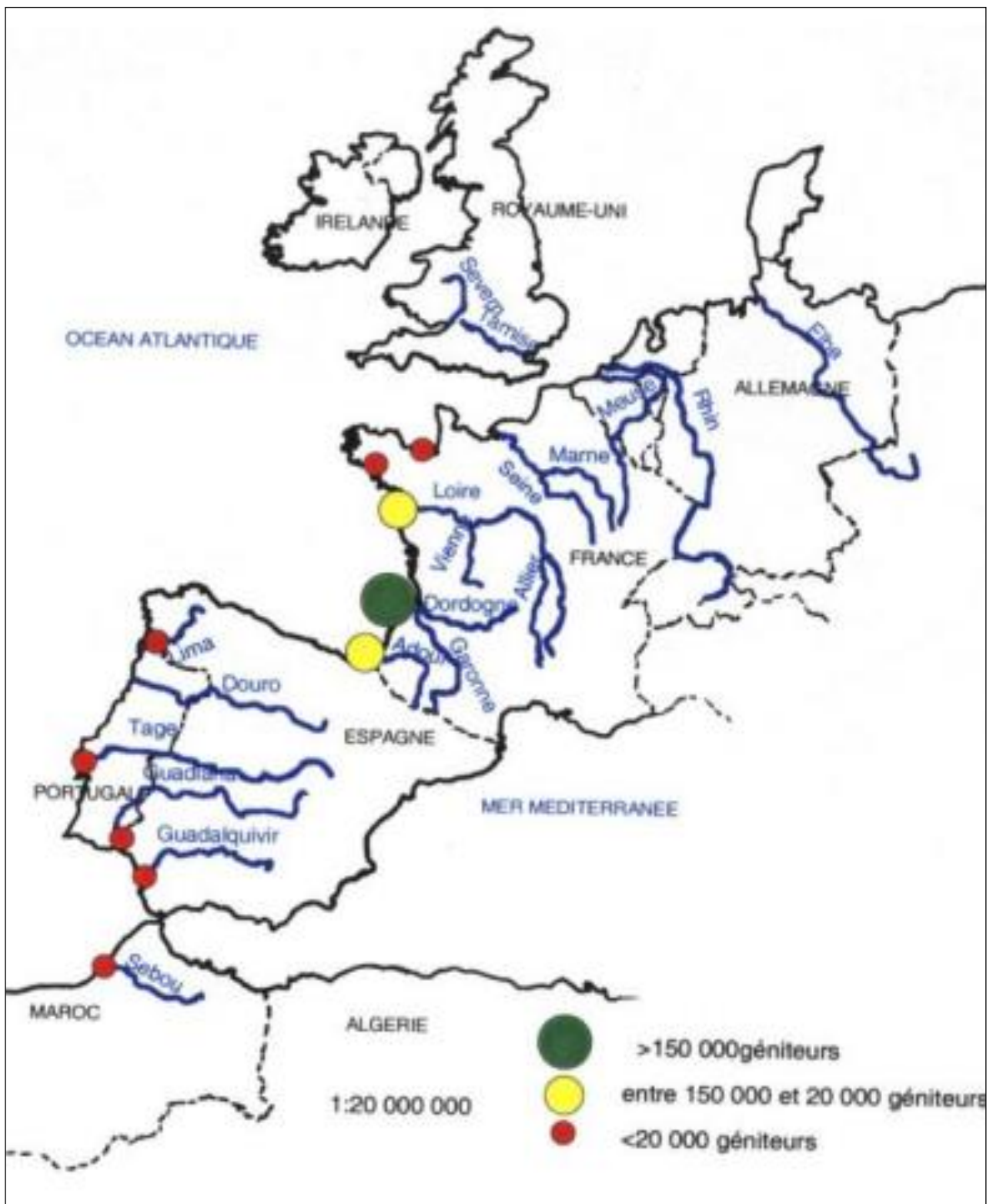
expert aquaculture, consultant transformation de poisson, France

Dans le cadre d'une coopération efficace et à long terme en faveur du développement de l'aquaculture entre l'Ukraine et la France, les auteurs de cette note ont passé en revue l'état actuel et les perspectives de développement ultérieur de l'aquaculture. Considérant que la dynamique du temps évolue rapidement, que les technologies évoluent et s'améliorent. Cependant, il existe des normes particulières à chaque pays, des représentations réglementaires, des caractéristiques des installations aquacoles avec leur adaptation aux recommandations réglementaires spécifiques.

Par conséquent, l'échange d'expériences en aquaculture, tant d'un point de vue scientifique que d'un point de vue pratique, est pertinent et contient une valeur pratique. Dans les conditions de transformation moderne, les facteurs abiotiques et biotiques façonnent l'écosystème et l'adaptation des hydrobiontes dans de telles conditions [1,2,3].

Aujourd'hui, l'aquaculture ukrainienne est confrontée chaque jour à de nombreuses épreuves et défis et à des tâches difficiles. Par exemple, le problème qui se développe dans le sud de l'Ukraine avec l'écosystème de la centrale hydroélectrique de Kakhovka entraîne une perturbation globale de l'écosystème aquatique, de l'ichtyofaune, de l'hydroécologie, de l'hydrobiologie, etc. Par conséquent, les praticiens et les scientifiques sont confrontés à un certain nombre de problèmes nécessaires au développement stratégique de l'aquaculture. Du côté de l'expérience française, parmi d'autres participants au programme, le co-auteur de cette note, Patrice Astre, a participé il y a plusieurs années à un programme de niveau international. Expansion de la population *Alosa alosa* (Linnaeus,1758). Une telle expérience européenne peut constituer l'un des projets prometteurs pour le sud de l'Ukraine. Car les capacités du secteur de production offrent toutes les opportunités de mise en œuvre. On sait qu'en raison de la situation en Ukraine, la partie sud se trouve dans un système écologique déséquilibré [2, 3].

Par conséquent, dans un avenir proche, le développement de programmes de restauration de l'ichtyofaune et de stabilisation de l'hydroécosystème dans son ensemble est urgent. Considérant la question du projet d'expansion de la population *Alosa alosa* (Linnaeus,1758), nous présenterons les informations annotées. Un projet LIFE est un programme de financement européen dont l'objectif est de soutenir le développement et la mise en œuvre de la politique européenne de l'environnement et du développement durable. C'est le plus important instrument financier pour la politique européenne de l'environnement. Les programmes LIFE Nature soutiennent des projets de conservation de la nature, pour la restauration d'habitat ou de populations animales ou végétales. En l'occurrence, le projet LIFE Alose a pour objectif la conservation et la protection de la Grande alose (*Alosa alosa*) en Europe. L'espèce *Alosa alosa* a une aire de répartition qui s'étend sur toutes les côtes atlantiques ouest (entre 28° et 60° lat. N) et jusqu'en Méditerranée (Taverny et al, 2001) (Fig. 1).



**Fig. 1. Emplacement des populations actuelles de grande alose dans les grands fleuves européens et marocains (Martin-Vandembulke, 1999) [4]**

Cette répartition se situe autour de l'isotherme annuel +10° C avec une extension entre les isothermes 0° et +20°C (Cassou-Leins et Cassou-Leins, 1981) (інформація зі звіту Rapport de stage de MASTER en biologie animale et systèmes d'élevage aquatique Production de larves de Grande alose (*Alosa alose*) pour le repeuplement du Rhin dans le cadre d'un projet LIFE: Protocoles et améliorations; Kévin DEBES [4]. L'une des tâches importantes de l'aquaculture a toujours été et reste l'harmonisation des capacités physiologiques et biologiques de l'organisme des hydrobiontes avec les conditions de leur élevage et de leur culture.

Les technologies modernes offrent davantage de possibilités de contrôle de paramètres importants et d'optimisation des maillons individuels de la carte technologique en aquaculture. Cependant, les scientifiques et les praticiens prêtent toujours attention non seulement aux paramètres quantitatifs, mais aussi qualitatifs. Le monde moderne transforme dans une certaine mesure les exigences relatives aux produits qu'il consomme. Dans les supermarchés et les marchés, les consommateurs s'intéressent plus souvent à l'ensemble du parcours des produits aquacoles, avant qu'ils n'arrivent à table. Par conséquent, les conditions de croissance et d'alimentation des hydrobiontes sont en corrélation avec les caractéristiques de qualité des produits finis.

Un des exemples est le modèle de l'aquaponie, il existe aujourd'hui déjà de nombreuses solutions modèles, des installations basées sur le principe de symbiose plantes-hydrobiontes-recirculation de l'eau-biofiltration-réactions de nitrite et de dénitrification. Un tel système présente de nombreux avantages par rapport aux autres modèles utilisés en aquaculture. Dans les conditions des réalités ukrainiennes, compte tenu des changements climatiques, une telle installation peut être utilisée quelle que soit la saisonnalité.

Dans le même temps, les objets de culture peuvent être différents et vous permettre de choisir une large gamme de solutions modèles. Dans le cadre de la transformation des produits aquacoles, il convient également de prêter attention aux processus de transformation, en équipant l'atelier (secteur) de ces processus. Par exemple, les entreprises françaises combinent effectivement le secteur de l'élevage d'hydrobiontes et celui où les poissons sont nourris avant abattage, transformés, transformés (parfois non seulement en filets, mais aussi en conserve) et conditionnés pour la vente. Un tel modèle est compact et inclut tous les processus de la carte technologique de production de produits aquacoles.

En résumant le matériel présenté, nous notons que les technologies modernes sont transformées et adaptées aux réalités d'une production ou d'une installation

spécifique en aquaculture. Compte tenu de l'internationalisation de l'aquaculture ukrainienne, il est important de s'efforcer de se conformer aux exigences et aux normes du modèle européen. Par conséquent, le chemin vers l'amélioration des technologies existantes a déjà commencé, il est important d'harmoniser les paramètres qualitatifs et quantitatifs avec les capacités physiologiques de l'organisme hydrobionte. Prêter attention à l'amélioration de l'état écologique au niveau mondial et dans l'aquaculture ukrainienne. Les pouvoirs en tant que ressources potentielles offrent toutes les opportunités. L'essentiel est de mettre en œuvre de manière rationnelle et approfondie le plan stratégique de redressement et de développement. Ce qui est pertinent et dans les projets d'avenir des scientifiques et des praticiens dans la coopération internationale.

### **Bibliographie**

1. Korzhov Ye. I. Ecohydrological investigation of plain river section in the area of small hydroelectric power station influence / Collective monograph: Current state, challenges and prospects for research in natural sciences // O. V. Averchev, I. O. Bidnyna, O. I. Bondar, L. V. Boyarkina, etc. – Lviv-Toruń: Liha-Pres, 2019. – P. 135-154.

2. Korzhov Ye. I., Honcharova O. V. Assessment of the key factors of the expected deterioration of the ecological condition of the Lower Dnieper in the modern period due to the violation of the regulated river waters flow regime / *SWorldJournal - SWorld & D.A. Tsenov Academy of Economics (Svishtov, Bulgaria)*. Issue 18, Part 2, 2023. – Pp. 45-52.

3. Korzhov Ye. I., Honcharova O. V. Key factors of the expected deterioration of the ecological condition of the Lower Dnieper in the modern period due to the technogenic violation of the regulated river waters flow regime // Proceedings of the International scientific conference «Organization of scientific research in modern conditions» (March, 2023). Series «SW-US Conference proceedings», USA, Seattle, 2023. – Pp. 44-47.

4. Rapport de stage de MASTER en biologie animale et systèmes d'élevage aquatique Production de larves de Grande alose (*Alosa alose*) pour le repeuplement du Rhin dans le cadre d'un projet LIFE: Protocoles et améliorations; Kévin DEBES.



**ASPECTS AND PROSPECTS OF INTEGRAL AQUACULTURE*****Honcharova O.***

Ph. D. of Agricultural Sciences, Associate Professor  
of Department of Water Bioresources and Aquaculture;  
Kherson State Agrarian and Economic University, Ukraine

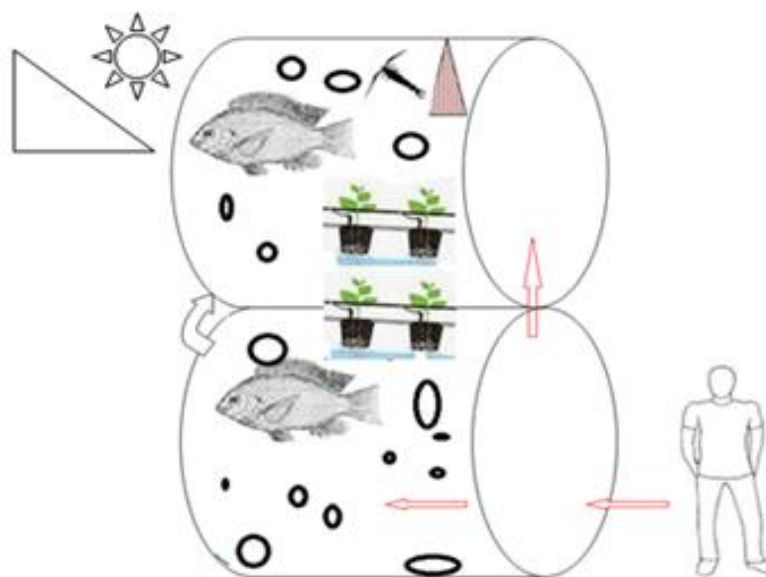
***Sekiou O.***

Environmental Research Center (C.R.E);  
Campus, Sidi Amar, Algeria

Innovation consists in the introduction of modern, sometimes not well-known elements with a positive effect on qualitative and quantitative parameters. When obtaining environmentally safe aquaculture products, it is promising to use an energy-saving system (alternative energy sources, including solar panels, wind generators, algae-based biogas plants, etc.) [1,2,3]. According to modern scientific research, which is available to the general public, it is possible to note the growing demand of the population for high-quality products enriched with useful elements, high protein content and minimal cholesterol concentration against the background of the use of innovative elements in production [4, 5, 6]. In this aspect, aquaculture products satisfy all consumer needs. And if we take into account that ecologically safe, organic products, the transformation of abiotic and biotic factors are trending today, then the issue considered in this paper acquires scientific relevance and practical importance [7, 8]. The European experience of available research demonstrates modern trends in the organic cultivation of hydrobionts and separates them into a special position on the market levels of "eco-production", "bioproduction" [1].

Scientific and experimental research was based on generally accepted methods of setting up research and selection of control and experimental groups, analysis of physiological parameters of hydrobionts. During the implementation of the experiment comparing the effectiveness of the use of technological elements, the general rules in fish farming were followed. The functional status of the fish organism was evaluated

according to the leading parameters of biological material: biochemical analysis in the laboratory conditions of the Department of Aquatic Bioresources and Aquaculture of the Kherson State Agrarian and Economic University (KSAEU), Ukraine. Morpho-functional parameters of blood (total number of erythrocytes, leukocytes, hemoglobin content, corpuscular parameters of blood) were analyzed by standard methods using test sets, by counting method. Against the background of the outlined parameters, the ethology of hydrobionts was observed throughout the day. Tilapia (*Florida red*) was selected as the object of research. All manipulations with the objects of the experiment corresponded "European Convention for the Protection of Vertebrate Animals Used for Experimental and Other Scientific Purposes" (*Strasbourg, 1986*). Figure 1 shows the technological aspects of the implementation of the experimental part of the work using a model installation based on the principle of water recirculation (RAS).



**Fig. 1. A fragment of the experimental part of the work using the RAS model system (experiment 1 without a solar panel, experiment 2 with a solar panel and different conditions of feeding and filtration)**

Experimental group 1 received supplementary feeding in the form of a formed forage layer with substitute ingredients (%): spirulina (55) + humic substances (20) + iron nanoparticles (15) + lavender (oil) (10).

Experimental group 2 received (%): spirulina (70) + humic substances (10) + iron nanoparticles (15) + lavender (oil) (5), but in addition, aquaponics plants and a solar panel were used. At the beginning of the study, the general functional state of the tilapia organism was monitored, and development parameters were studied. The fodder factor and the implementation of the filtration aspect were the factors that were studied during the implementation of the experimental part of the study. Such factors are technological, they adjust the main parameters important for the production of aquaculture products. Filtration aspects were provided not only by a biological and mechanical filter, but also by plants from aquaponics (Experimental group 2). Over the course of 3 months, tilapia was weighed and the above parameters were monitored. All obtained values were recorded in the work log. After comparing all indicators, conclusions were formed that were substantiated.

An example of studying the combined cultivation of hydrobionts and cultivation of plants is presented in Fig. 2 and 3. A model system of the recirculation type is presented, which was installed at the Department of Aquatic Bioresources and Aquaculture (Ukraine) using the experience gained in France.



**Fig. 2. Integrated technologies of aquaculture (France), photo taken during a professional internship, archive of the author of the article**

The day before, scientific substantiation by specialists and a tasting event of certain products in special laboratories were mandatory. Organic products obtained as a result of cultivation in a recirculation system and feeding with natural components had twice the sales price policy and taste qualities.



**Fig. 3. The modular system is integrated into the process of cultivating hydrobionts, Department of Aquatic Bioresources and Aquaculture (Ukraine)**

A comparison of the growth rate and redistribution of body weight in tilapia before the beginning of the main period of the experimental experiment showed similar indicators. After the start of the experiment, tilapia in the control group had the lowest growth rates for 3 months. At the same time, fish in experimental groups 1 and 2 better accumulated body weight. In experiment 2, the rate of development was higher than experimental group 1 by 35% and the control group by 42%. The only functional system in the organism of hydrobionts is aimed at regulating and ensuring the constancy of vital parameters, increasing adaptive capabilities, and in some cases, the ability to globally rebuild the link of adaptive - compensatory mechanisms in order to

stabilize vital functions. Therefore, it is important to emphasize the functional status in the process of studying the influence of factors of different nature on the efficiency of fish farming.

Because such an assessment will help to objectively study metabolic processes, correlation of parameters of mass accumulation, blood composition, etc. Against this background, the monitoring of RAS basins demonstrated the optimal hydrochemical regime for fish. Under the conditions of stressful situations, which may be caused by the inconsistency of neuro-humoral regulation under the influence of abiotic and biotic factors, the functional status of the fish organism will have a decrease in resistance to negative effects, low parameters of development, deterioration of the reproductive capacity of hydrobionts. As the results of the research showed, the physiological and biochemical parameters of the tilapia organism in the research group, where the juveniles were raised due to the use of several technological factors (improved filtration, optimization of feeding conditions), were noted as the highest indicators in comparison with the parameters of the control group. The results of the study of the leading morpho-functional parameters of blood in fish during ontogenesis provided an opportunity to more fully reveal the adaptive capabilities of their organism, to assess its functional status under the conditions of the use of technological factors.

In accordance with the obtained results, analyzing the general picture of the leading parameters of homeostatic balance in the body of fish, we note that there was full correspondence with the physiologically acceptable actual values of blood parameters studied for fish (Dehtiarov, 2001). The activity of the studied enzymes is widely used in the analysis of the functional status of the organism as a whole, as a physiological-biochemical indicator of resistance to stress factors of various origins, which means the adaptation capabilities of the fish organism. Summarizing, we note that there is a stimulating effect of tilapia development processes under the conditions of using top-up feeding at the early stages of ontogenesis. Improvement of the parameters of the morphometric composition of the blood contributes to the increase in the growth rate. The modular system allows you to rationally use resources and obtain high-quality products.



## Reference

1. Korzhov Ye. I. Ecohydrological investigation of plain river section in the area of small hydroelectric power station influence / Collective monograph: Current state, challenges and prospects for research in natural sciences // O. V. Averchev, I. O. Bidnyna, O. I. Bondar, L. V. Boyarkina, etc. – Lviv-Toruń: Liha-Pres, 2019. – P. 135-154. [in English].
2. Honcharova, O.V., Sekiou, O., Kutishchev, P.S. (2021). Physiological and biochemical aspects of adaptation and compensatory processes of the organism of hydrobionts under the influence of technological factors. *Fisheries science of Ukraine*, № 4. P. 101–114. [in Ukrainian].
3. Honcharova O. V., Paranjak, R. P., Rudenko, O. P., & Lytvyn N. A. (2020). Biological substantiation of improvement of biotechnological map of production of aquaculture products "eco - direction". *Ukrainian Journal of Ecology*, 10(1), 261-266. [https://doi.org/10.15421/2020\\_41](https://doi.org/10.15421/2020_41). [in English].
4. FAO. 2021. *World aquaculture 2020*: by Devin M. Bartley. *FAO Fisheries and Aquaculture Circular* No. 1233. Rome, Italy. [in English].
5. Honcharova, O. V., & Tushnytska, N. I. (2018). Fiziolohichne obgruntuvannya vykorystannia netradytsiinoho metodu obrobky syrovyny v akvakulturi. *Rybohospodarska nauka Ukrainy*, 1, 54-64. <https://doi.org/10.15407/fsu2018.01.054>. [in Ukrainian].
6. Macroalgae as a sustainable aquafeed ingredient / Wan A. H. L. et al. // *Reviews in Aquaculture*. 2019. Vol. 11, iss. 3. P. 458-492. doi: 10.1111/raq.12241. [in English].
7. Honcharova O., Kutishchev P., Korzhov, Ye. A Method to Increase the Viability of *Cyprinus Carpio* (Linnaeus, 1758) Stocking of the Aquatories Under the Influence Advanced Biotechnologies / *Aquaculture Studies*. – Turkey, Trabzon: Central Fisheries Research Institute (SUMAE), 2021. – 21, P. 139-148 [in English].
8. Nanotechnology: A Novel Tool for Aquaculture and Fisheries Development. A Prospective Mini-Review. MA Rather, R Sharma, M Aklakur, S Ahmad, N Kumar, M Khan, VL Ramya. 2011. P.1-5 [in English].

## СУЧАСНИЙ СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ РИБНОГО ГОСПОДАРСТВА УКРАЇНИ

*Андрей Є. Б.*

здобувач вищої освіти другого (магістерського) рівня  
кафедри водних біоресурсів та аквакультури;

*Лошкова Ю. М.*

к. с.-г. н., старший викладач кафедри водних біоресурсів та аквакультури;  
Херсонський державний аграрно-економічний університет, Україна

Рибне господарство України — це галузь народного господарства, до якої належить діяльність з добування, переробки, відтворення та збільшення запасів риби та інших водних біоресурсів у природних і штучних водоймах. Його робота спрямована на отримання цінних харчових, кормових, лікарських та технічних продуктів. Воно розподіляється на рибальство, що має на меті вилов риби та інших гідробіонтів, і рибництво, яке спрямоване на збереження та поліпшення запасів, а також відтворення господарсько цінних видів риби. Рибальство в Україні буває любительське, спортивне та промислове — морське, прибережне і на внутрішніх водоймах (річках, озерах, ставах, водосховищах) [1, 2].

Серед річок України основне рибогосподарське значення мають Дніпро, Дунай, Дністер, Південний Буг і Сіверський Донець. Так, в Дніпрі є понад 66 видів риби, основними промисловими видами в яких є 5 (сріблястий карась (*Carassius gibelio*), лящ (*Abramis brama*), плітка (*Rutilus rutilus*), плоскирка (*Blicca bjoerkna*) та рослиноїдні види риби). В нижній частині Дунаю, яка розташована на території України, зареєстровано 71 вид риби, з яких основне промислове значення мають 3 (оселедець (*Alosa immaculata*), короп (*Cyprinus carpio*) і карась сріблястий). У Південному Бугу близько 70 видів риби, з яких найбільш численними є 6: короп, лящ, плітка, червонопірка (*Scardinius erythrophthalmus*), окунь (*Perca fluviatilis*), карась сріблястий. Іхтіофауна Дністра становить 57 видів риби (у верхів'ї переважають марена (*Barbus barbus*), підуст (*Chondrostoma nasus*),

головень (*Squalius cephalus*) та інші види, що живуть у проточній воді; у нижній — плітка, червонопірка, окунь, бичкові (*Gobiidae*), чехоня (*Pelecus cultratus*), лящ тощо).

Озерне рибне господарство України зосереджене переважно у Поліссі й у заплаві нижньої течії Дунаю. Зокрема, у Поліссі є понад 268 озер загальною площею 16 000 га. Найбільш численними з них є — лящ, плітка, червонопірка, щука, окунь, лин, карась сріблястий, йорж. Промислова рибопродуктивність окремих озер на Поліссі коливається від 7,5 до 40,0 кг/га. У заплаві ділянки нижньої течії Дунаю площа озер становить близько 45 000 га з рибопродуктивністю від 21,0 до 73,0 кг/га. Найчисельнішими є — короп, лящ, судак, щука, окунь, червонопірка, бички, тюлька, верховодка [3, 4].

Найпоширенішою формою рибного господарства України є ставове — ставовий фонд налічує понад 22 000 одиниць загальною площею близько 170 000 га. Садкове рибне господарство використовують на великих річках та водосховищах, а також прибережних ділянках морів. Активно набуває широкого розповсюдження по всій Україні інтенсивне рибництво з використанням установок замкненого водопостачання (УЗВ). Сьогодні основними об'єктами промислу в дніпровських водосховищах є 4 види риб (сріблястий карась, лящ, короп і плітка), а найбільшу рибопродуктивність мають Кам'янське та Кременчуцьке водосховища [5].

Загалом, іхтіофауна України налічує 266 видів риб — 221 аборигенний та 25 інтродукованих. З них 111 прісноводних видів риб, 101 морський вид, 36 солонуватоводних, 15 прохідних. Серед прохідних видів риб 14 анадромних і тільки один (вугор європейський (*Anguilla anguilla*) — катадромний [3, 5].

Таким чином, рибне господарство України має значні потенційні потужності як за рахунок великого різноманіття водних біоресурсів, так і завдяки наявності значних водних площ у різних біотопах [3–5].

У 2016 році були запроваджені реформи, спрямовані на розвиток рибного господарства в Україні. Нормативно-правовою підставою для цих заходів були 5 постанов Кабінету Міністрів України та 7 наказів Міністерства аграрної політики

та продовольства. В межах реформ було здійснено зміни до здійснення спеціального використання водних біоресурсів, до органів, видів та умов ліцензування господарської діяльності, до встановлення квот, лімітів та прогнозів використання водних біоресурсів, до чинності державної служби Державного агентства рибного господарства.

На основі аналізу інформації з відкритих офіційних джерел за період з 2016 по 2018 рр. включно, можна стверджувати, що спостерігається позитивна динаміка розвитку рибного господарства в Україні. Так, зріс загальний обсяг виробництва товарно-харчової рибної продукції в Україні, серед якої найбільше — рибних консервів (понад 50%) та мороженої риби (понад 14%). Підвищено показники вилову водних біоресурсів з акваторії Чорного моря та причорноморських лиманів. У 2017 та 2018 рр. державними риборозплідними заводами було перевиконано плани з вселення молоді цінних видів риб. У 2018 р. було розширено географію зариблення водних біоресурсів державними відтворювальними комплексами. Станом на 2018 р. в Україні атестовано 38 господарств, яким присвоєно відповідні статуси суб'єктів племінної справи у рибництві. Всього присвоєно 127 статусів, з них: племінних репродукторів — 105, племінних заводів — 17, селекційних центрів — 4, лабораторія генетичного контролю — 1. У водосховищах Дніпра загальний вилов водних біоресурсів та склад основних господарсько-цінних видів риб за ці роки залишився практично не змінним.

В той же час, у 2018 р. очікуваний загальний вилов водних біоресурсів підприємствами рибної галузі України становив 88,6 тис. т, що на 4,4% менше показника 2017 р. у зв'язку із зменшенням вилову риби в Азовському морі.

Подальший розвиток рибогосподарської галузі України безпосередньо залежить від інтенсифікації аквакультури, в першу чергу, за рахунок використання УЗВ та селекційних досягнень. Селекція в рибництві має бути спрямована на підвищення якості об'єктів аквакультури та створення

національного генетичного фонду рибницьких об'єктів, оптимальних для вирощування у природних умовах України. Крім того, необхідно продовжувати роботи з відтворення водних біоресурсів з метою підвищення рибопродуктивності водойм, підтримання їх біологічного різноманіття та збереження відтворювального потенціалу природних популяцій господарсько цінних видів риб [6].

### Перелік використаних джерел

1. Закон України «Про рибне господарство, промислове рибальство та охорону водних біоресурсів» № 3677-VI URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3677-17>.

2. Закон України «Про аквакультуру» : прийнятий 18 вересня 2012 року, № 5293-VI URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/5293-17>.

3. Вдовенко Н. М. Сучасний стан та напрями розвитку рибного господарства в Україні // Економіка АПК. 2010. № 3. С. 15—21.

4. Сучасний стан та розвиток рибної галузі України в кризовий час / Грициняк І. І. та ін. // Рибогосподарська наука України 2015. № 1. С. 5—15.

5. Глебова Ю. А., Шкарупа О. В. Стан рибної галузі в Україні на початку її реформування // Науковий вісник НУБіПУ. 2017. № 250. С. 7. (Серія : Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва).

6. Глебова Ю. А., Шкарупа О. В. Динаміка розвитку рибного господарства України у 2016–2018 роках // Рибогосподарська наука України. 2019. №2 (48). С.5 – 20.



## ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ІНТЕНСИФІКАЦІЙНИХ ЗАХОДІВ ПРИ ВИРОЩУВАННІ ТОВАРНИХ КОРОПОВИХ РИБ

*Ахмедов Т. Ш.,*

*Бандура М. Є.*

здобувачі вищої освіти другого (магістерського) рівня  
кафедри водних біоресурсів та аквакультури;

*Лошкова Ю. М.*

к. с.-г. н., старший викладач кафедри водних біоресурсів та аквакультури;  
Херсонський державний аграрно-економічний університет, Україна

Сучасний стан українського рибного господарства демонструє високий рівень забруднення водойм, нераціональне використання потенціалу водних біоресурсів, а в результаті, і тенденцію до скорочення рибних запасів. Будь-яка акваторія є екосистемою з визначеним біопродуктивним потенціалом, який формується за умов взаємодії цілого комплексу чинників різного походження. Важливим аспектом є співвідношення кожного з цих елементів, оскільки вони чинять прямий або опосередкований вплив на динаміку кількісного та якісного або видового складу гідробіонтів на різних трофічних ланках [1 – 3]. У цьому зв'язку дослідження питання щодо особливостей застосування інтенсифікаційних заходів при вирощуванні коропових риб має свою актуальність.

Дослідження вивчення особливостей вирощування товарної риби проводились в умовах господарства „Експериментальний кефалевий завод”, розташованого в Білгород-Дністровському районі Одеської області. Дослідження проводились безпосередньо на двох нагульних ставах загальною площею 51 га. Стави розташовані на заплаві ділянці між Дністровським і Шаболатським лиманами. Період дослідження тривав протягом вегетаційних сезонів 2020 та 2021 років.

У цілому показники фізико-хімічного режиму та розвитку природної кормової бази у водоймах створювали сприятливу гідробіологічну ситуацію і позитивно впливали на ріст і розвиток представників іхтіофауни [4].

У 2020 році у нагульні стави № 1 і 2 було внесено по 1 – 2,0 т/га перегною і по 1,0 – 1,5 т/га вищих водних рослин (табл. 1).

**Таблиця 1. Витрати органічних і мінеральних добрив у нагульних ставах**

№ ставів	Площа, га	Перегній		Зелені добрива		Суперфосфат		Аміачна селітра	
		всього, т	т/га	всього, т	т/га	всього, кг	кг/га	всього, кг	кг/га
2020 р.									
1	31	31,0	1	31	1,0	-	-	-	-
2	20	40,0	2	30	1,5	-	-	-	-
2021 р.									
1	31	77,5	2,5	31	1,0	2635	85	3100	100
2	20	60,0	3,0	30	1,5	2000	100	3000	150

У 2021 році у нагульні стави № 1 і 2 було внесено по 2,5 – 3,0 т/га перегною і по 1,0 – 1,5 т/га вищих водних рослин. Перегній вносили за три прийоми: перед заповненням ставів водою його було внесено по 2 т/га, а в червні і липні вздовж берегів по мілководдю було внесено по 0,5 т/га. Вищі водні рослини скошувались у ставах у липні і першій половині серпня. Дози внесення органічних добрив були дещо вищими в ставу № 2 в порівнянні з такими №1.

Мінеральні добрива (суперфосфат і селітра) в 2020 році не вносилися. В 2021 році були внесені з розрахунку по 85-150 кг/га кожного виду. Вносились вони в розчиненому вигляді щодавно з кінця травня по другу декаду серпня включно. Доза мінеральних добрив була дещо вища у ставу №2. Спостерігається

тенденція збільшення рівня удобрення за рахунок зростання дози органічних добрив та застосування мінеральних.

У результаті вирощування товарних двохліток корошових риб в 2020 році були отримані корош із середньою індивідуальною масою у ставах 450 – 485 г, білий товстолобик – 350 – 375 г, строкатий товстолобик – 365 – 380 г, білий амур – 510 – 530 г.

У результаті вирощування товарних двохліток корошових риб в 2021 році були отримані корош із середньою індивідуальною масою у ставах 450 – 510 г, білий товстолобик – 700-720 г, строкатий товстолобик – 420-480 г, білий амур – 600 г.

Звертає на себе увагу неістотне зростання загальної щільності посадки. при цьому спостерігається зниження щільності посадки короша та збільшення – білого амура. Останнє було мотивовано достатньо високою середньою масою білого амура минулого року. В 2021 році, як і минулого року, спостерігається вкрай недостатня середня маса посадкового матеріалу.

Достатньо стабільні результати, отримані в ході товарного вирощування корошових риб в умовах ставів господарства роблять можливим запропонувати істотне збільшення виробництва товарної риби на наявних площах шляхом підвищення рівня інтенсифікації.

Пропонуємо виробництво рибопродукції нагульних ставів підвищити до 2500 кг/га. Запланована середня індивідуальна маса товарних двохліток 500 г у відповідності до нормативів. Вказану рибопродукцію можна одержати за інтенсивною технологією з годівлею короша.

При цьому тоді загальна щільність посадки риб зросте і складатиме 4,8 тис.екз/га. Очікувані середні індивідуальні маси товарних двохліток на рівні 500 г при рибопродуктивності короша 851,22 кг/га і білого товстолобика 574,46 кг/га передбачають застосування органічних добрив з розрахунку 5 т/га і мінеральних: аміачної селітри і суперфосфату – по 200 кг/га. Затрати кормів на вирощування короша складатимуть 2,7, а на всю вирощену рибу 1,0.

Вживання запропонованих заходів, на фоні незначних змін в середній масі та виході з вирощування товарних дволітків призведе до істотного підвищення рибопродуктивності по основних елементах полікультури. Так, рибопродуктивність по коропа повинна зрости з 302,68 до 851,2 кг/га, білого товстолобика – з 141,48 до 574,5 кг/га, строкатого товстолобика – з 63,4 до 252,0 кг/га. При цьому рибопродуктивність по білому амуру зросте з 84,7 до 111,6 кг/га. Загальна рибопродуктивність зросте з 592,26 до 1789,3 кг/га.

Дані пропозиції та обґрунтування є попередніми, проте навіть вони дозволяють визначити перспективи розширення виробництва в умовах господарства “Експериментальний кефалевий завод”.

### **Перелік використаних джерел**

1. Шерман І.М. Екологічні трансформації річкових гідроекосистем та актуальні проблеми рибного господарства / Шерман І. М. та ін. // Рибогосподарська наука України. 2013. № 4 (26). С. 5—16.
2. Гончарова О. В., Кутіщев П. С., Коржов Є. І., Ковальов Ю. І. Технологічні аспекти використання інтенсивних технологій при товарному вирощуванні коропа (*Syrpinus carpio* (Linnaeus, 1758)) //Рибогосподарська наука України. 2021. №1.– С. 5 – 21.
3. Гринжевський М.В., Андрющенко А.І., Третяк О.М., Грициняк І.І. Основи фермерського рибного господарства. Київ : Світ, 2000. 340 с.
4. Кражан С.А., Хижняк М.І. Природна кормова база рибогосподарських водойм / С.А. Кражан, М.І. Хижняк. — Херсон, 2011. — С. 330.

**ТЕХНОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВИРОЩУВАННЯ ДВОЛІТОК  
КОРОПОВИХ РИБ ЯК ПОСАДКОВОГО МАТЕРІАЛУ ДЛЯ  
ЗАРИБНЕННЯ ПРИРОДНИХ ВОДОЙМ**

*Бандура М. Є.*

здобувач вищої освіти другого (магістерського) рівня  
кафедри водних біоресурсів та аквакультури;

*Лошкова Ю. М.*

к. с.-г. н., старший викладач кафедри водних біоресурсів та аквакультури;  
Херсонський державний аграрно-економічний університет, Україна

Аналіз сучасних тенденцій розвитку виробництва рибної продукції свідчить про те, що статус та місце будь-якої країни у цій сфері багато в чому залежить від стану аквакультури, яка передбачає розведення та вирощування в першу чергу риби та багатьох інших видів рослин і тварин, які мешкають у воді та здатні культивуватися у контрольованих умовах [1, 2]. У період переходу до ринкової економіки найважливішим завданням рибництва та аквакультури є збільшення рибних запасів і створення запасів різних цінних видів риб у всіх категоріях водойм. Цього можна досягти головним чином при повному заповненні всіх резервуарів та раціональному використанні водних живих ресурсів [3].

Дослідження проводились на базі Іркліївського розплідника в період 2020 по 2021 рік у вирощувальних ставах другого порядку. В якості матеріалу досліджень були використані дволітки коропа, білого товстолобика, білого амура. Метою роботи було удосконалення технології вирощування дволіток коропових риб як посадкового матеріалу для зарибнення природних водойм півдня України шляхом встановлення зв'язків біолого-технологічних показників у виробничих умовах.

Загалом фізико-хімічні показники середовища були задовільними, що характеризує їх придатність для рибогосподарського застосування.



Середньосезонні показники біомаси зоопланктону у ставах у 2020 році були такими: у ставу №1 – 10,22 г/м<sup>3</sup>, у ставу №2 – 7,6 г/м<sup>3</sup>, у ставу №3 – 8,05 г/м<sup>3</sup>, у ставу №4 – 3,0 г/м<sup>3</sup>, у ставу №5 – 6,64 г/м<sup>3</sup>, у ставу №6 – 8,45 г/м<sup>3</sup>. Середньосезонні показники біомаси зоопланктону у ставах у 2021 році були відповідно такими: 7,60 г/м<sup>3</sup>, 6,49 г/м<sup>3</sup>, 4,83 г/м<sup>3</sup>, 3,06 г/м<sup>3</sup>, 6,76 г/м<sup>3</sup>, та 3,05 г/м<sup>3</sup>. Помітне перевищення біомаси зоопланктону в ставах №№ 1, 2, 3, 5 в основному за рахунок збільшення Cladocera в червні.

По видовому складу в пробах зообентосу переважали личинки хірономід, олігохети та інші організми зустрічалися поодинокі і істотної біомаси не складали. Спостерігалось перевищення біомаси зообентосу в ставах №№ 1 і 3. При цьому середньосезонні показники біомаси зообентосу у ставах у 2020 році були такими: у ставу №1 – 2,22 г/м<sup>2</sup>, у ставу №2 – 5,62 г/м<sup>2</sup>, у ставу №3 – 5,21 г/м<sup>2</sup>, у ставу №4 – 4,21 г/м<sup>2</sup>, у ставу №5 – 3,82 г/м<sup>2</sup>, у ставу №6 – 3,53 г/м<sup>2</sup>. Середньосезонні показники біомаси зообентосу у ставах у 2021 році були відповідно такими: 2,67 г/м<sup>2</sup>, 2,19 г/м<sup>2</sup>, 2,49 г/м<sup>2</sup>, 0,36 г/м<sup>2</sup>, 2,16 г/м<sup>2</sup>, та 0,59 г/м<sup>2</sup>. У цілому, гідробіологічний режим вирощувальних ставів можна вважати задовільним.

Таким чином, екологічні умови ставів можна загалом вважати сприятливими для вирощування частикових риб.

Дози внесення добрив наведені в таблиці 1.

**Таблиця 1. Внесення добрив**

Рік	Вид добрив	Стави, №№					
		1	2	3	4	5	6
2020	Гній, т/га	3,0	3,0	3,0	1,5	1,5	1,5
	Селітра, кг/га	80	50	50	70	80	60
2021	Гній, т/га	2,5	2,5	2,8	2,0	1,7	2,5
	Селітра, кг/га	80	70	70	60	70	50

З таблиці помітне істотне перевищення дози внесення гною в стави №№1-3 в порівнянні із ставами №№4-6. Дози внесення аміачної селітри були достатньо близькими по ставах. Втім, слід відзначити відставання з дозою ставів № 2 та 6.

Слід відмітити, що рибопродуктивність у ставах коливалась в межах 964,7-651,7 кг/га. Кінцева маса вирощеної риби коливалась загалом від 105 до 134 г, в тому числі по коропу 116-134 г, по товстолобику 107-117 г, по білому амуру 105-116 г. Загалом із ставів за останній рік було виловлено 4493,9 тис. екз. дволіток коропа та рослиноїдних риб, що дозволило виконати виробниче завдання по зарибленню водосховища.

З метою виявлення взаємозв'язку між господарсько-цінними показниками, такими як, середня маса отриманої риби, процент її виходу, рибопродуктивність та технологічними факторами, що впливають на них (щільність посадки, середня маса рибопосадкового матеріалу, добрив та кормової бази), був проведений кореляційний аналіз, результати якого показали, що внесення гною і селітри негативно впливає на відсотки виходу з вирощування по всіх видах (коефіцієнти -0,12 -0,26). Середня маса об'єктів вирощування істотним чином визначається станом розвитку кормової бази (коефіцієнти кореляції між показниками 0,12 - 0,61). Рибопродуктивність по всіх видах істотно визначається щільністю посадки, на що вказують позитивні коефіцієнти кореляції. На показники рибопродуктивності позитивний вплив справили також дози внесених, як органічних, так і мінеральних добрив.

При оцінці результатів вирощування, в першу чергу, звертає на себе різке відставання від нормативів показника щільності посадки риби. Щільність посадки була 7,8 тис. екз./га. Щільність посадки коропа склала 3,1 тис/га проти 1,28. Щільності посадки інших риб були майже в 2-3 рази менші за нормативи. В складі полікультури повністю відсутній строкатий товстолобик, що пояснюється структурою завдання підприємства.

Виходи з вирощування та середні маси отриманих дволітків були на рівні нормативних.

Розріджена посадка риби 7,8 тис./га у при нормативній 15,5 тис./га, обумовлює загальну рибопродуктивність на рівні 710,3 – 712,7 кг/га при нормативній 1200 кг/га. Таким чином, аналіз вирощування дволіток вказує на істотне відставання рибопродуктивності по всіх видах на фоні розрідженої щільності посадки.

Слід відзначити істотне відставання рівня застосування добрив, як органічних так і мінеральних.

На підставі зроблених висновків можна зробити наступні пропозиції:

1. Збільшення щільності посадки однорічок коропа в межах 2,4-3,7; білого товстолобика – 2,4-5; білого амура – 0,6-0,8 тис/га з метою підвищення рибопродуктивності.
2. Збільшення дози добрив в межах: гною 1,5-3 т/га та селітри 50 – 80 кг/га сприятиме збільшенню середньої маси отриманого матеріалу та рибопродуктивності.

### **Перелік використаних джерел**

5. Гринжевський М.В. Аквакультура України (організаційно-економічні аспекти) / Гринжевський М.В. – Львів: Вільна Україна, 1998. – 365 с.
6. Товстик В.Ф. Бевзюк А.П. Розведення та вирощування риби. – Харків: Еспада, 2003. – 124 с.
7. Алимов С. І., Третяк О. М., Коваленко В. О., Пристайчук П. Б. Підвищення ефективності ставового рибництва в Україні. //Рибне господарство.- 2004. – Вип. 63. – С. 3–6.
8. Поліщук В.С., Борткевич Л.В. Методичний посібник для практичної підготовки по вивченню кормової бази риб за навчальної дисципліни «Гідробіологія»: спец. 6.130.300 «Водні біоресурси» в аграрних закладах III–IV рівнів акредитації. Херсон : Колос, 2006. – 66 с.
9. Кражан С.А., Хижняк М.І. Природна кормова база рибогосподарських водойм / С.А. Кражан, М.І. Хижняк. - Херсон, 2011. - С. 330.

## ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ АСПЕКТІВ ОПТИМІЗАЦІЇ В СУЧАСНІЙ АКВАКУЛЬТУРІ

*Вишніцький Ю. В.,*

*Діденко А. М.*

здобувачі вищої освіти другого (магістерського) рівня  
кафедри водних біоресурсів та аквакультури;

*Гончарова О. В.*

к.с.-г.н., доцент кафедри водних біоресурсів та аквакультури;  
Херсонський державний аграрно-економічний університет, Україна

На сьогодні статистичні показники, результати досліджень науковців свідчать про не відповідність рівня забезпечення українців продукцією аквакультури. М'ясо риби має високу харчову цінність, оскільки містить білки, жири, вуглеводи, мінеральні та екстрактивні речовини, вітаміни. Як свідчать результати досліджень багатьох авторів, в середньому у м'язовій тканині риби міститься 85 % повноцінних білків. Вони майже повністю (97 %) засвоюються організмом людини, тому риба є джерелом повноцінного білкового харчування [1]. Хімічний склад, поживність рибної продукції залежить від технологічних умов вирощування риби, гідрохімічних параметрів. Тому важливим є сама технологія годівлі впродовж всього вегетаційного періоду риб. Оскільки у м'ясі накопичується в більшій мірі ті речовини, які надходять з води, де вирощують гідробіонтів. Тому тематика дослідження є актуальною у практичному та науковому аспекті.

Крім того сучасні умови кліматичних трансформацій впливають на формування абіотичних та біотичних чинників [2,3,4]. Фізіологія гідробіонтів складається з багатьох чинників. Адаптаційні параметри завжди будуть корегувати всі інші рибогосподарські показники [5,6]. Вже останнім часом здійснюється євроінтеграція аспектів технології культивування, розведення гідробіонтів до української аквакультури [7]. Втім в українській аквакультурі

також відмічено певну тенденцію використання нетрадиційних способів підгодівлі, впровадження природних кормів до загального раціону гідробіонтів [8,9].

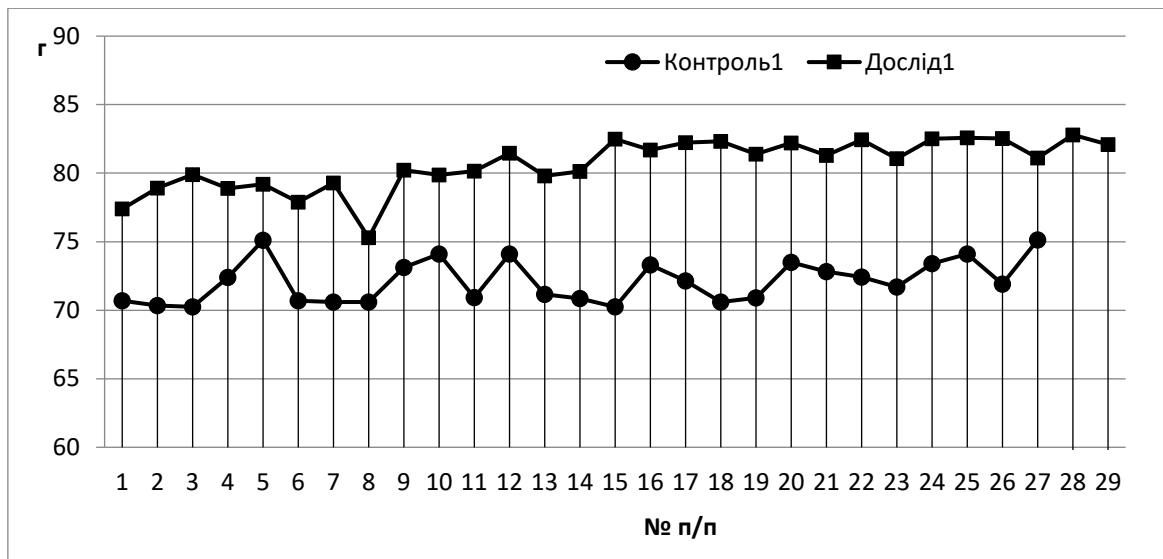
Метою організації практичної частини було вивчення ефективності впливу кормів з компонентами активно-біологічних речовин на швидкість росту, показник виходу (виживання), якість хімічного складу м'яса українського лускатого коропа та тиліпії. Оскільки технологія була обрана максимально приближена до екологічної, органічної, то до раціону тиліпії та коропа було виключено елементи, які містять стимулятори розвитку. Підгодівлю здійснювали лише природними кормами, які культивували на власній базі та розчином наносрібла, який був закуплений у вітчизняного виробника у вигляді суспензії, яка була розбавлена до стадії робочого розчину (Рис.1).



**Рис.1. Компоненти виготовлення кормової суміші для підгодівлі в процесі підготовчого етапу експериментальної частини магістерської роботи**

В умовах лабораторії водних біоресурсів та аквакультури ХДАЕУ на початку дослідів сформували групи - дослідну та контрольну. Здійснювали формування груп, відбір гідробіонтів (в кожному басейні по 15 екземплярів кожного з них) здійснювали контрольне зважування, аналізували та порівнювали показник споживання корму.

Результати зважування дозволили зробити висновок, що в дослідній групі 1 був найвищий показник росту та розвитку, ніж в контрольній групі 1. Маса тіла у двох-місячному віці більше, ніж на 10,5 % перевищувала значення в контрольній групі 1 (рис.2). Споживання корму (Кс) при цьому в дослідній групі 1 був нижчим, ніж в контрольній групі 1. Ми можемо відмітити більш активні процеси обміну речовин, засвоєння поживних речовин рибами.



**Рис.2. Аналіз впливу кормового чинника на швидкість розвитку гідробіонтів у Дослідній групі 1**

Оскільки хімічний склад м'яса риби залежить не лише від видової особливості, то був здійснений відбір філе та аналіз м'язової структури. В умовах лабораторії результати показали, що у дослідній групі, яку підгодовували природними компонентами хімічний склад був кращим (вміст сухої речовини був меншим, ніж в контрольній групі, а відсоток білку та вихід м'язової тканини були вищими).

Отже, використання природного кормового чинника в аквакультури сприяє поліпшенню показників розвитку риб та покращенню хімічного складу вже готової рибної продукції. Надалі заплановано експериментальні роботи в цьому напрямку.

## Перелік використаних джерел

1. Гончарова О.В. Гідрохімічна (2014). Оцінка водних об'єктів з метою рибогосподарського використання Науковий журнал «Молодий вчений» («Young Scientist») № 6 (09). С. 53-56.

2. Коржов Є. І. Формування режиму солоності вод Дніпровсько-Бузької гирлової області під впливом кліматичних змін у сучасний період / Є. І. Коржов, О. В. Гончарова // Actual problems of natural sciences: modern scientific discussions: Collective monograph. Riga: Izdevniecība «Baltija Publishing», 2020. – P. 315-330.

3. Noncharova, O.V., Sekiou, O., Kutishchev, P.S. (2021). Physiological and biochemical aspects of adaptation and compensatory processes of the organism of hydrobionts under the influence of technological factors. *Fisheries science of Ukraine*, № 4. P. 101–114.

4. Захаренко М.О. Андриющенко А.І., Алимов С.І. (2005). Українсько-російський словник-довідник із прісноводної аквакультури та екології водного середовища. К.: Арістей, 684 с.

5. Astre P., Astre M., Гончарова О.В. (2016). Перспективи розвитку аквакультури в Україні з огляду європейського досвіду Науковий журнал «Бористен» №04 (297). С.24-26.

6. Noncharova, O.V. (2019). Physiological and biochemical justification of the method of the treatment of cyanobacteria *Spirulina (Arthrospira) platensis* when feeding young of the year carp. *Modern Technologies of Propagation and Restocking of Native Fish Species: International Scientific and Practical Conference: book of abstracts*. Mukachevo, Ukraine, 24-26.

7. Грициняк І. І. (2004). Використання пшеничної барди в годівлі коропа. Науковий вісник Львівської національної академії ветеринарної медицини ім. С.З. Гжицького. № 3., т. 6. Ч. 4. С. 46–51.

8. Korzhov Ye. I. Ecohydrological investigation of plain river section in the area of small hydroelectric power station influence / Collective monograph: Current state, challenges and prospects for research in natural sciences // O. V. Averchev, I. O. Bidnyna, O. I. Bondar, L. V. Boyarkina, etc. – Lviv-Toruń: Liha-Pres, 2019. – P. 135-154.



## ТЕХНОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ СИСТЕМИ ФІЛЬТРАЦІЇ В АКВАКУЛЬТУРІ З ОГЛЯДУ НА ЄВРОПЕЙСЬКИЙ ДОСВІД

***Гончарова О. В.***

к.с.-г. н., доцент кафедри водних біоресурсів та аквакультури;  
Херсонський державний аграрно-економічний університет, Україна

***Пастухов В.І.***

д. т. н., професор кафедри сільськогосподарських машин та інженерії тваринництва;  
Державний Біотехнологічний Університет, Україна

***M. Chahda Khaled***

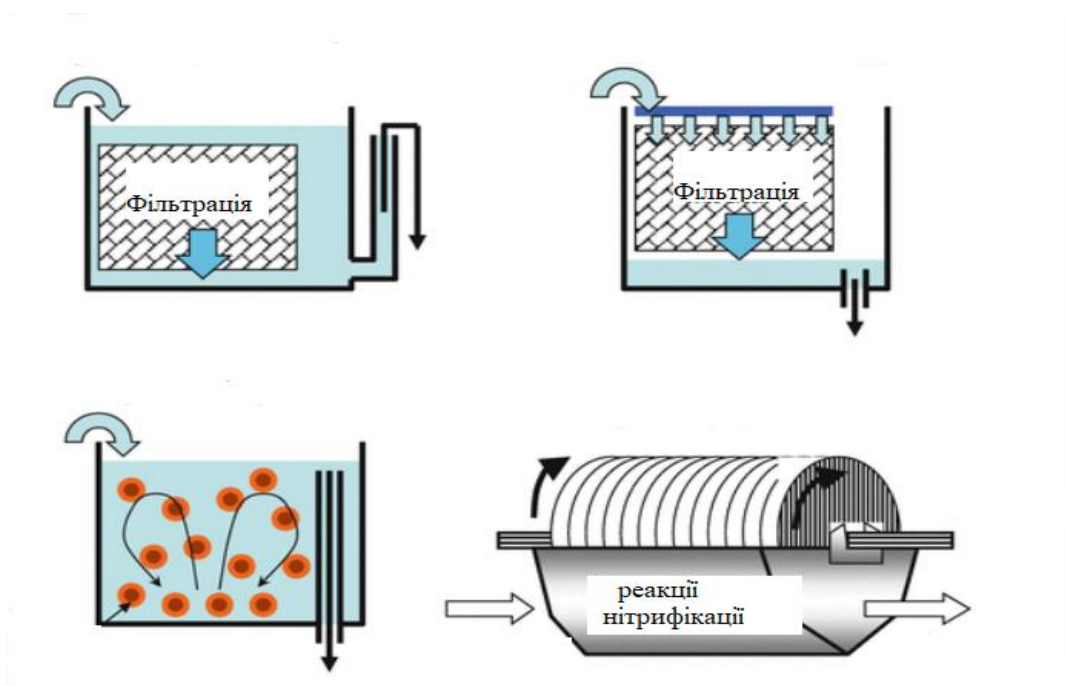
Professeur;  
Université des Sciences et de la Technologie Houari Boumediene, Algeria

Модельні сучасні рішення в аквакультурі мають вектор розвитку, спрямований не лише раціонально використовувати ресурси та потенціал, а й якісні характеристики продукції [1,2]. Тому кожна ланка виробничого процесу є важливою та визначальною при плануванні технологічної карти.

Аквакультура, як і будь-яка інша галузь, яка пов'язана з живими об'єктами, передбачає врахування адаптаційно-компенсаторних можливостей гідробіонтів [3]. Тому плануючи виробничий цикл, форму ведення виробництва, важливим є максимально передбачати ймовірні ризики, абіотичні та біотичні чинники, які будуть чинити вплив на процес культивування об'єктів аквакультури, стану водної екосистеми в цілому та ефективність впровадження технологічних інновацій до карти підприємства.

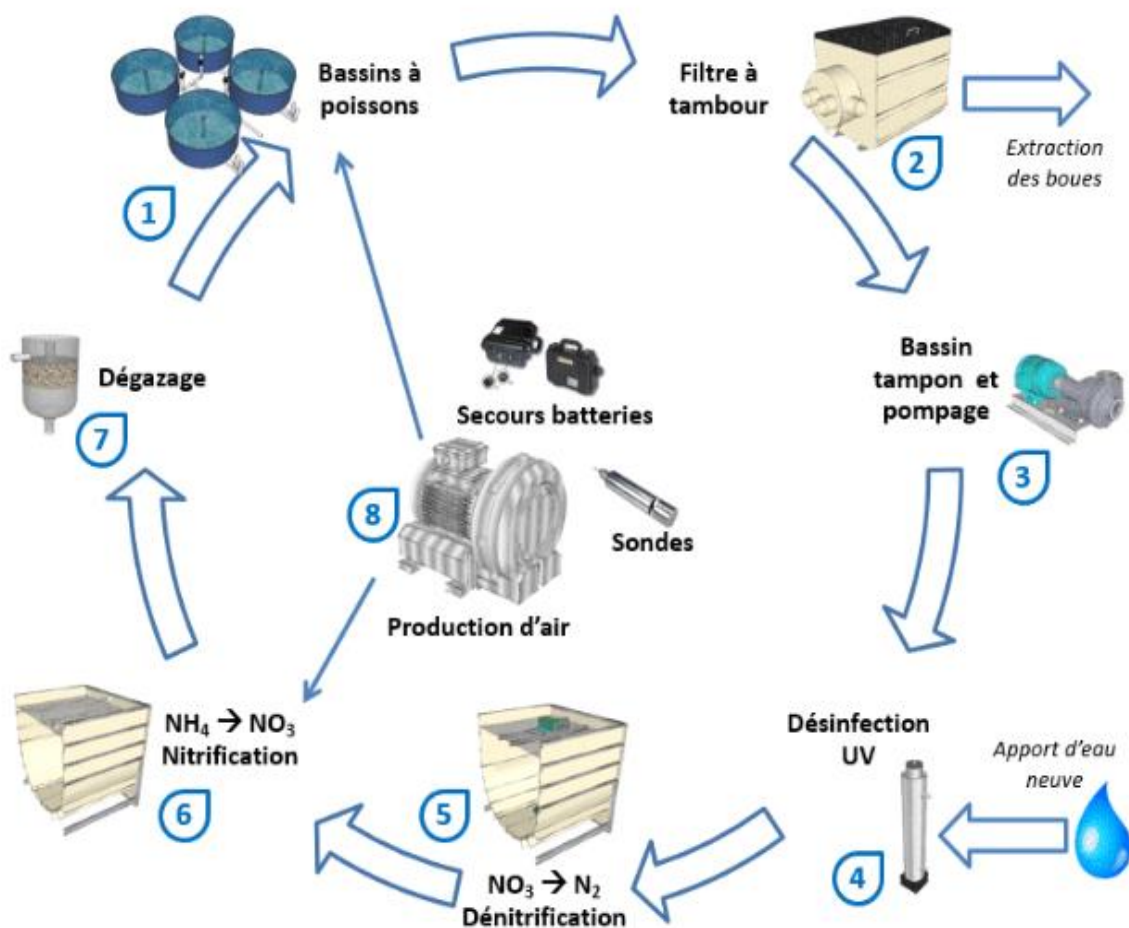
Трансформація кліматичних умов на світовому рівні сприяє науковців та практиків обирати вектори стратегічних розробок, оптимізації та впровадження елементів у процес культивування гідробіонтів з мінімальним техногенним впливом на їх організм. Практичну цінність представляють рециркуляційні системи в аквакультурі (РАС). Такі модельні рішення надають можливість максимально контролювати всі процеси, не залежати від сезонності та інших

чинників, які, зазвичай, можуть ускладнювати такі виробничі процеси. На рис.1,2 представлено фрагмент одного з етапів фільтрації води у таких РАС (рециркуляційних аквакультуральних системах) на прикладі акваферм (Франція, Іспанія). З метою фільтрації при експлуатації РАС широко використовують автоматичні ротаційні барабанні фільтри, біологічну фільтрацію, природні водні рослини-фільтратори тощо. У відповідності до європейських стандартів вектор розвитку лишається сталість екосистеми, екологічно-безпечне виробництво, гармонізація технологічних аспектів та якісних параметрів готової аквапродукції.



**Рис. 1. Аспект організації технологічних процесів культивування об'єктів аквакультури на платформі РАС [4,5]**

Одним із елементів, який складає цілісну систему РАС є фільтрація. У відповідності до використання певних варіантів буде залежати і устаткування, потужності кожного з них. Втім, варто зацентувати увагу, що європейські стандарти передбачають дотримання нормативам захисту навколишнього середовища, мінімальне навантаження на екосистему в цілому.



**Рис.2. Приклад інсталяції з фільтраційними рівнями РАС на мові оригіналу [5]**

Тому, якщо використовується один із видів гідробіонтів, які не представлені у «листі допуску» в певній країні, то використання РАС є одним із можливих варіантів, загалом, культивування такого інвазійного для ЄС виду. Оскільки за таких умов максимально виключається ризик скиду забруднених речовин з циклу виробництва у відкриті екологічні системи.

Підсумовуючи, відмітимо, що системи РАС в аквакультурі мають ряд переваг в технічному контексті. Модульні системи використовують декілька рівнів фільтрації води: біологічна, механічна, хімічна. При цьому вода піддається ступеневої послідовної обробці. Механічний фільтр надає змогу сепарувати всі домішки, з'єднання, що є по розмірі та дисперсності не пропускними через діаметр ячейки під час фільтрації механічним шляхом. Максимально виключається негативний вплив як на екосистему навколишнього середовища, так і власне чинників екосистеми на гідробіонтів та цикл вирощування. Такий «симбіоз» важелів виробництва надає пріоритет у виборі презентованої системи рециркуляції в аквакультурі.

### Перелік використаних джерел

1. FAO (2021). *World aquaculture 2020: a brief overview*, by Devin M. Bartley. *FAO Fisheries and Aquaculture Circular* No. 1233. Rome, Italy.
2. FAO (2022). *World Food and Agriculture – Statistical Yearbook*. Rome. *FAO Fisheries and Aquaculture*.
3. Honcharova, O., Bekh, V., & Glamuzina, B. (2023). Physiological and biochemical aspects of the carp organism in conditions of increasing their viability when stocking water bodies. *Animal Science and Food Technology*, 14(2), P. 28-43.
4. Інтернет ресурс: URL: [https://www.researchgate.net/publication/282355003\\_Conception\\_d'un\\_systeme\\_innovant\\_de\\_production\\_de\\_truites\\_en\\_eau\\_recirculee/](https://www.researchgate.net/publication/282355003_Conception_d'un_systeme_innovant_de_production_de_truites_en_eau_recirculee/).
5. Інтернет ресурс: URL: *Aquaculture et pisciculture* <https://www.1h2o3.com/apprendre/aquaculture/types-aquaculture/>.

**ДО ПИТАННЯ ПРО ВІДТВОРЕННЯ КЛАРІЄВОГО СОМА CLARIAS  
GARIEPINUS В УМОВАХ ФЕРМЕРСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА «МРІЯ»**

*Незнамов С. О.*

к.с.-г.н., доцент кафедри водних біоресурсів та аквакультури;

*Скакун О. М.*

здобувач вищої освіти другого (магістерського) рівня

кафедри водних біоресурсів та аквакультури;

Херсонський державний аграрно-економічний університет, Україна

Рибне господарство України – галузь, покликана забезпечити потреби населення в харчовій рибній продукції, а також різні суб'єкти господарювання в необхідній сировині. У теперішній час на Україні - набирає обертів будівництво індустріальних господарств, а саме установок замкнутого водопостачання (УЗВ). В останній час у промисловій аквакультурі України отримує розповсюдження новий об'єкт – кларієвий сом (*Clarias gariepinus*). [1,2] Фермерське господарство «Мрія» є одним з підприємств, що впровадили повноциклічне культивування цього виду.

За повного циклу культивування важливого значення має процес відтворення, що є передумовою отримання рибопосадкового матеріалу для подальшого вирощування. При цьому, основою виробничої технології є відома [3], проте незаперечний інтерес являє технологія конкретного підприємства.

При формуванні маточного поголів'я в господарстві плідників відловлювати з басейнів, де здійснювалося товарне вирощування. Плідників вибирають і переносять в басейни для витримування, що знаходяться на території інкубаційного цеху. Таких плідників утримують у контрольованих умовах, щонайменше один рік, за який вони втрачають сезонну періодичність репродуктивного циклу і стають здатними дозрівати протягом усього року. Період вирощування личинок до мальків масою близько 1 г займає 6-8 тижнів залежно від температури води і якості кормів. Це означає, що цикл відтворення і вирощування може повторюватися кожні 6-8 тижнів. Цикл вирощування

личинок здійснюється в басейнах, штучне відтворення можна проводити один-два рази в місяць, з тим щоб одержати потрібний об'єм продукції. Одних і тих же самиць можна використовувати кожні чотири-шість тижнів без зміни кількості і якості ікри, що одержується при зціджуванні.

Кількість самців у стаді залежить від числа використовуваних в кожному циклі відтворення, а також від кількості турів відтворення. Для отримання сперми для осіменіння однієї самиці звичайно достатньо двох самців.

Статевозрілих риб містили в прямокутних басейнах об'ємом 1,5 м<sup>3</sup>, у кожному з яких може перебувати не більше 100 кг риби на 1 м<sup>3</sup>, і годувати якісними кормами. Оптимальна температура для утримання плідників 25°C. Така температура є необхідною умовою для розвитку гонад протягом усього року. Хоча ця температура відрізняється від існуючої в природних умовах перебування, вона найбільш прийнятна при штучному розведенні.

Оскільки світлова періодичність не має вирішального значення для дозрівання гонад, ємності з рибою на три чверті поверхні басейну прикривали брезентовими кришками з боку подачі води. Джерело штучного освітлення розташовують над відкритою частиною басейну на відстані 20-30 см. від поверхні води. Таке освітлення допомагає риbam розділитися на здорову частину, яка концентрується в затемненій частині басейну, і на хворих, розташованих на світлу.

Для отримання ікри, статеві залози самиць стимулюють гормональними ін'єкціями. Успіх штучного відтворення залежить від кількості овоцитів та від ступеню зрілості гонад. Для овуляції самок відбирають по збільшеному м'якому черевцю, по центральному положенню ядра в овоцитах.

Для стимулювання плідників використовували такий гормон як короповий гіпофіз у дозі 4 мг/кг маси тіла. Готових до роботи риб заздалегідь роз'єднували на дві групи і ін'єктувати у кожній з них з інтервалом в 30-60 хвилин. Таким чином, у рибовода є час для спокійного зціджування вже овульованих риб. Відповідно до температури води розраховували час проведення стимулюючої ін'єкції і прогнозували час отримання ікри. Якщо зціджування проводили дуже

рано, то через незавершеність процесів дозрівання і овуляції, ікра виходила недостиглою, якщо зціджували надто пізно, то вона перезрівала і в ній починалися резорбційні процеси. При інкубації такої ікри різко знижується відсоток викльову передличинок. У зв'язку з цим самок зціджували якнайскоріше після того, як основна частина ікринок овулювала.

У зв'язку з великими труднощами зціджування молок у зрілих самців сомових риб, їхню сперму отримували шляхом розтину, роздрібнюючи сім'яники за допомогою марлі. Сперму крапали на зціджену ікру, або її збирали в суху ємність розбавляючи її фізіологічним розчином (0,6-0,7% NaCl) для зберігання в холодильнику. Після отримання статевих продуктів починали процес осіменіння. Спочатку до ікри й молок додавали приблизно однакову кількість води і обережно перемішували, похитуючи миску. Через 1 хв. процес закінчувався, оскільки за цей час сперма втрачала активність, а мікропіле у ікринок закривалися, і за відповідних умов наступало запліднення. Запліднені ікринки інкубували в проточній воді в ємностях (лотках) з отворами на дні діаметром 1,2-1,5 мм.

Застосування такої технології забезпечило досягання 72-75% проін'єктованих самиць. Від самиці було отримано по 125-650 г ікри. Виживання самиць після отримання ікри в різних партіях коливалося від 57 до 75%.

Такі показники дозволили господарству повністю задовольнити потреби в посадковому матеріалі, що дозволяє вважати дану технологію цілком задовільною для умов господарства.

### **Перелік використаних джерел**

1. Алимов С. И. Рибне господарство України: стан і перспективи. Київ 2003. – 334 с.
2. Проскуренко И. В.. Замкнутые рыбоводные установки. – М. ВНИРО, 2003 – 152с.
3. Севрюков В.Н., Семьянихин В.В., Лабинец А.В. Первый опыт промышленного культивирования клариевого сома // Ресурсосберегающие технологии в аквакультуре- 2-й международный симпозиум. Краснодар: 1999, - С. 92-93.



## ПІДГОТОВКА СТАВІВ ДО ЗАРИБЛЕННЯ ТА ІНТЕНСИФІКАЦІЙНІ ЗАХОДИ ПРИ ВИРОЩУВАННІ ТОВАРНОЇ РИБИ

*Незнамов С. О.*

к. с.-г. н., доцент кафедри водних біоресурсів та аквакультури;

*Чорний П. О.*

здобувач вищої освіти другого (магістерського) рівня

кафедри водних біоресурсів та аквакультури;

Херсонський державний аграрно-економічний університет, Україна

Україна має значний фонд прісних водойм, який перевищує 1 млн. га, у тому числі на частину ставів приходиться 122,5 тис. га [1].

Загальний обсяг ринку рибопродукції за підрахунками у 2004 році складав 450-500 тис. т., що в розрахунку споживання рибної продукції на душу населення виходить на рівні 12 кг. Протягом останніх 7 років цей показник істотно не зріс. Певне нарощування обсягів споживання відбулося практично повністю за рахунок імпорту і навіть за таких умов поки що не досяг біологічно обґрунтованої норми споживання риби на душу населення, яка повинна становити біля 20 кг [2]. Тим не менше, ставове рибництво залишається основним виробником рибної продукції країни.

Технологія товарного вирощування риби в ставах передбачає підготовку, зариблення ставів та проведення інтенсифікаційних заходів.

Підготовчі роботи на ложі розпочинають ще восени. Після вилову риби розчищають магістральний канал, щоб краще висушити ґрунт. Якщо на ложі залишаються блюдця, ями, мокрі місця, їх обробляють аміачною водою і вапном. Коли ж застосовувались зелені добрива, збирають залишки рослинності, розчищають і вапнують кормові місця [3].

Інтенсифікація передбачає оптимальну концентрацію ресурсів на одиниці ставової площі для одержання максимальної кількості риби високої якості при достатній рентабельності виробництва. При цьому досягають найбільш

ефективного використання ставових площ. Методи інтенсифікації базуються на механізмах, які визначають взаємовідносини риби і навколишнього середовища, її абіотичних, біотичних та антропогенних факторів. При цьому вирішального значення набувають адаптаційні можливості культивованих риб протягом усього онтогенезу при вираженій астатичності ряду екологічних параметрів.

Методи інтенсифікації опираються на специфіку міжвидових і внутривидових взаємовідносин риб, зокрема харчових. Це положення є вирішальним при встановленні щільності посадок, визначенні кількісних і якісних параметрів раціону, співвідношення окремих видів риб у складі полікультури [4].

Дослідження в цьому напрямку відбувалось у 2020-2021 рр. на трьох нагульних ставах загальною площею 128,5 на рибдільниці Яська толока ЗАТ Одесарибгосп.

Підготовку ставів починали проводити ранньою весною. Проводили дезінфекцію замулених ділянок ложа ставів з розрахунку 250 кг/га негашеного вапна. На спорудах водоподачі були встановлені фільтри для вилову смітцевої риби. Удобрення по ложу ставів до їх залиття органічними добривами здійснювали з розрахунку 2-5 т гною на гектар.

Зариблення ставів проводили у третій декаді квітня однорічками та нестандартними дворічками коропа, білого та строкатого товстолобиків. Температура води під час зариблення була близько 10<sup>0</sup>С.

Транспортування рибопосадкового матеріалу здійснювалось живорибними машинами, облік проводився об'ємно-ваговим методом.

Для вирощування товарної риби у 2020 році були задіяні стави № 3 з площею 44 га, № 4 з площею 28,5 га та № 11 з площею 56 га рибдільниці Яська толока.

В нагульних ставах № 4 та № 11 застосовувалась полікультура: короп, білий та строкатий товстолобики.

Всього у 2020 році було висаджено на нагул 305,1 тис. екз.. однорічків, 65 тис. екз.. дворічків, з яких коропа – 137,7 тис. екз., білого товстолобика – 170,6 тис. екз., строкатого товстолобика – 61,8 тис. екз..

В нагульний став № 3 були посаджені нестандартні дворічки коропа з середньою індивідуальною масою 70 г. Щільність посадки 1,48 тис. екз/га відповідала напівінтенсивній технології вирощування. В цей же став був посаджений стандартний рибопосадковий матеріал білого товстолобика з середньою індивідуальною масою 25 г, але при трохи завищеній щільності посадки – 1,44 тис. екз/га. В нагульний став № 4 також був посаджений стандартний рибопосадковий матеріал масою 25г. Щільність посадки становила 0,842 тис. екз/га, що відповідає пасовищній технології вирощування товарної риби. Зариблення білого і строкатого товстолобиків, масою 25 г кожний, відбувалося за пасовищною технологією і склало 1,4 тис. екз/га та 0,6 тис. екз/га відповідно.

В нагульному ставу № 11 зариблення відбувалося нестандартним рибопосадковим матеріалом однорічків коропа з середньою індивідуальною масою 22 г при розрідженій посадці – 0,869 тис. екз/га. Білий та строкатий товстолобика були висаджені у став зі стандартною індивідуальною масою 25 г при щільності посадки 1,2 тис. екз/га та 0,8 тис. екз/га відповідно. Це відповідає пасовищній технології.

У 2021 р. було висаджено на нагул однорічків 511,6 тис. екз., дворічків 72,6 тис. екз., з яких коропа – 331,2 тис. екз., білого товстолобика – 202,1 тис. екз., строкатого – 50,8 тис. екз.. Ці показники вдвічі перевищують попередній 2020 рік. Білий амур та інші види риб висаджувались у 2021 році.

Дані свідчать про те, що зариблення нагульного ставу № 3 у 2021 р. відбувалось за напівінтенсивною технологією вирощування товарної риби. В став № 3 були посаджені дворічки коропа з середньою індивідуальною масою 68 г при щільності посадки 1,06 тис. екз/га.

Білого товстолобика було посаджено стандартною масою 25 г при щільності 1,65 тис. екз/га, що трохи вище попереднього року.

У став № 4 був посаджений на відміну від попереднього року нестандартний рибопосадковий матеріал дворічків з індивідуальною масою 79 г при щільності посадки коропа на рівні 0,916 тис. екз/га, що відповідає пасовищній технології вирощування товарної риби. Білого та строкатого товстолобиків посаджено стандартною масою по 25 г кожний з щільністю 1,2

тис. екз/га та 0,6 тис. екз/га відповідно, як у попередньому році за напівінтенсивною технологією.

В 2021 р. у став № 11 були посаджені однорічки коропа нестандартною масою 22 г. При цьому щільність посадки була в 5 разів більша, ніж у попередньому році і склала 4,617 тис. екз/га, що відповідає інтенсивній технології. Білого і строкатого товстолобиків було посаджено стандартною масою 25г. Щільність посадки відповідно склала: 1,7 тис. екз/га та 0,6 тис. екз/га.

За два роки спостережень були помітні різкі зміни в щільностях посадки за віком вирощуваних риб.

Для стимуляції розвитку природної кормової бази у нагульні стави були внесені органічні добрива, представлені гноєм. Його вносили навесні, розкладаючи вздовж берегової лінії купами так, щоб вони постійно наполовину чи на 2/3 омивалися водою. Гній вносили з розрахунку 3-5 т/га, що відповідає плодючим ґрунтам. В таблиці 1 наведені дані внесення органічних добрив в нагульні стави господарства у 2020-2021 рр.

**Таблиця 1. Результати внесення органічних добрив у нагульні стави, т.**

Вид добрив	Номер ставу	Роки			
		2020		2021	
		всього, т	на 1 га	всього, т	на 1 га
Гній	№ 3	176	4	110	2,5
	№ 4	114	4	71	2,5
	№ 11	280	5	140	2,5

Дані таблиці 1 свідчать про те, що кожного року добрива вносили не рівномірно з тенденцією що зменшення і тому можна простежити тенденцію погіршення кормової бази.

Одним з важливих методів інтенсифікації є годівля. Тому треба зазначити, що під час вирощування коропа протягом всього вегетаційного періоду його

годували гранульованими комбікормами згідно графіку. Дані внесення кормів у стави наведені у таблиці 2.

**Таблиця 2. Результати витрат кормів на нагульні стави, т.**

Вид кормів	Номер ставу	Роки			
		2020		2021	
		всього, т	на 1 га	всього, т	на 1 га
Гранульовані комбікорми	№ 3	17,4	0,4	11,2	0,25
	№ 4	19,9	0,7	6,5	0,23
	№ 11	9,3	0,2	6,2	0,11

Вони свідчать про те, що рівень годівлі з 2020 до 2021 року істотно знизилася..

Таким чином, наведені інтенсифікаційні заходи вказують на те, що у 2021 р. рівень удобрення ставів знижений майже у 2 рази порівняно з 2020. Зниження дози корму дозволяє стверджувати тільки часткову підгодівлю коропа, а не повноцінну годівлю.

### **Перелік використаних джерел**

1. Бех В.В., Гринжевский Н.В., Третьяк А.М., Толоконников Ю.А. Потребности в производителях и необходимые объемы производства ценных объектов аквакультуры для повышения рыбопродуктивности внутренних водоемов Украины. //Рибне господарство.-К.,-1999-№54-55.-с. 3-12.
2. Гринжевский Н.В. Про стан справ в рибогосподарському комплексі України у 2004 році. //Рибне господарство України.-К., - 2004.-№1. – с. 2-3.
3. Алимов С. И. Рибне господарство України: стан і перспективи. Київ 2003. – 334 с.
4. Харитоновна Н.Н. Биологические основы интенсификации прудового рыбоводства. – К.: Наукова думка, 1984. – 196 с.

**ХІМІЧНІ МЕТОДИ БОРОТЬБИ З ГРИЗУНАМИ*****Резнікова В. В.***

к.т.н., старший викладач кафедри харчових технологій;

***Козичар М. В.***к.с.-г.н., доцент кафедри водні біоресурси та аквакультура;  
Херсонський державний аграрно-економічний університет, Україна

Час від часу перед аграріями Херсонської області постає питання: чому на полях в той чи інший рік з'являється багато мишовидних гризунів? Особливу тривогу викликав стан чисельності дрібних шкідників у 2020 році [7, 8].

Гризуни є одними з найпоширеніших шкідників у світі. Вони завдають значної шкоди сільськогосподарським культурам, продуктам харчування, будівлям та іншим об'єктам. Для боротьби з гризунами застосовуються різні методи, в тому числі хімічні.

Метою дослідження є аналіз особливостей динаміки чисельності мишовидних гризунів в умовах півдня України, створення своєчасного прогнозу фаз коливання чисельності популяцій гризунів різних видів. До основних завдань можна віднести наступні: дослідження відомих способів боротьби з гризунами; аналіз наслідків антропогенного впливу на популяційні процеси хребетних тварин; пропозиції надійних методів боротьби зі шкідниками.

Хімічний метод - це використання отруйних речовин (родентицидів) для знищення гризунів. Родентициди діють на організм гризуна різними способами, в залежності від їх хімічної структури [1, 3, 5, 9].

За механізмом дії родентициди поділяються на:

1. Кишкові - діють на організм гризуна при попаданні в шлунково-кишковий тракт.
2. Системні - проникають в організм через шкіру, легені або травний тракт і розносяться по кровотоку.

3. Фумигантні - діють на організм гризуна при вдиханні.

За хімічною структурою родентициди поділяються на:

1. Антикоагулянти - порушують систему згортання крові, що призводить до внутрішньої кровотечі та загибелі гризуна.
2. Неорганічні сполуки - діють на нервову систему гризуна, викликаючи його загибель.
3. Органічні сполуки - діють на печінку гризуна, викликаючи її збільшення і загибель тварини.

Переваги хімічного методу боротьби з гризунами [6]:

- Висока ефективність. При правильному використанні родентицидів можна досягти значного зниження чисельності гризунів.
- Швидкість дії. Більшість родентицидів діють на гризунів протягом декількох годин або днів.
- Економічність. Хімічний метод боротьби з гризунами порівняно недорогий.

Недоліки хімічного методу боротьби з гризунами:

- Небезпека для людей і тварин. Родентициди можуть бути токсичними для людей і тварин, тому при їх використанні необхідно дотримуватися заходів безпеки.
- Забруднення навколишнього середовища. Родентициди можуть потрапити в навколишнє середовище і завдати шкоди рослинам і тваринам.

Застосування хімічного методу боротьби з гризунами

Хімічний метод боротьби з гризунами застосовується в різних галузях, в тому числі в сільському господарстві, харчовій промисловості, на підприємствах, у житлових будинках та інших об'єктах.

Для боротьби з гризунами в сільському господарстві використовують зернові суміші, отруєні приманки, пастки та інші засоби. У харчовій промисловості застосовують фуміганти для дезінсекції складів і приміщень, де зберігаються продукти харчування. На підприємствах використовують



різноманітні хімічні засоби для боротьби з гризунами, в тому числі отруйні приманки, капкани та інші пристрої. У житлових будинках і інших об'єктах використовують отруйні приманки, пастки та інші засоби для знищення гризунів [2, 4, 10].

**Висновки.** Хімічний метод боротьби з гризунами є ефективним способом знищення цих шкідників. Однак при використанні хімічних засобів необхідно дотримуватися заходів безпеки, щоб запобігти їх токсичній дії на людей і тварин.

### Перелік використаних джерел

1. Honcharova O., Kutishchev P., Korzhov, Ye. A Method to Increase the Viability of *Cyprinus Carpio* (Linnaeus, 1758) Stocking of the Aquatories Under the Influence Advanced Biotechnologies / *Aquaculture Studies*. – Turkey, Trabzon: Central Fisheries Research Institute (SUMAE), 2021. – 21, P. 139-148.

2. Klimova A. S., Sirotina M. V. Sravnitel'naya harakteristika populyatsionnoy organizatsii *Myodes glareolus* Schreber i *Apodemus uralensis* Pallas na territorii gosudarstvennogo prirodnoho zapovednika «Kologrivskiy les» imeni M. G. Sinitsyina. *Samarskiy nauchniy vestnik*. 2 [Comparative description of population organization of *Myodes glareolus* Schreber and *Apodemus uralensis* Pallas on territory of state natural reserve of " Kologrivsky the forest" of the name M. G. Sinitsyna. Samara scientific announcer] 2022. T. 11. No 3. S. 69–78.

3. Korzhov Ye. Analysis of possible negative environmental and socio-economic consequences of freshwater drain reduction to the Dnieper-Bug mouth region / Ye. Korzhov // *Perspectives of world science and education. Abstracts of the 8th International scientific and practical conference*. CPN Publishing Group. Osaka, Japan, 2020. – P. 84-90.

4. Selyunina Z. V. Mnogoletniy monitoring dinamiki chislennosti myishevidnyih gryzunov Chernomorskogo zapovednika. *Vestnik zoologii*. 37(2): 23–30. 2003.

5. Козичар М.В. Шляхи потрапляння вірусу до організму, етапи вірусної інфекції та профілактика вірусних захворювань / М.В. Козичар, Г.О. Карасик / Матер. наук.-практ. конф. викладачів, молодих вчених та здобувачів вищої освіти «Інноваційні підходи до формування та управління антропогенними і природними екосистемами півдня України». - Херсон. ДВНЗ «ХДАУ». 2020. – С. 30 – 32.

6. Козичар М.В. Вплив отрутохімікатів на навколишнє середовище / М.В. Козичар, В.С. Федько // Екологічні проблеми навколишнього середовища та раціонального природокористування в контексті сталого розвитку: матер. II Міжнар. наук.-практ. конф. - Херсон. Олді-плюс, 2019. – С. 144 – 147.

7. Подаков Є.С., Козичар М.В., Казанок О.О., Каращук Г.В. Сучасна екологічна ситуація на Херсонщині та можливі шляхи розв'язання проблемних питань Науковий журнал «Аграрні інновації». Херсон: 2021. №6. Режим доступу: <http://dspace.ksaeu.kherson.ua/handle/123456789/6526?show=full>

8. Резнікова В.В. Екологічний стан Херсонської області / В.В.Резнікова, А.П.Костюк//Інтернет-конференція викладачів, молодих вчених та здобувачів вищої освіти «Актуальні проблеми вдосконалення прородоохоронних напрямів в науці і освіті очима молодих вчених» 2-3 березня 2022р. с. 78-81.

9. Семенюк С.К. Наслідки антропогенного впливу на популяційні процеси хребетних тварин / С.К.Семенюк, М.В.Козичар // Водні біоресурси та аквакультура: Наук. журнал. Вип. 1. 2023.С 235 – 246.

10. Семенюк С. К., Козичар М. В. Стан мишовидних гризунів на території Херсонської області. III Міжнародна науково-практична конференція «Екологічні проблеми навколишнього середовища та раціонального природокористування в контексті сталого розвитку» до дня пам'яті доктора сільськогосподарських наук, професора Пилипенка Юрія Володимировича. 22-23 жовтня 2020. Херсон. Україна. С. 563-566.

**ОГЛЯД АСПЕКТІВ ФІЗІОЛОГІЇ  
ФОРЕЛІ *ONCORHYNCHUS MYKISS* ТА ТЕХНОЛОГІЧНИХ  
ПАРАМЕТРІВ ТА ПРИ ВИРОЩУВАННІ**

*Садова А. С.*

здобувач вищої освіти першого (бакалаврського) рівня вищої освіти  
кафедри водних біоресурсів та аквакультури;

*Боднажевський М. П.*

здобувач вищої освіти другого (магістерського) рівня вищої освіти  
кафедри водних біоресурсів та аквакультури;

*Гончарова О. В.*

к. с.-г. н., доцент кафедри водних біоресурсів та аквакультури;  
Херсонський державний аграрно-економічний університет, Україна

Аквакультура як галузь аграрного сектору розвивається одночасно з вимогами інноваційних технологій в умовах сучасності. Незмінною умовою лишається гармонізація фізіолого-біохімічного статусу організму гідробіонтів та технологічних рішень, націлених на удосконалення, підвищення ефективності ведення галузі. Слід зауважити, що сучасний споживач є більш вибагливим до якісних параметрів продукції, зокрема щодо обізнаності всього «шляху виробництва продукції аквакультури: від початкового моменту вирощування та розведення та до отримання товарного продукту на маркетинговому рівні». Тому, виробництво має задовольняти максимально всі очікування, забезпечувати інформаційним масивом щодо умов культивування, підгодівлі, технології виробництва тощо [1, 2].

Актуальним питанням та одночасно відкритим лишається вектор оптимізації технології культивування гідробіонтів, збільшення їх резистентності до абіотичних та біотичних чинників, що залежить від адаптації організму, загального функціонального статусу. Розглянемо оглядові аспекти форелевої ферми. В нашій країні одночасно з розвитком технологій інноваційного

спрямування набуває актуальності і рециркуляційні аквакультуральні системи (РАС). Оскільки такі системи надають чимало переваг виробничому сектору, інвестиціям та можливості не залежати від сезонності [3]. У більшості країнах світу такий гідробіонт як райдужна форель є одним із найбільш розповсюджених об'єктів (Рис.1). Розглянемо базові аспекти по представленій тематиці. Отже, райдужна форель *Oncorhynchus mykiss* є прісноводною рибою, проте завдяки фізіолого-біохімічним особливостям організму осморегуляції ця риба резистентна до солоної води [4].



**Рис. 1. *Oncorhynchus mykiss***

В нашу країну форель вперше було завезено в кінці XIX століття та на сьогодні її активно використовують для вирощування та розведення. Статева зрілість настає у віці від 2 років. В доступній літературі є інформація, що відображає резистентність організму гідробіонта до дії температурного чинника (0 – 27°C), втім, нерест та ріст відбувається у більш вузькому діапазоні температурного показника (9–14°C).

Автори рекомендують у власних дослідженнях оптимальну температуру води для культивування райдужної форелі на рівні нижче 21°C. В контексті технологічних рішень, практикують використання комбінованого методу: садки, окремі водойми, рециркуляційні системи водопостачання (РАС), ставки, джерела підживлення та ін. (Рис.2).



**Рис. 2. Технологічні аспекти вирощування та розведення  
*Oncorhynchus mykiss***

Як правило, повносистемні форелеві господарства ведуть діяльність за дворічним циклом, але для того, щоб форель досягала оптимальної маси тіла (від 800 до 1000 г) період вирощування фахівці рекомендують збільшувати. Одним із аспектів, які впливають на ефективність вирощування форелі у басейнах РАС є не лише гідрохімічний режим, щільність посадки (від 50 до 100 кг/м<sup>3</sup>), а й 5–10-кратна підміна води за годину. Крім того, потрібно чітко контролювати гідрохімічні параметри експрес-методом та за необхідності, відправляти аналізи в лабораторію. Якщо розглянути садки з морською водою, відмітимо, що є понтонні або автоматизовані, при цьому рекомендований обсяг має бути не більше 60 м<sup>3</sup>. Щільність посадки – не більше 100 екземплярів на 1 м<sup>3</sup>. Безумовно, система РАС є оптимальною, вода при цьому постійно фільтрується в декілька рівнів (механічно, біологічно), збагачується киснем. У кожен резервуар потрібно постійно додавати до 15 % свіжої очищеної води. Кисень має становити 7–11 мг/л. При цьому враховують при інсталяції обладнання та устаткування розмірно-вагові характеристики. Відповідно, чим менше форель, тим більший показник (рівень насичення води киснем до 95 %). Кислотність води у резервуарах (рН) має бути на рівні 6,5 – 8, при його зниженні форель припиняє розмножуватися, а при підвищенні до 9 – риба може загинути. Здійснення моніторингу гідрохімічного стану резервуарів передбачає як експрес-аналізи, так

і розгорнутий, при цьому вуглекислота має триматися на рівні не більше 25 мг/л; аміак – 0,1 мг/л; жорсткість – 8–12; нітрати – концентрація від 100 мг/л вже токсична для форелі; хлор – його повинно бути не більше 0,01 мг/л. Різкі перепади показників гідрохімічного режиму можуть мати негативні наслідки для організму форелі, тому краще підтримувати температуру на одному рівні. Якщо є сезонність у технологічній карті, взимку в природних водоймах технічно підтримувати температуру води, тому краще на час форель пересаджувати до РАС. Тому кисневий режим та температурний є одними із визначальними, враховується біологічні особливості риби, ікра дозріває при + 6–12 ° С, оптимум для малька + 10–14 ° С, в той час організм дорослої форелі витримує температуру до + 16 ° С [3,4,5].

У солоній воді форель росте значно швидше, також поліпшується органолептична характеристика м'яса. Якщо спочатку розведення риби було розпочато в прісній воді, то перехід на солону повинен відбуватися поступово без різких перепадів. Молодь форелі адаптується при показнику від 3 до 9 ‰, від 2 років для оптимуму риби вода має мати показник солоності 12–15 ‰. Прісна вода змінюється на солону не більше ніж літр за раз, щоб організм форелі зміг адаптуватися та підвищити резистентність до таких змін. Мальки перший рік мають масу до 30 г; від року – до 130 г; від 2 років – в середньому 210 г; від 3 років – до 500 г [3, 5,6].

Отже, для швидкого розвитку форелі можна відмітити такі аспекти еколого-технологічного характеру:

- підтримувати аерацію води, нормальну температуру;
- очищати воду на постійній основі (біофільтрація, механічна фільтрація);
- слабших і дрібних риб краще відселяти, вибраковувати екземпляри з низьким потенціалом розвитку;
- фіксувати моніторинг гідрохімічного режиму (кислотність, рН, солоність, наявність нітратів, хлору тощо);

➤ здійснювати бонітування під час нересту для штучного запліднення, звертати увагу на генетичні параметри.

### Перелік використаних джерел

1. Korzhov Ye. I. Ecohydrological investigation of plain river section in the area of small hydroelectric power station influence / Collective monograph: Current state, challenges and prospects for research in natural sciences // O. V. Averchev, I. O. Bidnyna, O. I. Bondar, L. V. Boyarkina, etc. – Lviv-Toruń: Liha-Pres, 2019. – P. 135-154.

2. Honcharova, O.V., Sekiou, O., Kutishchev, P.S. (2021). Physiological and biochemical aspects of adaptation and compensatory processes of the organism of hydrobionts under the influence of technological factors. *Fisheries science of Ukraine*, № 4. P. 101–114.

3. Гриневич Н.Є., Жарчинська В.С., Слюсаренко А.О. та ін. Холодноводне рибництво: методичні вказівки до виконання практичних робіт для студентів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 207 “Водні біоресурси та аквакультура”. Біла Церква, 2022. 87 с. FAO, EUMOFA, райдужна форель ([https://www.eumofa.eu/documents/20178/137160/Rainbow+trout\\_31-1.pdf](https://www.eumofa.eu/documents/20178/137160/Rainbow+trout_31-1.pdf)).

4. Практичні рекомендації щодо виробництва райдужної форелі в умовах зростання попиту на технології циркулярної економіки. Посібник. К.: НУБіП України, 2022. 79 с.

5. FAO. 2021. *World aquaculture 2020: a brief overview*, by Devin M. Bartley. *FAO Fisheries and Aquaculture Circular* No. 1233. Rome, Italy.

6. Холодноводна аквакультура / Електронний ресурс. URL: <https://www.twirpx.com/file/2952426/>.



## ВПЛИВ СЕЗОННИХ ЗМІН НА ТЕХНОЛОГІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ТВАРИННИЦЬКОЇ СИРОВИНИ

*Ушакова С. В.,*

к. с.-г. н., старший викладач кафедри  
технологій виробництва та переробки с.-г. продукції імені академіка В.Г.Пелиха;

*Іванова Є.,*

*М'ясникевич Н.*

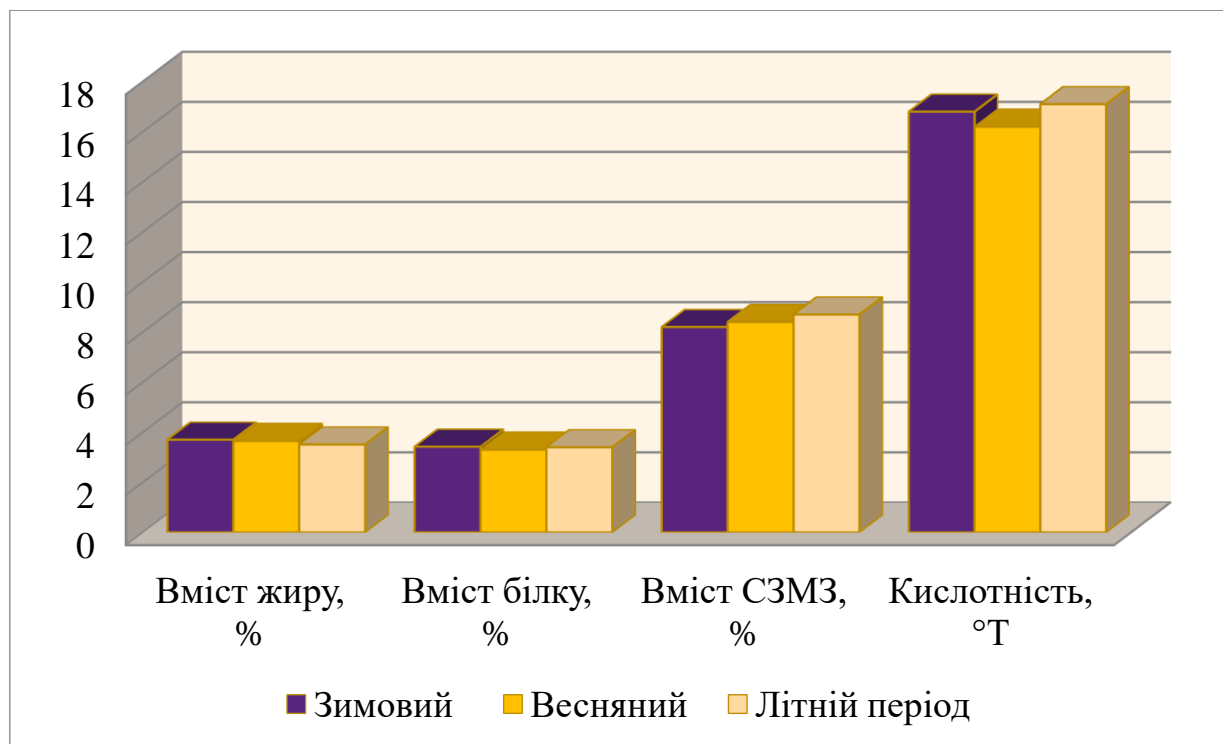
здобувачі вищої освіти другого (магістерського) рівня  
біолого-технологічного факультету;  
Херсонський державний аграрно-економічний університет, Україна

Натуральне молоко містить більше 250 складних компонентів, кожний з яких має певне значення для харчування людини. Одержання коров'ячого молока має яскраво виражений сезонний характер, коли пік його виробництва припадає на літній період із зниженням валового надою взимку та навесні. У практиці сільського господарства 60-70% отелень припадає на весняно-літній період [1, 2].

Якість сирого молока напряму впливає на якість готової продукції та хід технологічного процесу. Свіже натуральне молоко, одержане від здорових тварин, характеризується визначеними властивостями (органолептичними, фізико-хімічними, мікробіологічними), за якими оцінюється придатність до переробки.

Метою роботи було дослідження впливу сезонних змін фізико-хімічних та санітарно-гігієнічних показників на технологічні властивості молока.

Нами проведено аналіз молока-сировини у різні пори року за загальними методиками на відповідність вимогам ДСТУ 3662:2018 Молоко-сировина коров'яче. Технічні умови. Дослідженнями встановлено, що показники змінюється в залежності від сезону року (Рис.1)



**Рис. 1. Сезонні зміни складу коров'ячого молока**

Найвищий вміст жиру в молоці одержаний у зимовий період (3,70 %), що на 0,05 % і 0,19 % менше за показники весняного та літнього періодів відповідно. Молочний жир зазнає змін під впливом різних факторів і може підвищуватися або знижуватися під впливом типу годівлі, періоду лактації, фізіологічного стану тварини, кліматичних умов тощо [3].

Загальний вміст білків молока змінюється незначно. Так, його величина варіювала у дослідний період у межах від 3,30 % до 3,42 %. Під час виготовлення будь-яких видів сирів, в тому числі м'яких, важливе місце відводиться складу і властивостями молока-сировини, важливу роль у цьому процесі відіграють саме білки. Відомо, що на їх вміст в молоці корів впливають як генотипові показники (близько 50%), так і фактори зовнішнього середовища - паратипові (близько 40%). Останні характеризуються калорійністю і повноцінністю раціону харчування, здоров'ям тварин, умовами їх утримання, порою року і багатьма іншими показниками [4,5]

Найвищі значення сухого знежиреного молочного залишку (СЗМЗ) були одержані від корів у літній період 8,7 %, що вище за весняний та зимовий період

на 0,3 і 0,5 % відповідно. Даний показник, в першу чергу, відображає натуральність і повноцінність сировини, так як СЗМЗ - складові частини молока, за винятком жиру і води. Для молока сорту екстра СЗМЗ повинен становити не менше 8,5%. Для інших сортів він не нормується [6,7].

Титрована кислотність молока залежить від раціонів годівлі, породи, віку, індивідуальних особливостей тварини, лактаційного періоду та ін [8]. У ліній період ми спостерігали підвищення кислотності відносно інших пір року. Даний показник влітку ( $17,1^{\circ}\text{T}$ ) перевищував на  $0,3^{\circ}\text{T}$  і  $0,9^{\circ}\text{T}$  градусів значення одержані у молоці зимового та весняного періодів відповідно.

Густина залежить від температури молока та його складових частин, причому білки, вуглеводи і солі підвищують густина, а жир знижує. Цей показник не повинен бути меншим  $1,027 \text{ г/см}^3$  за температури  $20^{\circ}\text{C}$ . Через непостійність складу молока вона коливається в межах від  $1,026$  до  $1,032 \text{ г/см}^3$ . Незначні коливання величини густини обумовлені режимом годівлі і утримання тварин, періодом лактації, сезоном року, станом здоров'я, температурою молока та іншими факторами і обумовлені кількісними змінами компонентів молока [8].

Показники густини не зазнавали істотних змін протягом року. Молоко, отримане у зимовий період, мало дещо знижену густина, але різниця у всі періоди була незначною і значення знаходились у межах норми  $1,027 \dots 1,028 \text{ г/см}^3$ .

Як відомо, загальне бактеріальне обсіменіння зростає по мірі проходження молоком шляху від корови до молокозаводу. Дослідженнями мікробіологічних показників сирого молока встановлено підвищення загальної кількості бактерій з підвищенням температури зовнішнього середовища.

Так, найвищі показники зафіксовані у літній період  $3,8 \times 10^5 \text{ тис/см}^3$ . За рахунок ефективної організації санітарно-гігієнічних умов на фермі та оптимальних умов транспортування молока, що надходить на переробку відповідало вимогам і було не нижче першого ґатунку.

**Висновки.** Сезонний фактор мав вплив на склад молока, яке надходило на переробку. Ці зміни були незначні і відповідали нормам, встановленим нормативною документацією. Незначні коливання були одержані за рахунок якісної годівлі та оптимальних умов утримання молочних корів на фермі. Таке молоко у всі досліджувані сезони може бути використане для переробки.

### **Перелік використаних джерел**

1. Цехмістренко С.І., Кононський О.І. Біохімія молока та молокопродуктів: навчальний посібник. Біла церква, 2014. 168 с.
2. Шахова Ю., Ткачов А., Василець В. Сезонність у відтворенні молочного стада. *Матеріали конференцій МЦНД*. 2020. С. 67-69.
3. Грек О.В., Ющенко Н.М., Осьмак Т.Г. Практикум з технології молока та молочних продуктів: навчальний посібник. Київ, 2015. 431 с.
4. Приходько М. Ф. Якісний склад та технологічні співвідношення основних компонентів молока корів української бурої молочної породи та сумського внутрішньопородного типу української чорно-рябої молочної породи. *Актуальні питання технології продукції тваринництва*. 2018. С. 252.
5. Рижкова Т. М., Даниленко С. Г., Копилова К. В. Оцінка фізико-хімічних показників козиного та коров'ячого молока-сировини. *Продовольчі ресурси*. 2019. №. 12. С. 142-151
6. Edmondson, P. How to Control Somatic Cell Counts. *A practical and easy to use guide to mastitis* №1. 2014. P.333-345
7. Кріп О. М., Федорович Є. І. Динаміка хімічного складу молока корів різних ліній української чорно-рябої молочної породи. *Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені СЗ Гжицького*. Т. 14. №. 2-2 Львів, 2012.С.52.
8. Савченко О.А., Грек О.В., Красуля О.О. Сучасні технології молочних продуктів: Підручник. Київ, 2018. 218 с.

**ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОДУКТІВ АКВАКУЛЬТУРИ В ЯКОСТІ  
КОМПОНЕНТІВ СУБСТРАТУ ДЛЯ ВИРОЩУВАННЯ  
ГРИБІВ-САПРОФІТІВ**

*Чернишов І. В.*

к. с-г. н., доцент кафедри  
виробництва та переробки с-г продукції імені академіка В.Г.Пелиха;  
Херсонський державний аграрно-економічний університет, Україна

В субстратних композиціях для вирощування гливи традиційно використовують макухи та шроти. Ці продукти є відходами переробки сільськогосподарських культур і також класично використовуються для балансування раціонів сільськогосподарських тварин і птиці. Це створює конкуренцію між галузями виробництва і підвищує ціну на сировину, що в кінцевому результаті спричиняє ріст цін на продукцію. Тому пошук і дослідження альтернативних балансуєчих компонентів для приготування субстрату гливи, таких, що не є конкурентними для тваринництва є актуальним.

При виборі і складанні субстратної композиції для вирощування грибів гливи устричної до складових ставляться наступні вимоги:

- компонент не повинен погіршувати фізичний склад субстрату: повітрепроникність, абсорбування і утримання вологи, не виділяти шкідливі речовини, що погіршують ріст і розвиток міцелію;
- компонент не повинен містити шкідливих речовин, що може погіршити якість та вплинути на безпечність харчової продукції (товарного грибу гливи);
- компонент повинен бути легкодоступним до заготівлі (закупівлі) та використання, не потребувати ускладнень технології при його використанні;

- компонент повинен легко і рівномірно змішуватись з іншими компонентами субстрату, не утворюючи грудок і не перешкоджаючи роботі обладнання для формування субстрату;
- компонент повинен бути дешевим та розповсюдженим на всій території країни, не потребувати особливих та витратних умов зберігання;
- використання компоненту повинно покращувати екологічну ситуацію та не допускати забруднення навколишнього середовища (принцип 5R). Бажано, щоб це був один з відходів виробництва, що можна використати для подальшого виробництва (принцип Recycle) [1].

Враховуючи зазначені вимоги, серед великої кількості можливих варіантів нами було обрано наступні можливі альтернативні компоненти:

- хітинові відходи від переробки ракоподібних,
- зостера (камка) – вища морська рослинність,
- роголистник - прісноводна вища рослинність.

Технологія переробки ракоподібних передбачає видалення їстівних частин і утилізацію неїстівних частин (панцирі з шлунково-кишковим трактом). На плавучих рибкомбінатах утилізацію проводять безпосередньо скидаючи відходи в воду, де вони споживаються хижаками і донними деструкторами. В якості сировини для виробництва кормових компонентів дані відходи майже не використовуються, оскільки містять велику кількість полісахариду хітину, що не перетравлюється у шлунково-кишковому тракті сільськогосподарських тварин і птиці. В той же час хітин є однією з будівельних сполук структурних елементів клітин грибів (0,52% в с.р. грибів гливи), що виконує захисну функцію [2]. Тому існує теоретична передумова того, що додавання хітинмісткої сировини до субстрату грибів буде підвищувати швидкість росту гіфів міцелію. Зовнішній вигляд відходів переробки ракоподібних наведений на рис 1, а хімічний склад в таблиці 1.



**Рис. 1. Зовнішній вигляд відходів переробки ракоподібних (ліворуч), зостери і роголистника (праворуч)**

**Таблиця 1. Хімічний склад продукції аквакультури**

Показники	Відходи переробки ракоподібних	Зостера (камка)	Роголистник
Білок, % в с.р.	8,0-11,0	14	17,9
Вологість, %	64,0-73,0	79	90,18
Вміст мінеральних речовин, % в с.р.	9,0-14,0	13,2	23,12
Вміст жиру, % в с.р.	0,5-2,0	2,2	1,22
Вміст хітину, % від білку	7,0-9,0	-	-
Вміст вуглеводів, % в с.р.	-	4,9	11,81

Зостера морська – це багаторічна морська вища рослинність з розгалуженою кореневою системою і високим травостоєм. Її ще називають взморник або камка. Зостера використовується як утеплювач будинків, наповнювач для подушок, матраців, існують дані, що її можна частково використовувати як замітник зеленої маси в раціонах жуйних [3].

Заготівля зостери проводиться після штормових викидів на узбережжі морів, причому збір таких викидів не лімітується та не оподатковується [4]. Стебла зостери тонкі та легко подрібнюються і ущільнюються, мають значні водоутримуючі властивості, тому, враховуючи легкодоступність і дешевизну, можуть бути перспективним компонентом субстратів для вирощування грибів-сапрофітів.

Прісноводна рослина роголистник є однією з найбільш поширених представників вищої рослинності річок та озер України. Особливістю є те, що в сприятливих умовах у водоймі значно розростається та витісняє інші види рослин та водоростей. Слугує кормом для риби та водоплавних птахів. Використовується в якості зеленого добрива та як сировина для приготування кормів для риби штучного вирощування (урожайність 50-90т/га) [5]. Дуже швидко відновлює масу після скошування, тому є перспективним видом для використання у якості компоненту субстратів для вирощування грибів.

Для аналізу інтенсивності росту міцелію гливи в різних варіантах досліду згідно методики було проведено вимірювання величини колоній та порівняння їх з контрольними точками росту. Вимірювання проводили на 7-й день від початку експерименту.

Аналізуючи розвиток колоній гливи, вирощених з добавками на основі відходів аквакультури, можна зробити висновок, що спостерігалась швидка колонізація добавок відходів переробки ракоподібних та вищої водної рослинності, але до суттєвого збільшення розміру колоній це не призвело, а у варіанті з роголистником навпаки, ріст навіть загальмувався. Але можна зробити припущення, що, враховуючи задовільну колонізацію добавок зостери міцелієм гливи, великий вміст білку в сухій речовині рослини, її можна використовувати як основний компонент при приготуванні субстратів для вирощування гливи. Але це потребує подальших досліджень.



**Висновок.** Додавання зостери в якості добавки призводило до швидкої колонізації міцелієм, але не вплинуло на радіальний ріст колоній гливи. Також зостера містить значну кількість білків в порівнянні з класичними компонентами субстрату. Тому цю добавку можна рекомендувати як основний компонент при складанні композицій субстрату

### Перелік використаних джерел

1. Бандура И. И. Формирование качества ферментированного субстрата для культивирования ксилотрофных базидиомицетов. И. И. Бандура, Е.С. Миронычева . *Иммунопатология, Аллергология, Инфектология*. 2010. №1. 239с. Режим доступа: <http://www.immunopathology.com/ru/article.php?carticle=186>.

2. Балабаев В.С., Глотова И.А., Измайлов В.Н. Технологичность альтернативных сырьевых источников для получения пищевого хитозана. *Современные проблемы науки и образования*. 2015. № 1-1. Электронный ресурс. Режим доступа: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=18600>

3. Технологія молочно-білкових запіканок з використанням йодвміщуючих водоростевих добавок: монографія / Г.В. Дейниченко, Л.Л. Івашина, Т.О. Колісниченко. Київ: Видавничий дім «Кондор», 2017. 124 с.

4. Про затвердження лімітів та прогнозів допустимого вилову спеціального використання водних біоресурсів загальнодержавного значення у рибогосподарських водних об'єктах (їх частинах) (крім Азовського моря із затоками) на 2022 рік. Наказ Міністерства аграрної політики та продовольства України від 16.12.2021 № 443

5. Прудовое рыбоводство. Электронный ресурс. Режим доступа: <http://www.cnshb.ru/AKDiL/0015/base/RZ/000106.shtm>

UDC 639.3:371

DOI : 10.13140/RG.2.2.18891.98084

**ECHANGE D'EXPERIENCES EN AQUACULTURE FRANCO-  
UKRAINIENNE, PERSPECTIVES POUR LA CULTURE  
DE MICROALGUES**

***Honcharova O.***

professeur département aquaculture

Université agraire et économique d'État de Kherson, Ukraine

***Dameron C.***

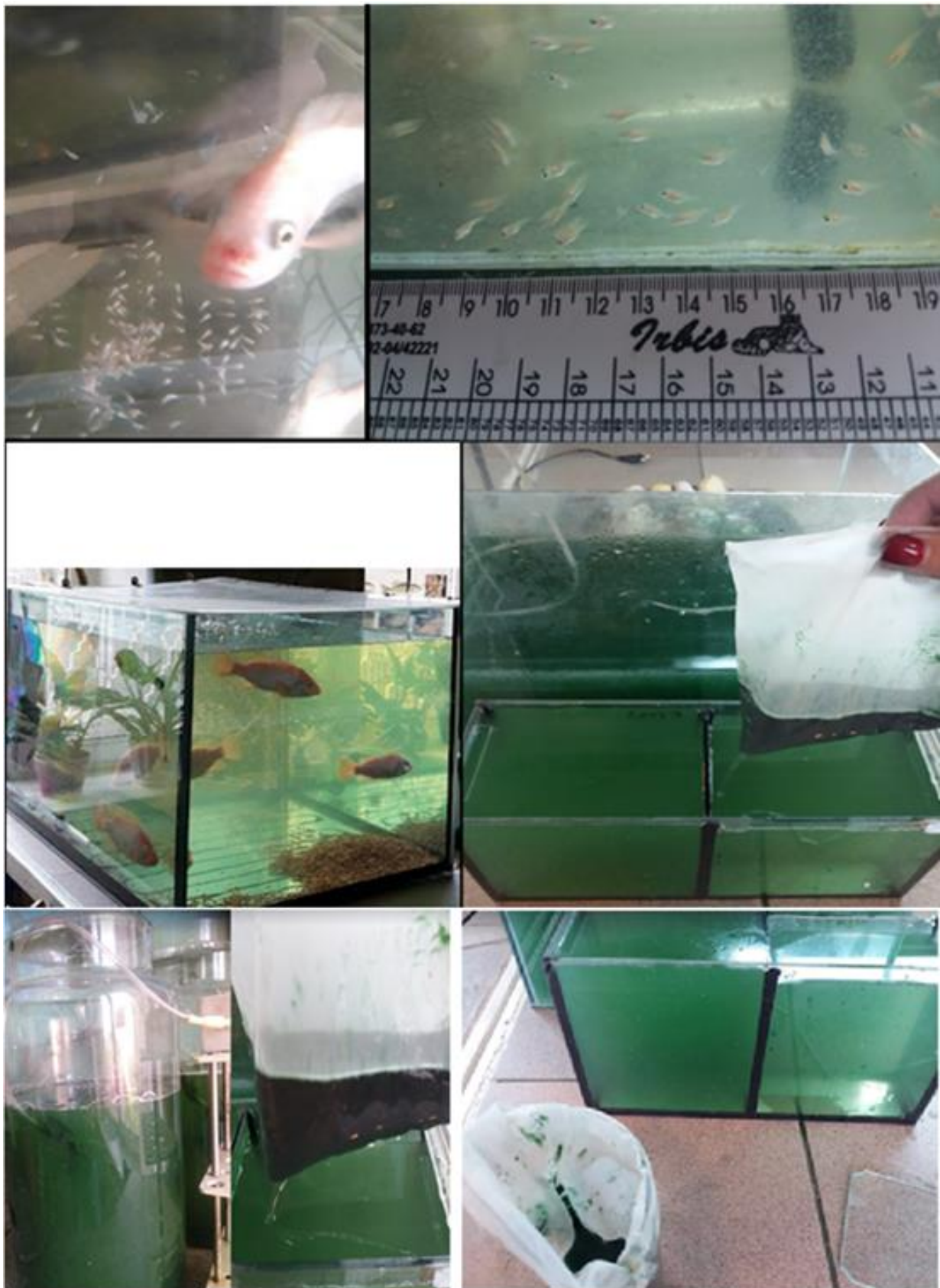
fondateur «La Spiruline des Landes» est produite de façon artisanale dans un respect total de l'environnement, France

L'aquaculture est une direction multi-vecteurs dans laquelle il existe de nombreuses technologies, objets de culture et solutions innovantes. Chaque technologie diffère des autres non seulement par ses caractéristiques techniques, mais aussi par le résultat final. Autrement dit, lors de la culture d'organismes aquatiques, il est important non seulement d'obtenir des paramètres élevés pour leur développement, mais également une qualité élevée du produit fini [1].

Aujourd'hui, les additifs non traditionnels (non synthétiques, sans hormones, sans stimulants de croissance) qui améliorent la résistance des organismes aquatiques et augmentent les taux de croissance sont considérés comme une direction prometteuse en aquaculture. Ces composants peuvent être obtenus en ajoutant des organismes aquatiques au régime alimentaire comme aliment supplémentaire.

La littérature scientifique contient des résultats qui confirment l'utilisation rationnelle des ressources alimentaires naturelles, des microalgues, du zooplancton et des substances biologiquement actives de la phyto-nature [2,3].

L'un des objets prometteurs en aquaculture est la spiruline. On sait que cette microalgue est cultivée dans une ferme aquatique en tant qu'objet distinct, ainsi que comme section supplémentaire pour cultiver des organismes aquatiques et les ajouter à l'alimentation.



**Fig. 1. Fragment de la partie expérimentale sur l'effet positif de la spiruline sur le corps du poisson, Université agraire et économique d'État de Kherson, Ukraine (source: <http://www.ksau.kherson.ua/>)**

La cyanobactérie *Arthrospira platensis* et sept espèces de microalgues, notamment *Chlorella vulgaris*, *Parietochloris incisa*, *Dunaliella salina*, *Aurantiochytrium* sp., *Haematococcus pluvialis*, *Tetraselmis* sp. et *Nannochloropsis oculata*, pour atténuer les conditions de stress affectant plusieurs espèces de poissons et de crustacés [4]. Dans le laboratoire scientifique de l'université (Ukraine), les professeurs ont réalisé de nombreuses premières expériences. Au laboratoire, la spiruline était cultivée dans un bioréacteur. Ensuite, il a été ajouté à des doses optimales pour la carpe, le tilapia, la truite et les crustacés spécifiques (Fig.1). Les résultats ont été positifs, avec des paramètres de développement élevés, du poids corporel, de la survie, un gain de poids corporel et une composition sanguine améliorée [2, 3].

Les tendances européennes dans la culture d'objets aquacoles permettent de sélectionner des technologies et de les adapter à des conditions spécifiques (Fig2).



**Fig. 2. Fragment du processus technologique de culture de la spiruline, France [5, 6]**

De telles technologies permettent différentes échelles d'une telle entreprise, le cycle de production et la vente de la récolte finie. Un exemple de modèle d'une des entreprises en France est présenté sur la photo 2. Il est à noter que cette culture de spiruline est vendue pour être consommée par des personnes qui souhaiteraient compléter leur alimentation en protéines et nutriments.

### **Bibliographie**

1. FAO. 2021. *World aquaculture 2020: a brief overview*, by Devin M. Bartley. FAO Fisheries and Aquaculture Circular No. 1233. Rome, Italy [in English].

2. Korzhov Ye. I. Ecohydrological investigation of plain river section in the area of small hydroelectric power station influence / Collective monograph: Current state, challenges and prospects for research in natural sciences // O. V. Averchev, I. O. Bidnyna, O. I. Bondar, L. V. Boyarkina, etc. – Lviv-Toruń: Liha-Pres, 2019. – P. 135-154. [in English].

3. Honcharova O., Kutishchev P., Korzhov, Ye. A Method to Increase the Viability of *Cyprinus Carpio* (Linnaeus, 1758) Stocking of the Aquatories Under the Influence Advanced Biotechnologies / *Aquaculture Studies*. – Turkey, Trabzon: Central Fisheries Research Institute (SUMAE), 2021. – 21, P. 139-148. [http://doi.org/10.4194/2618-6381-v21\\_4\\_01](http://doi.org/10.4194/2618-6381-v21_4_01) [in English].

4. Hany M.R. Abdel-Latif, Saeed El-Ashram et al. (2022). The effectiveness of *Arthrospira platensis* and microalgae in relieving stressful conditions affecting finfish and shellfish species: An overview, *Aquaculture Reports*. Volume 24, 101135. P. 10-11 [in English].

5. Spiruline des Landes / Электронный ресурс. Режим доступа: <https://www.facebook.com/650297978328713/photos/pb.100064156535014.-2207520000/1013646425327198/?type=3> [in French].

6. Spiruline des Landes / Электронный ресурс. Режим доступа: <https://www.facebook.com/photo.php?fbid=656737799808099&set=pb.100064156535014.-2207520000&type=3> [in French].

## ОЦІНКА БІОПРОДУКЦІЙНИХ МОЖЛИВОСТЕЙ ВИРОЩУВАЛЬНИХ СТАВІВ ГОСПОДАРСТВА ХЕРСОНСЬКОЇ ОБЛАСТІ

*Андрей Є. Б.,*

*Ахмедов Т. Ш.*

здобувачі вищої освіти другого (магістерського) рівня  
кафедри водних біоресурсів та аквакультури;

*Лошкова Ю. М.*

к. с.-г. н., старший викладач кафедри водних біоресурсів та аквакультури;  
Херсонський державний аграрно-економічний університет, Україна

Однією з найважливіших частин рибництва є виробництво рибних запасів. Вирощування риби у нагульних та вирощувальних ставах, у водоймах з довгостроковим регулюванням, різними цілями та галузевою залежністю висуває низку вимог до її якості та видового складу. Враховуючи, що основним принципом рибництва є досягнення максимального ефекту при мінімальних витратах, важливу роль у досягненні значних результатів щодо рибних запасів цінних промислових і традиційних видів ставових риб відіграє використання великих, недоступних для хижаків рибних запасів, які адаптуються до екологічних умов нагульних ставів та відповідний видовий склад, що включає всі види, здатні ефективно споживати природні корми і не створює напружених конкурентних відносин між видами.

Дослідження, спрямовані на підвищення рибопродуктивності риборозплідних ставів та отримання високоякісних рибних запасів, залишаються важливими і сьогодні. Для досягнення цієї мети застосовують низку технічних заходів, найпоширенішими з яких є випуск у стави різних видів риб, у тому числі спільне вирощування коропа та рослиноїдних риб, використання різної щільності посадки, годівля та внесення органічних і мінеральних добрив у стави [1 – 3].

Метою досліджень було зробити оцінку біопродукційних можливостей вирощувальних ставів господарства в Бериславському районі Херсонській області та запропонувати шляхи покращення вирощування цьоголітків. Збір та обробка матеріалів проводилась протягом 2020 - 2021 рр. за загальноприйнятими у рибництві методиками [4, 5].

У результаті проведених досліджень було встановлено, що середньосезонна біомаса фітопланктону у ставах, яка представлена у таблиці 1, складала 12,0 – 19,3 г/м<sup>3</sup>, зоопланктону – 0,65 – 1,52 г/м<sup>3</sup>, зообентосу – 0,38 – 29,67 г/м<sup>3</sup>. При цьому найбільш масового розвитку серед фітопланктону мали синьозелені та зелені мікродорості, зоопланктону – гіллястовусі та ракоподібні, а зообентосу – хірономіди та олігохети.

**Таблиця 1. Показники кормової бази**

Рік	Показник	№ ставів				
		1	7	8	13	14
2020	Фітопланктон, г/м <sup>3</sup>	12,1	12,9	12,0	13,3	19,3
	Зоопланктон, г/м <sup>3</sup>	0,94	1,23	1,34	1,13	1,52
	Зообентос, г/м <sup>2</sup>	13,28	0,60	5,70	-	29,67
2021	Фітопланктон, г/м <sup>3</sup>	18,4	18,8	18,8	14,7	17,7
	Зоопланктон, г/м <sup>3</sup>	1,13	0,65	1,06	1,26	1,10
	Зообентос, г/м <sup>2</sup>	0,38	0,73	2,32	2,07	1,35

У таблиці 2 представлені результати вилову цьоголіток у 2021 р. Найвищий показник середньої маси по коропу спостерігається у ставу №14 – 73 г. Середні маси товстолобика та коропа по ставам були рівними. Загальна рибопродуктивність коливається в межах 615,82 та 686,27 кг/га.



**Таблиця 2. Результати вирощування цьоголітків в 2021 році**

№ ставу	Види риб	Посаджено	Виловлено		Вихід, %	Рибопродуктивність, кг/га
		личинок	цьоголітків			
		екз./га	екз./га	середня маса, г		
1	Короп	25510	5102	40	20,0	204,08
	БТ*	76531	15306	25	20,0	382,65
	БА	10204	2551	30	25,0	76,53
	Разом	112245	22959		20,5	663,27
7	Короп	34483	5172	40	15,0	206,90
	БТ	68966	13793	25	20,0	344,83
	БА	10345	3448	30	33,3	103,45
	Разом	113793	22414		19,7	655,17
8	Короп	39216	5882	30	15,0	176,47
	БТ	78431	15686	25	20,0	392,16
	БА	11765	3922	30	33,3	117,65
	Разом	129412	25490		19,7	686,27
13	Короп	35211	5528	66	15,7	367,25
	БТ	70423	10211	25	14,5	257,04
	БА	10563	599	30	5,7	17,96
	Разом	116197	16338		14,1	642,25
14	Короп	29851	5313	73	17,8	387,16
	БТ	59701	9403	20	15,8	192,54
	БА	8955	1203	30	13,4	36,12
	Разом	98507	15919		16,2	615,82

*Примітка:* \*БТ – білий товстолобик, БА – білий амур

Для визначення рівня можливостей використання ставів господарства з метою раціонального вирощування рибопосадкового матеріалу відштовхувались



від середньосезонних показників кормової бази за минулий рік досліджень. Отримані результати розрахунків наведені у таблиці 3. Так, за даними показниками біомаси кормової бази при раціональному її використанні можна підвищити природну потенційну рибопродуктивність вирощувальних ставів від 306,5 кг/га до 376,5 кг/га.

**Таблиця 3. Розрахунки біопродукційних можливостей ставів**

№ ставу	Показник	Біомаса, г/м <sup>3</sup>	Продукція, кг/га	Кормова база,	Потенційна риб-ція,	Щільність посадки,
1	ФП	18,4	33120	16560,0	331,2	11040,0
	ЗП	1,13	339	169,5	28,3	941,7
	ЗБ	0,38	19	9,5	1,9	63,3
	Всього				349,4	12045,0
7	ФП	18,8	33840	16920,0	338,4	11280,0
	ЗП	0,65	195	97,5	16,3	541,7
	ЗБ	0,73	36,5	18,3	3,7	121,7
	Всього				358,3	11943,3
8	ФП	18,8	33840	16920,0	338,4	11280,0
	ЗП	1,06	318	159,0	26,5	883,3
	ЗБ	2,32	116	58,0	11,6	386,7
	Всього				376,5	12550,0
13	ФП	14,7	26460	13230,0	264,6	8820,0
	ЗП	1,26	378	189,0	31,5	1050,0
	ЗБ	2,07	104	51,8	10,4	345,0
	Всього				306,5	10215,0
14	ФП	17,7	31860	15930,0	318,6	10620,0
	ЗП	1,10	330	165,0	27,5	916,7
	ЗБ	1,35	68	33,8	6,8	225,0
	Всього				352,9	11761,7

Виходячи з отриманих показників, загальну щільність посадки личинок у стави можна збільшити від 10215,0 екз/га до 12550,0 екз/га. Це дасть змогу повніше використати природні ресурси ставів і підвищити рибопродуктивність.

Звертаючи увагу на те, що у кінці вегетаційного сезону 2021 р. були отримані цьоголітки із середньою масою вище нормативної, то доцільно на перспективу довести її до нормативних показників, при цьому збільшивши щільності посадки рибопосадкового матеріалу. Це дасть змогу у майбутньому отримати більшу кількість цьоголіток із стандартними масами.

Так, розглядаючи представлені щільності посадки та беручи до уваги планові середні маси, можемо збільшити щільності зариблення коропа до 40,72 тис.екз/га, а білого амура до 12,24 тис.екз/га. Щільність посадки білого товстолобика доцільно не збільшувати, адже досягнута середня маса цьоголіток знаходиться у межах нормативів. У результаті загальна рибопродуктивність підвищиться до 1012,7 кг/га.

### **Перелік використаних джерел**

1. Поліщук В.С., Алхімова Ю.М. Підвищення рибопродуктивності вирощувальних ставів в умовах пасовищної аквакультури//Таврійський науковий вісник: Науковий журнал. – Херсон, 2010. – Вип. 71.– С. 138 – 142.

2. Шерман І.М., Рилов В.Г. Технологія виробництва продукції рибництва: підручник. Київ : Вища освіта, 2005. 351 с.

3. Гринжевський М.В., Андрющенко А.І., Третьак О.М., Грициняк І.І. Основи фермерського рибного господарства. Київ : Світ, 2000. 340 с.

4. Кражан С.А., Хижняк М.І. Природна кормова база рибогосподарських водойм / С.А. Кражан, М.І. Хижняк. — Херсон, 2011. — С. 330.

5. Поліщук В.С., Борткевич Л.В. Методичний посібник для практичної підготовки по вивченню кормової бази риб за навчальної дисципліни «Гідробіологія»: спец. 6.130.300 «Водні біоресурси» в аграрних закладах III–IV рівнів акредитації. Херсон : Колос, 2006. 66 с.

**ПРАКТИЧНІ РЕЗУЛЬТАТИ ВИВЧЕННЯ ШВИДКОСТІ РОСТУ В  
ОНТОГЕНЕЗИ *ASTACUS LEPTODACTYLUS***

*Головко А. А.*

асистент кафедри водних біоресурсів та аквакультури;

*Гончарова О. В.*

к. с.-г. н., доцент кафедри водних біоресурсів та аквакультури;  
Херсонський державний аграрно-економічний університет, Україна

Аквакультура трансформується, здійснюється адаптація сучасних технологій та біологічно-господарських особливостей гідробіонтів. В даному контексті варто відмітити, що кліматичні зміни сприяють необхідності постійному пошуку оптимізації технологічних аспектів, інноваційні рішення додають потужності потенційним можливостям аквакультури. В різних країнах привертають увагу ракоподібні, більш конкретні види залежать від кліматичних умов країн. Як відмічено в літературних джерелах, м'ясо ракоподібних гідробіонтів за хімічним складом та біологічною повноцінністю задовольняє потреби фізіологічної норми забезпечення білком організм людини [1,2].

Рід Європейського раку представлений двома видами: широкопалий і довгопалий. Рак вузькопалий (*Astacus leptodactylus*) — прісноводний вид раків родини *Astacidae*, досить поширений у Європі. Проживає в різних водоймах з повільною або стоячою водою. Також мешкає як у річках, так і в болотах, озерах і водосховищах. Характерними для цього виду є його екологічна пластичність, тобто його здатність адаптуватися до різних умов життя. Температурний діапазон, в якому раки ростуть і розвиваються, занадто широкий, тому він вважається евритермним [3,4]. Переважає думка, що найбільш підходить для нього температури в межах 20-25° С з рівнем кисню приблизно 5-6 мг/л. Важливі для нього різні притулки (отвори, коріння, каміння та інші підводні об'єкти); за відсутності таких отворів, він копає на глибину 20 см, щоб сховатись. Раки їдять

і рослинну їжу (рослини і детрит), і тварин. Протягом усього свого життя раки линяють кілька разів. Число линьок під час першого літа – 7-8, а потім зменшується з кожним наступним літом. Вважається, що їх тривалість життя становить 25 років. Цей вид має великий потенціал промислового суб'єкта. М'ясо рака має дієтичні якості, які високо цінують в інших країнах. Відносна кількість м'яса (масонакопичення) в організмі змінюється різною мірою залежно від багатьох чинників, серед яких найбільш важливими є стать, сезон та вік. Як свідчать данні, у раків м'ясо з клешень і черевця становить в середньому 13,22 % до 21,87 % від ваги тіла [5].

Як і в кожній галузі, є позитивні і негативні аспекти, так, однією з основних проблем при значній щільності посадки раків є канібалізм. Цей природний інстинкт починає проявлятися з другої линьки і триває протягом усього життя раків, різко зростаючи в періоди линьок. Індивідуальне утримання раків, що практикується в більшості господарств, що спеціалізуються на їх розведенні, вимагає збільшення площі і ускладнює догляд за ними, що знижує ефективність вирощування. Враховуючи вище наведену інформацію, обрана тематика дослідження є актуальною.

Експериментальна частина роботи була проведена в лабораторії водних біоресурсів та аквакультури, сформований план здійснення експериментальних досліджень, пошук доступної літератури, систематичне зважування та морфометрична оцінка раків відповідно загальноприйнятим методом у рибництві. Результати були оброблені статистично за допомогою програми Microsoft Excel.

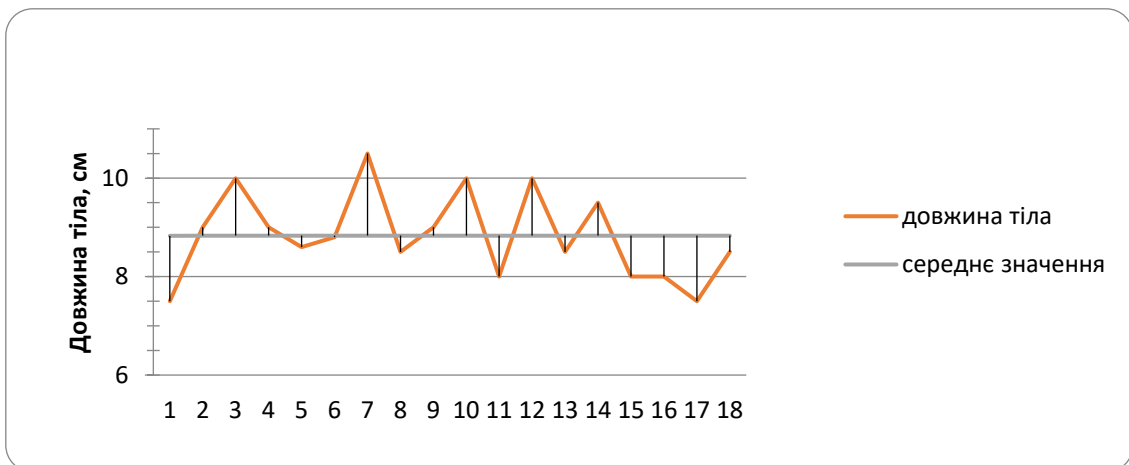
Представлені фотоматеріали відображають більш наглядно фрагмент проведення експериментальної частини (рис. 1, 2). Цікавим фактом було те, що при вивченні та візуальному спостереженні за раками було встановлено, що момент фізіологічної линьки у природних акваторіях та у штучній був однаковим. В цей період додатково було впроваджено до раціону гідробіонтів спеціальну суміш, що задовольняла організм раків необхідним матеріалом для відновлення після линьки. Кожного дня перевіряли стан розвитку раків шляхом пальпації на міцність панциря.



**Рис.1. Фрагмент вимірювання раків в лабораторії водних біоресурсів та аквакультури**

За умов м'якої поверхні їх відсаджували в окремий акваріум для запобігання канібалізму, що є природної особливостю для цього виду культивування в аквакультури.

Результати здійснення лінійних вимірювань показали, що середня довжина тіла раків та становила 8,8 см, через 12 днів середня довжина 9,23 см, ще через тиждень довжина змінилась до 9,15 см, та довжина тіла становила 10,06 см, та – 10 см.



**Рис. 2. Аналіз морфо-метрії *Astacus leptodactylus***

Аналіз морфо-метрії продемонстрував, що середнє значення довжини кінцівок гідробіонта становила 4,73 см, через 12 днів 4,55 см, через 7 днів середня довжина кінцівок становила 4,68, довжина кінцівок становила 2,75 см та 2,87 см. Середнє значення ваги тіла та 6,96 г, через три тижні 19,46 г, середня вага тіла становила 25 г та – 25 г.

Отже, отриманні результати дозволили зробити висновок, що *Astacus leptodactylus*, які знаходяться в природних акваторіях та раки, яких вирощували в штучній водоймі мали відносно однакові темпи росту, характерні для фізіологічно обґрунтованих норм. Процес линьки *Astacus leptodactylus*, що є цікавим фактом, корелював з параметрами для природних умов. Надалі, цікавим дослідженням буде використання природних стимуляторів, активних речовин для прискорення розвитку при підгодівлі *Astacus leptodactylus*.

### Перелік використаних джерел

1. FAO (2022). *World Food and Agriculture – Statistical Yearbook*. Rome. *FAO Fisheries and Aquaculture*.

2. Гончарова О.В. (2021). Стратегічні рішення виробництва продукції аквакультури з інноваційними елементами. Матеріали XXIII Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції «Сучасні виклики і актуальні проблеми науки, освіти та виробництва: міжгалузеві диспути», м. Київ, 10 грудня 2021р. С. 159–165.

3. Honcharova, O.V. (2022). Efficiency of complex technological solutions for growing fish to increase resistance to the influence of abiotic and biotic factors under the influence of climate transformations. Traditional and innovative approaches to scientific research: theory, methodology, practice: Scientific monograph. Riga, Latvia: Baltija Publishing, P. 218–235.

4. Інтернет ресурс: URL <https://repo.snau.edu.ua/handle/123456789/5604> (жовтень 2023).

5. Інтернет ресурс: URL [https://chng.darg.gov.ua/\\_richkovi\\_raki\\_ta\\_jih\\_0\\_0\\_0\\_1062\\_1.html](https://chng.darg.gov.ua/_richkovi_raki_ta_jih_0_0_0_1062_1.html) (жовтень 2023).

ДО ПИТАННЯ СКОРОЧЕННЯ ВИДОВОГО СКЛАДУ РИБ РОДИНИ  
ОКУНЕВИХ У ПОНИЗЗІ ДНІПРА

*Кирющенко В. В.,*

*Терешко О. А.,*

*Солнушко С. В.*

здобувачі вищої освіти другого (магістерського) рівня  
кафедри водних біоресурсів та аквакультури;

*Коржов Є. І.*

Ph. D., к. г. н., доцент кафедри водних біоресурсів та аквакультури;  
Херсонський державний аграрно-економічний університет, Україна

**Вступ.** Родина окуневих (*Percidae*) об'єднує більш ніж 200 видів, які розподілені між одинадцятьма родами та трьома підродинами. В родині *Percidae* виділяють розрізняють три підродинами – Окуневі, Дартерові і Судакові. Різниця між ними полягає в ступені розвитку інтергемальних кісточок, колючок в анальному плавці та бічної лінії. Паралельна еволюція призвела до того, що в кожній з підродин з'явилися конвергентно схожі дрібні бентичні риби з редукованим плавальним міхуром. У представників підродини Окуневих (йоржи, окуні, сопачі) передня інтергемальна кісточка більш розвинута, ніж інші, колючки в анальному плавці товстіші, бокова лінія (на відміну від Судакових) не заходить на голову [3].

У Світі найбільш широко розповсюджені окуні (Північна Америка, Європа, північна Азія), судаки (Північна Америка та Європа) та йоржі (Європа, північна Азія, подекуди інтродуковані в Північну Америку). Чоп, окунь-підкамінник і сопач зустрічаються лише в Азово-Чорноморському басейні; дартери – тільки в Північній Америці. Загалом, представники родини мешкають в рівнинних водоймах: річках, озерах, ставках та водосховищах, однак, можуть мешкати в солонуватій воді [3].

**Мета дослідження.** Основною метою роботи було визначення видового складу риб родини *Percidae* в нинішній час та прослідити його динаміку за багаторічний період.

**Результати досліджень та їх обговорення.** В пониззі Дніпра з 30-х років минулого століття по нинішній час дослідниками було зафіксовано п'ять представників родини *Percidae*: окунь річковий (*Perca fluviatilis*), судак річковий (*Sander lucioperca*), берш (*Sander volgensis*), носар (*Gymnocephalus acerina*), йорж звичайний (*Gymnocephalus cernua*) [10].

Через значну зміну гідрологічних, гідрохімічних та гідробіологічних умов існування гідробіонтів, які неодноразово було розглянуто нами у працях [1, 2, 4-9, 16, 19], видове різноманіття цих видів на сучасному етапі існування скоротилося до трьох видів. У нинішній час берш та носар на території пониззя Дніпра взагалі не зустрічаються, а судак річковий та йорж звичайний є небагато чисельними видами [10].

Серед значної кількості негативних факторів однією з основних причин зменшення ареалів існування риб родини *Percidae* є зміни гранулометричного складу донних відкладів у бік збільшення вмісту дрібних фракцій у ґрунтах озер, що відбулись на початку ХХІ ст. Замулені водойми є досить несприятливими біотопами для існування риб цієї родини. Найбільшої шкоди це завдало судаку та йоржу.

Зникнення берша та носаря на території пониззя Дніпра також пов'язане із замуленням природних акваторій. Ці види зникли через практичне зникнення місць нерестовищ в регіоні досліджень. Для їх нересту потрібна наявність чистих піщаних ґрунтів та значні швидкості течій у весняний період. Такого комплексу умов у пониззі Дніпра не відмічається з 80-х років минулого століття.

Зменшення швидкостей течії в усіх водних об'єктах пониззя Дніпра в свою чергу є супутнім фактором до замулення озер та проток. За умов неможливості надходження необхідних об'ємів природних вод до водної системи пониззя Дніпра з метою збільшення швидкостей водної течії більш важливим стає питання їх штучного посилення та пошуку шляхів прискорення зовнішнього



водообміну системи. У нинішній час вже є ряд напрацювань з даних питань [1, 11-17], однак впровадженню заважають ряд соціально-економічних причин основні з яких: гальмування реконструкції Каховського гідроенерговузла шляхом будівництва Каховської ГЕС-2 та відсутність активних дій у зазначеному напрямку з боку екологічно спрямованих організацій регіону та екологічної політики країни в цілому.

**Висновки.** Зазначені екологічні зміни є одними з найбільш суттєвих у галузі рибництва та гідробіології через що потребують детального вивчення. Аналіз та моніторинг наведених змін у стані екосистеми регіону слід впровадити як обов'язкову компоненту загально-екологічних досліджень з метою збереження доброго екологічного стану водних об'єктів пониззя Дніпра.

### Перелік використаних джерел

1. Білик Г. В. Шляхи відтворення аборигенних видів риб Дніпровсько-Бузької гирлової області в природних умовах / Г. В. Білик, Є. І. Коржов // Матеріали III Всеукраїнської конференції молодих науковців «Сучасні проблеми природничих наук». – Ніжин: «Наука-Сервіс», 2018. – С.25.

2. Екологічний стан урбанізованих заплавлених водойм. Кардашинський лиман / Овечко С. В., Алексенко Т. Л., Коржов Є. І. та ін.; за ред. С. В. Овечко. – Херсон: Херсонська гідробіологічна станція НАН України, 2015. – 72 с.

3. Загальна іхтіологія: методичні вказівки до виконання практичних робіт для студентів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 207 «Водні біоресурси та аквакультура» / В.С. Жарчинська, Н.Є. Гриневич та ін. – Біла Церква, 2021. – 73 с.

4. Коржов Є. І. Антропогенний вплив на екосистему пониззя Дніпра та можливі шляхи його послаблення / Є. І. Коржов // Наукові праці Українського науково-дослідного гідрометеорологічного інституту. – Вип. 267. – К.: Ніка-Центр, 2015. – С. 102-108.

5. Коржов Є. І. Екологічні аспекти збільшення солоності вод Дніпровсько-Бузького лиману на сучасному етапі існування його водної екосистеми / Є. І.

Коржов, П. С. Кутіщев, О. В. Гончарова // Екологічна безпека держави: тези доповідей XIII Всеукраїнської науково-практичної конф. мол. учених і студентів, м. Київ, 23 квітня 2020 р., – К.: НАУ, 2020. – С. 80-81.

6. Коржов Є. І. Зміни гранулометричного складу донних відкладів Дніпровсько-Бузького лиману в сучасний період / Є. І. Коржов // Наукові читання, присвячені Дню науки. Екологічні дослідження Дніпровсько-Бузького регіону. – Вип. 10. – Збірник наукових праць. – Херсон, – 2017. – С.17-21.

7. Коржов Є. І. Зовнішній водообмін руслової та озерної систем пониззя Дніпра в сучасний період / Є. І. Коржов // Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. – К.: Обрії. – 2013. – Том 2(29). – С. 37–45.

8. Коржов Є. І. Математичне моделювання течій у внутрішніх водоймах пониззя Дніпра / Є. І. Коржов // Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. – К.: Обрії. – 2012. – Том 2(27). – С. 38–43.

9. Коржов Є. І. Особливості формування донних відкладів водойм пониззя Дніпра з різною інтенсивністю зовнішнього водообміну / Є. І. Коржов // Наукові читання присвячені 95-річчю НАН України. – Вип.6. – Зб. наук. пр. – Херсон, Вид-во: ПП Вишемирський В.С., 2014. – С.27–32.

10. Межжерин С. В., Верлатый Д. Б. Проходные и пресноводные рыбы нижнеднепровской эстуарной системы в начале XXI ст. / Вестник зоологии. – Вып. 36, 2018. – 90 с.

11. Науково-практичні рекомендації щодо покращення екологічного стану слабопроточних водойм пониззя Дніпра / С. В. Овечко, Є. І. Коржов, В. Л. Гільман. – Херсон, 2015. – 28 с.

12. Науково-практичні рекомендації щодо покращення стану водних екосистем гирлової ділянки Дніпра шляхом регулювання їх зовнішнього водообміну / Є. І. Коржов. – Херсон, 2018. – 52 с.

13. Тімченко В. М. Прогноз впливу можливої реконструкції Каховської ГЕС на екосистеми пониззя Дніпра та Каховського водосховища / В. М. Тімченко, Г. О. Карпова, О. О. Гуляева та ін. // Наук. зап. Терноп. нац. пед. ун-ту., Сер. Біол., № 3-4 (64), 2015. – С.665–668.

14. Тімченко В. М. Основні фактори погіршення екологічного стану пониззя Дніпра / В. М. Тімченко, В. Л. Гільман, Є. І. Коржов // Гідрологія, гідрохімія, гідроекологія. – 2011. – Т. 3(24). – С. 138–144.

15. Тімченко В. М. Гідрологічні засади поліпшення стану екосистеми пониззя Дніпра / В. М. Тімченко, В. Л. Гільман, Є. І. Коржов // Современные проблемы гидроэкологии. Перспективы, пути и методы решений: Материалы III Международной научной конференции. – Херсон, ПП Вишемирський В.С., 2012. – С. 9–12.

16. Korzhov Ye. Analysis of possible negative environmental and socio-economic consequences of freshwater drain reduction to the Dnieper-Bug mouth region / Ye. Korzhov // Perspectives of world science and education. Abstracts of the 8th International scientific and practical conference. CPN Publishing Group. Osaka, Japan, 2020. – P. 84-90.

17. Korzhov Ye. I. Environmental aspects of the Kakhovska hydroelectrical power station reconstruction in the post-war period / Ye. I. Korzhov // Proceedings of the 7<sup>th</sup> International scientific and practical conference «Science and technology: problems, prospects and innovations» (April 13-15, 2023) CPN Publishing Group, Osaka, Japan, 2023. – Pp. 17-23.

18. Korzhov Ye. I. Key factors of the expected deterioration of the ecological condition of the Lower Dnieper in the modern period due to the technogenic violation of the regulated river waters flow regime / Ye. I. Korzhov, O. V. Honcharova // Proceedings of the International scientific conference «Organization of scientific research in modern conditions» (March, 2023). Series «SW-US Conference proceedings», USA, Seattle, 2023. – Pp. 44-47.

19. Timchenko V. M. Dynamics of Environmentally Significant Elements of Hydrological Regime of the Lower Dnieper Section / V. M. Timchenko, Y. I. Korzhov, O. A. Guliyeva, S. V. Batog // Hydrobiological Journal – Begell House (United States). Vol. 51, Issue 6, 2015. – P. 75-83.

## ВІДТВОРЕННЯ ТА ВИРОЩУВАННЯ РИБОПОСАДКОВОГО МАТЕРІАЛУ ФОРЕЛІ В УМОВАХ ГОСПОДАРСТВА ШИПОТ

*Незнамов С. О.*

к. с.-г. н., доцент кафедри водних біоресурсів та аквакультури;

*Сухін Г. В.*

здобувач вищої освіти другого (магістерського) рівня

кафедри водних біоресурсів та аквакультури;

Херсонський державний аграрно-економічний університет, Україна

В даний час райдужна форель є основним об'єктом розведення в холодноводних ставових форелевих господарствах багатьох країн світу. Вона широко культивується завдяки своїм рибничим якостям: райдужна форель добре пристосовується до штучних умов утримування та добре засвоює штучні корма, володіє високим (у порівнянні з іншими лососевими рибами) темпом росту при значній щільності посадки, що є результатом багаторічної селекції та відбору за цим та деяким іншим ознакам. Сучасне форелівництво є високоінтенсивною формою ведення господарства з концентрованим вирощування риби на гранульованих кормах при сприятливих умовах середовища. Рівень інтенсифікації виробничих процесів в форелівництві визначається кратністю водообміну в рибничих ємностях, якістю використовуваних кормів, способами годівлі, часткою ручної праці при вирощуванні різновікових груп форелі. [1].

В різних господарствах використовуються різні методи вирощування товарної риби. Саме тому доцільним є дослідження різних аспектів вирощування та провести їх аналіз.

Дослідження, по особливостям вирощування форелі проводилися в 2020 році господарстві «Шипот», що в Закарпатській області.

Господарство «Шипот» є повносистемним рибним господарством, яке здійснює відтворення форелі на базі власного стада плідників. В господарстві використовують трилітній оборот вирощування форелі за організації

відтворення та вирощування рибопосадкового матеріалу. Ікру та сперму у плідників форелі отримують шляхом зціджування. Після запліднення ікру закладають на інкубацію в апарати вертикального типу. Вільних ембріонів, що виклюнулися, переносять в басейни. Подальше вирощування здійснюється в ставах та супроводжується пересадками. Тобто, технологія відповідає загальновідомій [2, 3].

Стадо плідників даного господарства складається з 633 плідників, 151 самець та 482 самиці. Таким чином співвідношення плідників складає 1 : 3,2.

Бонітування плідників та ремонту відбувається пізно восени, при цьому в період нересту в племінне стадо відбираються особини котрі мають здоровий вигляд, яскравий колір, великі, з гарним екстер'єром.

Переднерестове утримання проходить роздільно, самців від самиць. Після вилову плідників протирають сухою м'якою ганчіркою. Потім, тримаючи лівою рукою за хвостове стебло за допомогою м'якої ганчірки, правою відціднують ікру, масажуючи бокові сторони черевця від черевних плавців до анального отвору. Голова форелі при відціджуванні завжди повинна знаходитися вище хвостової частини. Ікру відціднують в сухий емальований таз.

В один таз відбирають ікру від 5 – 8 самиць в такому розрахунку, щоб вона не займала більш ніж половини ємності. Ікра повинна витікати рівним струменем, ковзаючи по стінці ємності з висоти не більш ніж 10см. Ікру від кожної самиці відціднують на вкладену в таз марлеву серветку, потім, впевнившись в якості ікри серветку обережно виймають, та вкладають зверху для прийому наступної партії ікри від наступної самиці.

Відбір сперми проводять аналогічно, відбираючи сперму від кожного самця окремо в сухий бюкс, при цьому перші краплини сперми не беруть. Відібрану ікру потім змішують з спермою від 3 – 5 самців. Зазвичай на 1500 ікринок розходжується  $1,5 \text{ см}^3$  сперми. Для нормального розвитку ікри необхідно не менш ніж через 2 хвилини після запліднення перенести її в воду.

Для інкубації ікри використовують апарати Вейса, які знаходяться в господарстві. Закладено на інкубацію 313 тис. ікринок, отримано 251 тис личинок, тобто вихід за інкубацію складає 80%.

Вирощування цьоголітків в господарстві проводили в ставах площею 320 – 400 м<sup>2</sup>. Глибина води 0,6 – 0,7 м.

Всього на вирощування було посаджено 62106 екз. цьоголітків райдужної форелі середньою масою 2,8 г., середній вихід з вирощування складає 82 %.

Найбільша рибопродуктивність цьоголітків спостерігається в ставу №14 і складає 0,376 кг/м<sup>2</sup>. Добрі показники рибопродуктивності цьоголітків форелі спостерігаються в ставах № 14 та 15, при цьому витрати кормів складають 2,3 та 2,4 відповідно. Найменшою рибопродуктивністю відрізняється став № 9, де вона складає 0,253 кг/м<sup>2</sup> при витратах кормів 1,78.

Спеціальних ставів, в яких проводять зимівлю цьоголітків в господарстві немає. Тому зимівля проходила у вирощувальних ставах. Вихід за зимівлю складає приблизно 82%, втрати маси тіла приблизно 12%. Це є досить високими показниками, так як умови зимівлі в дослідний період були не сприятливими, з огляду на холодну зиму, та малу кількість опадів, що вплинуло на річковий стік.

Такі показники є прийнятними, а технологія відповідає рекомендованій [2-4]. Це дозволяє оцінити стан процесів відтворення та вирощування рибопосадкового матеріалу форелі в умовах господарства Шипот позитивно.

### **Перелік використаних джерел**

1. Галасун П. Т. Форелевое хозяйство. К. – Урожай, 1975. – 128 с.
2. Мрук А. І. Рибницько-біологічна характеристика плідників райдужної форелі у ВАТ «Закарпатський рибокомбінат» / Рибне господарство України, 2004. – Вип.63. – С. 170 – 173.
3. Олексик В.І., Мрук А.І. Досвід розведення форелі у ВАТ «Закарпатський рибокомбінат» // Проблеми і перспективи розвитку аквакультури в Україні. К, 2004. – С. 63 – 68.
4. Олексик В.І., Мрук А.І. Досвід розведення форелі у ВАТ «Закарпатський рибокомбінат» // Проблеми і перспективи розвитку аквакультури в Україні. К, 2004. – С. 63 – 68.

**БІОЛОГІЧНІ МЕТОДИ БОРОТЬБИ З ГРИЗУНАМИ**

*Резнікова В. В.*

к. т. н., старший викладач кафедри харчових технологій;

*Козичар М. В.*

к. с.-г. н., доцент кафедри водні біоресурси та аквакультура;  
Херсонський державний аграрно-економічний університет, Україна

Гризуни – це шкідники, які можуть завдати значної шкоди сільськогосподарським культурам, продуктам харчування, будівлям та інфраструктурі. Вони також є переносниками інфекційних захворювань, таких як чума, лептоспіроз та туляремія [1].

Існує багато різних методів боротьби з гризунами, включаючи хімічні, механічні та біологічні. Хімічні методи, такі як отрута для гризунів, є найбільш ефективними, але вони також можуть бути небезпечними для людей і тварин.

Механічні методи, такі як капкани та пастки, є менш ефективними, але вони є безпечнішими [2, 5].

Біологічні методи боротьби з гризунами використовують природних ворогів гризунів, таких як хижі птахи, хижі звірі та паразити, для знищення популяцій гризунів.

Біологічні методи боротьби з гризунами мають ряд переваг понад інших:

- Вони є безпечними для людей і тварин.
- Вони є ефективними в довгостроковій перспективі.
- Вони не викликають стійкості до пестицидів.
- Вони можуть бути використані в місцях, де хімічні методи є неприйнятними, наприклад, у харчових підприємствах та в районах, де проживають люди [2, 6, 8, 13].

Біологічні методи боротьби з гризунами також мають деякі недоліки:

- Вони можуть бути менш ефективними, ніж хімічні методи в короткостроковій перспективі.
- Вони можуть вимагати більше часу та зусиль для реалізації.

Існує кілька різних біологічних методів боротьби з гризунами.

- Використовування хижих птахів і звірів

Хижі птахи, такі як сови, яструби та яструбові, є природними ворогами гризунів. Вони можуть бути використані для знищення гризунів в сільському господарстві та в населених пунктах. Хижі звірі, такі як лисиці, борсуки та горностаї, також є ефективними в боротьбі з гризунами.

- Використовування паразитів

Паразити, такі як блохи, кліщі та гельмінти, можуть також бути використані для боротьби з гризунами. Ці паразити можуть знищити гризунів, викликаючи у них хвороби або виснаження.

Феромони - це хімічні речовини, які вивільняються тваринами для передачі інформації іншим тваринам свого виду. Феромони можуть бути використовують для відлякування або приваблювання гризунів. Наприклад, феромони, які виділяють самки гризунів, можуть бути використані для приваблювання самців гризунів, які потім можуть бути виловлені і знищені [7, 14].

Використовування генетичних методів

Генетичні методи можуть бути використані для виведення гризунів, які є менш стійкими до хвороб або які не можуть вижити в певних умовах. Наприклад, гризуни, які є стійкими до пестицидів, можуть бути виведені за допомогою генетичної інженерії.

Вибір методу боротьби з гризунами залежить від кількох факторів, включаючи масштаб проблеми, тип гризунів, які є проблемою, і екологічні фактори. У деяких випадках може бути доцільно використовувати комбінацію методів боротьби з гризунами.

Крім боротьби з наявними гризунами, важливо також вжити заходів для запобігання поширенню гризунів. Це можна зробити, усуваючи джерела їжі та води для гризунів, а також закриваючи доступ до гніздових місць [9, 10].

У даний час проводяться дослідження з розробки нових біологічних методів боротьби з гризунами. Одним із перспективних напрямків є використання бактеріальних патогенів, які є специфічними для гризунів. Наприклад, бактерії з групи сальмонел, які викликають у гризунів діарею і



смерть. Ці бактерії можуть бути використані для виготовлення приманок, які є привабливими для гризунів, але нешкідливими для людей і тварин.

Іншим перспективним напрямком є використання генетичних методів для створення гризунів, які є менш стійкими до хвороб або які не можуть вижити в певних умовах. Наприклад, гризуни, які є стійкими до пестицидів, можуть бути виведені за допомогою генетичної інженерії.

Біологічні методи боротьби з гризунами використовувалися протягом століть. Одним з найдавніших методів є використання хижих птахів і звірів для знищення гризунів. У Середньовіччі в Європі лисиць і горностаїв спеціально розводили для боротьби з гризунами.

У 19 столітті були розроблені перші хімічні методи боротьби з гризунами. Однак, хімічні методи можуть бути шкідливими для людей і тварин, а також можуть викликати стійкість до пестицидів у гризунів. Це призвело до відродження інтересу до біологічних методів боротьби з гризунами.

Одним з основних проблем з біологічними методами боротьби з гризунами є те, що вони можуть бути менш ефективними, ніж хімічні методи в короткостроковій перспективі. Це пов'язано з тим, що популяції гризунів можуть відновлюватися швидше, ніж популяції їхніх природних ворогів [3, 4, 11,12].

Іншим проблемою з біологічними методами боротьби з гризунами є те, що вони можуть бути не такими ефективними в умовах, де існує багато джерел їжі та води для гризунів.

Незважаючи на проблеми, біологічні методи боротьби з гризунами є ефективним і безпечним способом контролю популяцій гризунів. У даний час проводяться дослідження з розробки нових біологічних методів боротьби з гризунами, які мають потенціал бути більш ефективними та безпечними, ніж існуючі методи.

**Висновки.** Для ефективної боротьби з гризунами необхідно використовувати комбінацію методів, включаючи біологічні методи. Крім того, важливо також вжити заходів для запобігання поширенню гризунів, наприклад, усунути джерела їжі та води для гризунів, а також закрити доступ до гніздових місць.

## Перелік використаних джерел

1. Агулова Л. П., Сучкова Н. Г. Поведенческие особенности полевой мыши (*Arpodemus agrarius*) из двух городских популяций. Зоологический журнал. 2008. Т. 87, № 2. С. 231-238.
2. Козичар М.В. Вплив отрутохімікатів на навколишнє середовище / М.В. Козичар, В.С. Федько // Екологічні проблеми навколишнього середовища та раціонального природокористування в контексті сталого розвитку: матер. II Міжнар. наук.-практ. конф. - Херсон. Олді-плюс, 2019. – С. 144 – 147.
3. Козичар М.В. Роль зелених зон у містобудуванні / М.В. Козичар, В.С. Федько // Раціональне використання біоресурсів та охорони навколишнього середовища. Матеріали наукової інтернет - конференції молодих вчених, аспірантів та студентів. Херсон. ХДАЕУ. 17-19 березня 2021 р. с 117 -119.
4. Козичар М.В. Шляхи потрапляння вірусу до організму, етапи вірусної інфекції та профілактика вірусних захворювань / М.В. Козичар, Г.О. Карасик / Матер. наук.-практ. конф. викладачів, молодих вчених та здобувачів вищої освіти «Інноваційні підходи до формування та управління антропогенними і природними екосистемами півдня України». - Херсон. ДВНЗ «ХДАУ». 2020. – С. 30 – 32.
5. Кондратенко А. В. Курганчикова мышь (*Mus spicilegus, mammalia*) в восточных регионах Украины. Вестн. зоол. 1998. 32 (5-6). С. 133-136.
6. Подаков Є.С., Козичар М.В., Казанок О.О., Каращук Г.В. Сучасна екологічна ситуація на Херсонщині та можливі шляхи розв'язання проблемних питань / Науковий журнал «Аграрні інновації». Херсон: 2021. №6. Режим доступу: <http://dspace.ksaeu.kherson.ua/handle/123456789/6526?show=full>
7. Резнікова В.В. Екологічний стан Херсонської області/ В.В. Резнікова, А.П. Костюк//Інтернет-конференція викладачів, молодих вчених та здобувачів вищої освіти «Актуальні проблеми вдосконалення природоохоронних напрямів в науці і освіті очима молодих вчених» 2-3 березня 2022р. с. 78-81.

8. Селюнина З. В. Многолетний мониторинг динамики численности мышевидных грызунов Черноморского заповедника. *Vestnik zoologii*. 37(2): 23-30. 2003.

9. Семенюк С. К., Козичар М. В. Стан мишовидних гризунів на території Херсонської області. III Міжнародна науково-практична конференція «Екологічні проблеми навколишнього середовища та раціонального природокористування в контексті сталого розвитку» до дня пам'яті доктора сільськогосподарських наук, професора Пилипенка Юрія Володимировича. 22-23 жовтня 2020. Херсон. Україна. С. 563-566.

10. Шейгас І. М., Семенюк С. К. Щодо проблематики функціонування лісомисливського господарства окупованої частини Херсонської області (лютий-жовтень 2022 р.). 247-249 ст. П'ята Міжнародна науково-практична конференція «Екологічні проблеми навколишнього середовища та раціонального природокористування в контексті сталого розвитку»: збірник матеріалів (27–28 жовтня 2022. Херсон – Кропивницький. Україна). Одеса: «Олді+», 2022. 400 с.

11. <https://propozitsiya.com/mysh-agrariyu-ne-tovarishch>]

12. <https://ecopolitic.com.ua/news/v-askanii-nova-snova-massovo-pogiblipticy-prodolzhaetsya-rassledovanie/>

13. Korzhov Ye. Analysis of possible negative environmental and socio-economic consequences of freshwater drain reduction to the Dnieper-Bug mouth region / Ye. Korzhov // Perspectives of world science and education. Abstracts of the 8th International scientific and practical conference. CPN Publishing Group. Osaka, Japan, 2020. – P. 84-90.

14. Honcharova O., Kutishchev P., Korzhov, Ye. A Method to Increase the Viability of *Cyprinus Carpio* (Linnaeus, 1758) Stocking of the Aquatories Under the Influence Advanced Biotechnologies / *Aquaculture Studies*. – Turkey, Trabzon: Central Fisheries Research Institute (SUMAE), 2021. – 21, P. 139-148.

## РИБНИЧО-БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ АТЛАНТИЧНОГО ОСЕТРА (ACIPENSER STURIO) ТА ЙОГО ЗНАЧЕННЯ У ПРИРОДІ

*Уманець І. С.*

здобувач вищої освіти першого (бакалаврського) рівня  
кафедри водних біоресурсів та аквакультури

*Лошкова Ю. М.*

к. с.-г. н., старший викладач кафедри водних біоресурсів та аквакультури;  
Херсонський державний аграрно-економічний університет, Україна

Осетер європейський або атлантичний (*Acipenser sturio*) завжди був найбільш рідкісним видом осетрових в басейні Чорного моря. І його присутність була задокументована тільки на початку ХХ ст. Ми знаємо, що колись осетер європейський нерестився в нижньому Дунаї, оскільки в 1930-х рр. були зафіксовані гібриди даного виду з іншими представниками родини осетрових.



**Рис. 1. Осетер європейський або атлантичний (*Acipenser sturio*)**

Має велике веретеноподібне тіло, яке закінчується хвостом з виступаючою, подовженою верхньою лопаттю. Спинний плавець зміщений далеко назад, до хвостового плавця. Передній промінь грудного плавця потовщений і перетворений на сильну колючку. Голова до переднього кінця

звужується і знижується, утворюючи довге загострене рило. Між рядами великих жучок густо сидять ромбічні пластинки, що утворюють правильні ряди, а масивна голова вкрита кістяними щитками, за будовою нагадують жучок. Така броня не по зубах хижим тваринам охотникам до червоної риби, як називали колись осетрів за відмінний смак. Осетри здатні розвивати велику швидкість, полюючи на дрібних зграй риб, мешканців товщі води.

На нижньому боці голови осетра розташований невеликий висувний рот, над верхньою його губою, приблизно в середній частині рила, є додаткові органи дотику - 4 циліндричні вусики. Слабкі зуби бувають тільки у малюків, а у дорослих осетрів рот беззубий. Маленькі очі, трохи крупніше зсунутих ближче до кінця рила ніздрів.

Забарвлення атлантичного осетра, як і всі його родичі, дуже скромне: черево – жовтувато-біле, а спина – сіро-зелена, іноді майже чорна. Таке забарвлення робить його непомітним як для донних тварин, так і для мешканців суші та приповерхневих вод.

Як і більшість інших видів осетрових, атлантичний осетр – мандрівник. Молодь його живе у морі, посилено там харчується і росте. У Балтійському морі основний продукт харчування молодих осетрів – донні безхребетні. Але в міру зростання осетри починають хижачити. Дозріває осетер, як і інші великі, довгоживучі тварини, пізно: вхідні для нересту в Ріоні самці стають статевозрілими у віку 7-9 років, а самки - ще пізніше, у 8-14 років.

Нерестяться осетри на гальковому ґрунті, в місцях зі швидкою течією. На камені та гальку самка відкладає клейку донну ікру. Ікра чорного кольору, дрібна. Що більше самка, то більше ікринок вона відкладає: від 800 тис. до 2400 тис. Така висока плодючість – єдиний засіб збереження виду. Свою ікру осетри не ховають і не охороняють, тому багато ікри гине. Після нересту знесилені, худі осетри повертаються в море, де починають посилено відгодовуватися.

З ікри, відкладеної самками, за кілька днів викльовуються личинки. Вони близько 9 мм завдовжки і 20-30 мг вагою. Позбавлені гострих жучок, і легко доступні будь-яким хижакам. Тому при штучному розведенні осетрів рибоводи

не випускають молодь зі ставків до тих пір, поки вона не матиме надійної броні. Першу годину личинки існують за рахунок поживних речовин ікринки - жовткового мишка. А в міру його розсмоктування спочатку харчуються дрібними тваринами організмами, а потім дрібними придонними організмами. У прісній воді молодь осетра (за винятком, звичайно, ладозького) довго не затримується, майже відразу ж після вилуплення скочується в море і до статевої зрілості постійно живе у морській воді. Зовні молоді осетри різко відрізняються від дорослих. Голова у них коротша, тупіша, щитки на голові не утворюють суцільного панцира, а розділені невеликими шкірястими проміжками. Зате жучки гущі та гостріше.

На сьогоднішній день вид майже повсюдно повністю зник. В Україні траплявся в Чорному морі біля південних берегів Кримського п-ва (р-н м. Ялта), у Каркінітській затоці (Чурюмська коса) та гирлі Дунаю. Щоб зберегти атлантичного осетра у нашій фауні, необхідно організувати морський заповідник у південно-східній частині Чорного моря від Поті до Очамчирі та на річці Ріоні. На жаль, у гирлі Ріоні аж до теперішнього часу ведеться промисел. Одночасно зі створенням заповідника слід налагодити і штучне розведення осетра. Перші спроби були зроблені наприкінці минулого століття у Німеччині, а потім, у 1900 р., – у Північній Америці. У 1968 р. у нас в країні були отримані личинки атлантичного осетра методом гіпофізарних ін'єкцій. Це дає можливість організувати розведення атлантичного осетра у масштабах країни.

### **Перелік використаних джерел**

1. Червона книга України. Осетер атлантичний *Acipenser sturio* Linnaeus, 1758 (redbook-ua.org)
2. Атлантичний осетр (*acipenser sturio*) осетер атлантичний, розміри вага чисельність делікатесне м'ясо осетра лісосплав ганоїдних тіло луска жучки броня вусики забарвлення міграції осетра дозрівання нерест плодючість личинки малюнок осетер, хрящові риби на z (ukranimal.com)
3. Осетер атлантичний (zoolog.com.ua)

## ДО ПИТАННЯ ПРО ЕКОЛОГІЧНІ УМОВИ РИБНИЦТВА ЯВКІНСЬКОГО ВОДОСХОВИЩА

*Шевченко В. Ю.*

к. с.-г. н., доцент кафедри водних біоресурсів та аквакультури;

*Панахов В. В.*

здобувач вищої освіти другого (магістерського) рівня

кафедри водних біоресурсів та аквакультури;

Херсонський державний аграрно-економічний університет, Україна

Розглядаючи проблему комплексного використання водних ресурсів, малі водосховища мають виключне значення не тільки за своїм цільовим призначенням, але і як рибогосподарські акваторії. Їх відносно невеликі площі і гідрологічний режим, в порівнянні з середніми і великими водосховищами, дозволяють більш цілеспрямовано і з меншими матеріальними витратами здійснювати формування продуктивних штучних іхтіоценозів, а наявність на більшості і з них підвищеного біопродукційного потенціалу сприяє процесу утворення рибопродукції з низькою “біологічною вартістю”.

Розглянувши конкретну інформацію, характеризуючи малі водосховища України, необхідно відмітити, що загальна площа цих акваторій перевищує площу спеціалізованих нагульних рибницьких ставів. У зв'язку з цим не має сумніву, що малі водосховища є досить значною перспективою для сучасного тепловодного рибництва. На користь цього свідчать результати багаторічних досліджень колективу кафедри рибництва Херсонського державного аграрного університету (1989-1995 рр.), яка сумісними зусиллями з працівниками Інституту рибного господарства УААН, Українського НДІ аквакультури іригаційних гідросистем створила “Ресурсозберігаючу технологію вирощування риби у малих водосховищах ” [1]. Досвід вирощування товарної риби у ряді водойм різного цільового призначення показує, що в залежності від гідрологічного режиму рибопродуктивність у середніх водосховищах може досягати 80-200 кг/га, у малих (площею до 1000 га) – 500-1100 кг/га [2-3].

За нинішніх умов, рибицтво малих водосховищ здійснюється за ресурсоощадних технологій, що визначає отримання продукції з використанням природних ресурсів водойми. В цьому плані вивчення екологічних умов набуває вирішального значення в прогнозуванні та передбаченні рибогосподарських результатів. В цьому плані 2021 року на базі Явкінського водосховища, що в Миколаївській області були проведені відповідні дослідження.

Дослідження проводилися за загальноновизнаними гідрохімічними та гідробіологічними методиками [4-5].

Динаміка температур Явкінського водосховища підпорядкована інтенсивності сонячної інсоляції і має типовий характер для континентальних водойм Миколаївської області. Максимальних значень температура води досягає в серпні (28,4 °С), мінімальні значення (2,3 °С) зафіксовано у грудні. Оптимальним для життєдіяльності гідробіонтів у водосховищі є період з червня по вересень, коли утримується температура води понад 20,0°С. Глибини Явкінського водосховища сприяють перемішуванню поверхневих шарів водних мас, що відбивається на прозорості води, яка коливається від 0,28 до 0,53 м (середнє значення становить 0,40 м). На цій підставі можна визначити глибину фотичного шару, в межах якого здійснюється фотосинтетична діяльність фітопланктону, яка дорівнює подвійній прозорості води, тобто становить близько 0,8 м. Виключно важливу роль у формуванні абіотичної складової та функціонуванні біотичної складової водосховища відіграє розчинений у воді кисень. Сезонні спостереження за його динамікою у Явкінському водосховищі дали змогу встановити, що його концентрації в цій специфічній водоймі комплексного призначення забезпечують задовільний для гідробіонтів газовий режим. Вміст кисню у поверхневих шарах води в осінній період коливався в межах від 4,3 до 8,3 мг/дм<sup>3</sup>. За хімічним складом вода у Явкінському водосховищі відноситься до прісних, мінералізація протягом осіннього періоду становила 717 мг/дм<sup>3</sup>, карбонатно-хлоридного класу натрієвого типу. Активна реакція середовища - слабо лужна рН становить 7,24. Вміст біогенних елементів у Явкінському водосховищі досить низький, концентрації азоту становить 0,51 мг/дм<sup>3</sup> при середньому значенні, фосфору - 0,09 мг/дм<sup>3</sup>. Лужність води водосховища становить 3,68 мг-екв/дм<sup>3</sup>, жорсткість води сягає значення 6,51



ммоль/дм<sup>3</sup>. Показник перманганатної окиснюваності має низькі величини - 5,4 мгО/дм<sup>3</sup>, що відповідає водоймам з досить низьким насиченням органічними сполуками. Таким чином, хімічний склад та якісні показники води у Явкінському водосховищі знаходяться в межах ГДК, що регламентуються нормативними документами для рибогосподарського використання. Гідрохімічні показники також відповідають таким, що не перешкоджають вирощуванню традиційних об'єктів рибництва..

Дослідження гідробіологічного режиму дозволяють визначити рівень забезпечення об'єктів культивування (риб) кормами. У Явкінському водосховищі біомаси «м'якої» водної рослинності коливаються в межах 140,5 – 275,5 г/м<sup>2</sup>, при середньому значенні біомаси цієї групи макрофітів – 207,4 г/м<sup>2</sup>. За результатами обробки проб фітопланктону у Явкінському водосховищі було визначено, що його біомаса коливалася протягом сезону у межах від 10,72 до 26,61 г/м<sup>3</sup> і у середньому за сезон становила 20,20 г/м<sup>3</sup>. За результатами обробки проб зоопланктону у Явкінському водосховищі визначено, що його біомаса у середньому за сезон становила 6,70 г/м<sup>3</sup>. (Таблиця 1).

**Таблиця 1. Динаміка розвитку зоопланктону у Явкінському водосховищі**

Сезон	Кількість, тис. екз/м <sup>3</sup>	Біомаса, г/м <sup>3</sup>
Весна	521,3	6,3
Літо	902,5	9,7
Осінь	380,4	4,3
Середнє за сезон	601,4	6,7

Показники розвитку зообентосу у Явкінському водосховищі наведені у таблиці 2.

Отримані дані з розвитку кормової бази дослідженого Явкінського водосховища є підставою віднести його до середньокормних акваторій.

**Таблиця 2. Динаміка розвитку зообентосу у Явкінському водосховищі**

Сезон	Кількість, тис. екз/м <sup>2</sup>	Біомаса, г/м <sup>2</sup>
Весна	247,1	2,10
Літо	452,3	5,04
Осінь	155,8	2,21
Середнє за сезон	271,7	3,12

Оцінка потенційно можливої рибопродуктивності водного об'єкту є підставою для визначення оптимального варіанту його рибогосподарської експлуатації, і здійснюється на підставі дослідження показників розвитку головних груп природної кормової бази. За розрахунками, потенційно можливий рівень рибопродукції, який ми можемо отримати за рахунок лише споживання компонентів природної кормової бази без застосування засобів інтенсифікації, а саме внесення органічних і мінеральних добрив та годівлі штучним кормами, може сягати 624,5 кг/га.

### **Перелік використаних джерел**

1. Шерман І.М., Краснощок Г.П., Пилипенко Ю.В. та інші. Ресурсозберігаюча технологія вирощування риби у малих водосховищах. – Миколаїв. Можливості Кімерії. 1996. 375 с.
2. Пилипенко Ю.В. Шляхи підвищення комплексності використання малих водосховищ степової зони України // Наукові записки Тернопільського ДПУ.- Серія: Біологія.- 3 (14). -2001.- С. 81-83.
3. Пилипенко Ю.В. Малі водосховища як компонент рибогосподарського фонду України / Рибне господарство. - Вип. 51.- К.: Аграрна наука, 1999.- С. 67-69.
4. Алекин О.А. Основы гидрохимии. М.,1970. – 157 с.
5. Поліщук В. С., Борткевич Л. В. Методичний посібник для практичної підготовки по вивченню кормової бази риб за навчальної дисципліни «Гідробіологія» спеціальності 6.130.300 «Водні біоресурси» в аграрних закладах III – IV рівнів акредитації. Херсон: РВВ «Колос» ХДАУ, 2006. – 66 с.

UDC 519.6:556.013

DOI: 10.13140/RG.2.2.10083.94245

**RESULTS OF MATHEMATICAL MODELING OF WATER FLOW  
VELOCITY IN THE LOWER DNIEPER SECTION FLOODPLAIN LAKES  
AFTER THE DESTRUCTION OF THE KAKHOVSKA HEPS**

***Buriachok B. T.***

student of 9-B grade;

Chernivtsi Lyceum No. 1 of Mathematical and Economic Profiles, Ukraine

***Korzhov Ye. I.***

Ph. D., Associate Professor of the Department of Aquatic Bioresources and Aquaculture;

Kherson State Agrarian and Economic University, Ukraine

The military conflict, which began at the end of February 2022 in the territory of the Kherson region, and continues to this day, made it virtually impossible to carry out field studies of water ecosystems and natural landscapes in the region. The front line and territories under the control of the enemy army cut off the opportunity to study a large part of the region, which makes it impossible to obtain a complete picture of the distribution of individual indicators on the entire studied object. Because of this, methods of mathematical modeling of individual natural processes are becoming more and more popular among researchers, which can serve as a source that complements the lack of actual field studies in certain areas of the general object under study.

The object of our research were typical floodplain lakes of the lower Dnieper section, most of which are currently located in the temporarily occupied territory of Ukraine and on the border of the front line.

**Materials and methods.** In order to study the parameters of the water flow rate in the lakes of the region, we used a two-dimensional mathematical model of water circulation in the horizontal plane – the method of complete flows, adapted for shallow depths [11, 13]. The morphometric indicators of lakes, average water inflow and outflow, and current meteorological data were used as input parameters in the calculations. The actual data of measurements of the average speed of the currents were obtained from works [1-3, 5-7, 10] and are partly the materials of the author's research in the period 2018-2021.

Flow velocity indicators were analyzed during the summer-autumn border period (July-September) in the following floodplains [8, 9]: Zbur'ivskyi Kut, Sabetskyi, Kaznachiyvskyi, Glukhyi, Stebliyvskyi, Kardashynskyi Limans, lakes Frolovo, Krugle, Bile, Zakytne, Lyagushache, Krasnyukove.

**Research results.** According to the mathematical modeling of the current speed in the floodplain lakes of the lower Dnieper section, the most flowing are the series of lakes located in the delta section (Sabetskyi, Kaznachiyvsky Limans, and Lake Frolovo). According to field observations, the average speed of the current in them before the explosion of the Kakhovska HEPS exceeded 15 cm/s.

As the lakes are further away from the watershed, the values of the average flow velocity in the lakes decrease due to a decrease in the intensity of water exchange processes in them [4, 12]. Thus, in the lakes near Kherson, the average values of the current in the lakes fluctuate between 4-5 cm/s (Kardashinsky, Stebliivsky estuaries), in the least flowing lakes (Lake Zakytne, Lyagushache, etc.) they are even smaller and amount to 1-3 cm /s (table).

Field observation data are closely related to data obtained by mathematical modeling. The correlation coefficient between them is 0,998, the values of the largest and average absolute error between the data are 0,8 and 0,15 cm/s, respectively. The close correlation of natural and calculated data shows that the chosen method of mathematical modeling well reflects the distribution of water flow velocities in water bodies of the region and may be acceptable for their assessment.

**Table. Average water flow velocities in floodplain lakes  
of the lower Dnieper section, cm/s**

The name of the lakes	Field observation data (2018-2021)	Calculated data	
		before the HEPS destruction	after the HEPS destruction
Sabetskyi Liman	20,0	19,2	2,3
Kaznachiyvsky Liman	15,0	15,2	2,5
Frolovo	15,0	15,1	2,4
Glukhyi Liman	4,0	3,8	0,9
Krugle	4,0	4,3	1,1
Kardashynskyi Liman	5,0	4,7	1,2
Upper Steblyvskyi Liman	5,0	4,6	1,3
Lower Steblyvskyi Liman	5,0	4,8	1,4
Zakytne	1,0	1,1	0,3
Bile	4,0	3,8	0,7
Lyagushache	3,0	2,8	0,8
Krasnyukove	5,0	4,8	2,3
Liman Zbur'ivskyi Kut	6,0	5,8	3,0

Due to a sharp change in the hydrological regime as a result of the detonation and actual destruction of the Kakhovska HEPS, the rapid water regime in the water bodies of the mouth of the Dnieper has sharply deteriorated. We calculated the average speed of currents in typical flood waters of the research region. According to calculations, the average speed of the current in all the investigated waters does not exceed 3 cm/s at the present time, and on average it fluctuates within 1-2 cm/s. In the most stagnant waters, there is almost no water flow, the average flow speed does not exceed 1 cm/s (see table).

As can be seen from the calculations, the destruction of the Kakhovska HEPS caused a decrease in the flow rates in all floodplain lakes of the lower Dnieper section without exception. Water flow rates in some lakes decreased by 4-5 times, in the most

flowing lakes – by 6-8 times. Such a decrease in water flow is undoubtedly a negative factor that, in the absence of immediate environmental protection measures and the implementation of appropriate ecological methods, will lead to the inevitable degradation of these unique water ecosystems of Southern Ukraine.

**Conclusions.** The application of methods of mathematical modeling of natural processes on the example of calculation of flow velocities in floodplain lakes showed sufficient prospects for their use in hydrological, geographical, general ecological and other studies of a natural direction.

The detonation of the Kakhovska HEPS in June 2022, as the main regulatory factor of the hydrological regime of the lower Dnieper section, is an extremely negative factor for all, including the water and coastal ecosystems of the region. Because of this, in order to avoid an ecological disaster in the Kherson Region, the rebuilding of the Kakhovska HEPS is an extremely necessary and urgent issue today.

## References

1. Кардашинський лиман. Екологічний стан урбанізованих заплавлених водойм / Овечко С. В., Алексенко Т. Л., Коржов Є. І. та ін.; за ред. С. В. Овечко. – Херсон: Херсонська гідробіологічна станція НАН України, 2015. – 72 с.
2. Коржов Є. І. Вплив режиму течій на кількісні показники фітопланктону мілководних водойм пониззя Дніпра / Є. І. Коржов, Г. М. Мінаєва // Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. – К.: Обрії. – 2014. – Том 2(33). – С. 61–65.
3. Коржов Є. І. Гідрологічні умови формування сучасного екологічного стану пониззя Дніпра: дис... канд. геогр. наук: 11.00.07 – гідрологія суші, водні ресурси, гідрохімія. Керівник д.геогр.н., професор Тімченко В. М. / КНУ ім. Т. Г. Шевченка. – К., 2016. – 158 арк.
4. Коржов Є. І. Зовнішній водообмін руслової та озерної систем пониззя Дніпра в сучасний період / Є. І. Коржов // Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. – К.: Обрії. – 2013. – Том 2(29). – С. 37–45.
5. Коржов Є. І. Математичне моделювання течій у внутрішніх водоймах пониззя Дніпра / Є. І. Коржов // Современные проблемы гидроэкологии.

Перспективы, пути и методы решений: Материалы III Международной научной конференции. – Херсон, ПП Вишемирський В.С., 2012. – С. 345 – 347.

6. Коржов Є. І. Математичне моделювання течій у внутрішніх водоймах пониззя Дніпра / Є. І. Коржов // Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. – К.: Обрії. – 2012. – Том 2(27). – С. 38–43.

7. Коржов Е. И. Расчетные методы исследования течений во внутренних водоемах низовья Днепра / Е. И. Коржов // Актуальные проблемы современной гидрометеорологии: Материалы Международной научной конференции студентов и молодых ученых. – Одесса 2012. – С. 86-87.

8. Коржов Е. И. Современная гидрографическая характеристика низовья Днепра / Е. И. Коржов // Наукові читання присвячені Дню науки. Вип.4: Зб. наук. пр. – Херсон, Вид-во: ПП Вишемирський В.С., 2011. – С. 4–17.

9. Коржов Є. І. Термінологічні особливості географічних назв елементів гідрографічної мережі нижньої течії річок / Є. І. Коржов, Ю. В. Пуленко // Topical issues of modern science, society and education. Proceedings of the 1<sup>st</sup> International scientific and practical conference (August 8-10, 2021). – Kharkiv, Ukraine: SPC–Sci-conf.com.ua, 2021. – P. 325-331.

10. Стеблійський лиман. Екологічний стан урбанізованих заплавних водойм / Алексенко Т. Л., Овечко С. В. та ін.; за ред. В. М. Тімченка, Т. Л. Алексенко. – Херсон. ХГБС НАН України, 2011. – 48 с.

11. Тімченко В.М. Моделирование течений в водоемах Украины при экологических исследованиях / В. М. Тімченко, С. С. Дубняк, О. В. Тімченко // Наук. Записки Тернопільського пед. ун-ту. – «Гідроекологія» – 2005. №3(26) – С. 432–433.

12. Тімченко В. М. Сучасні попуски Каховської ГЕС як фактор погіршення стану екосистеми Нижнього Дніпра / В. М. Тімченко, Є. І. Коржов // Гідрологія, гідрохімія, гідроекологія: Мат. 5-ої всеукр. наук. конф. (Чернівці, 22-24 вересня 2011 р.). – Чернівці: Чернівецький нац. ун-т, 2011. – С.257-259.

13. Lawrik V. I., Bilyk A. N., Nikiforowitsch N. A., Timtschenko W. M. Die mathematische Simulation der Selbstreinigungsprozesse von Flüssen und Stauseen // Limnologische Berichte. Der 29. Tagung Der IAD: Wissenschaftliche Kurzreferate. 16–22 September 1991, Kiew. – Kiew: Molod, 1991. – С. 41–44.

**ТРАНСКОРДОННІ ВАРІАЦІЇ ВМІСТУ РОЗЧИНЕНОГО КИСНЮ  
ТА ОРГАНІЧНИХ РЕЧОВИН В МЕЖАХ КОНТАКТНОЇ  
ЗОНИ «ВОДА-СУША»**

*Коржов Є. І.*

Ph. D., к. г. н., Доцент кафедри водних біоресурсів та аквакультури;  
Херсонський державний аграрно-економічний університет, Україна

*Кучерява А. М.*

Інженер I категорії;  
Національна академія наук України. Херсонська гідробіологічна станція, Україна

Питання хімічного складу інтерстиціальних вод має важливе значення для розвитку прибережних біотопів та формування навколоводного екологічного континууму. Вода, яка насичує прибережні біотопи суші, хоч і має гідравлічний зв'язок певного ступеня з дотичним водним об'єктом, однак, за певними характеристиками значно відрізняється від тієї води, якою живиться [2, 3, 11].

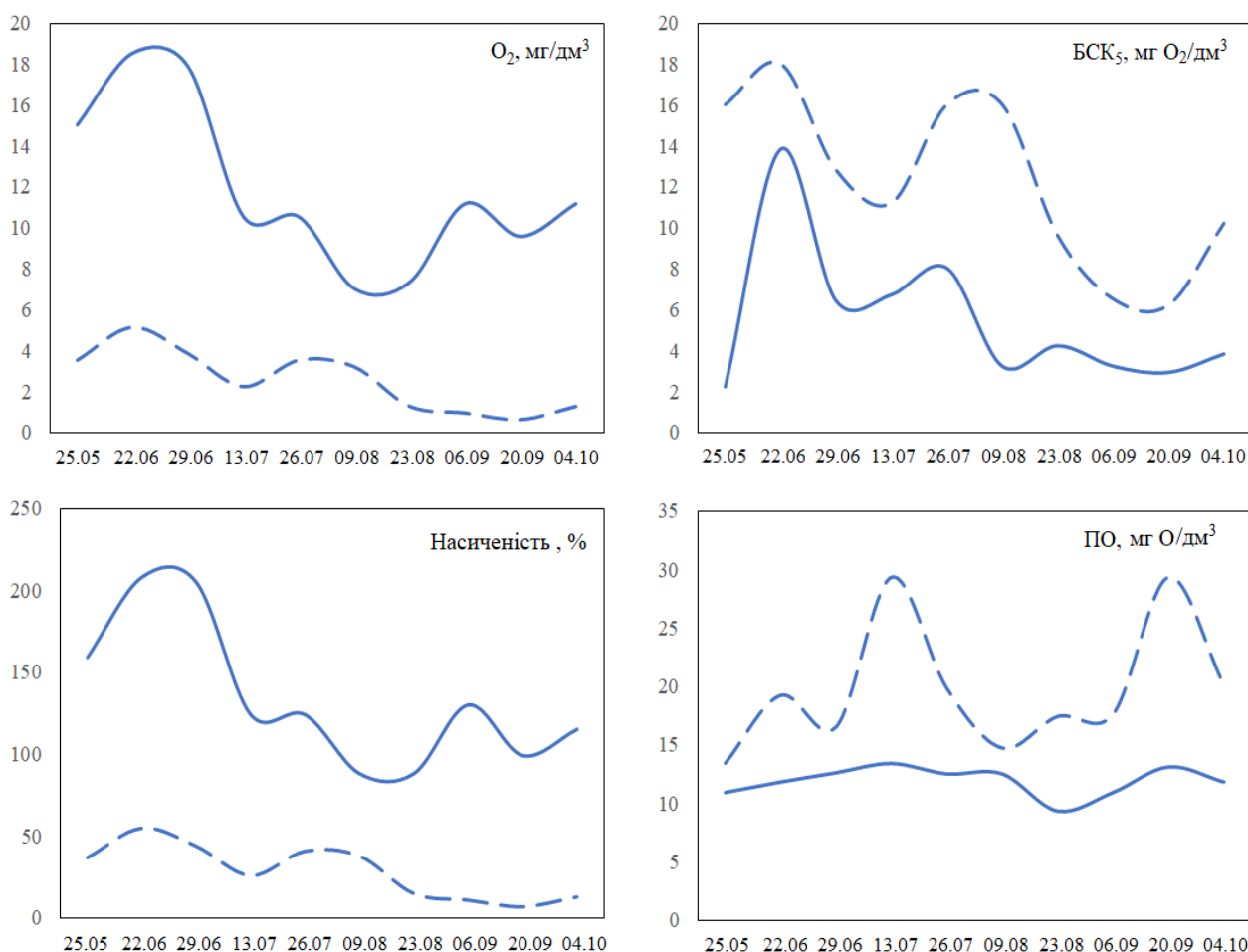
Основний вплив на формування кількісних показників хімічного складу інтерстиціальних вод мають характеристики води, яка надходить до контактної зони; тип ґрунтів; ухил берегової смуги; наявність рослинності як зі сторони водного об'єкту, так і з боку суші; інші фактори оточуючого середовища. Найбільш показовими у цьому сенсі є передача характеристик кисневого режиму та вмісту органічних речовин в межах контактної зони «вода-суша».

Дослідження проводились нами впродовж теплого періоду (травень-жовтень) 2022 року в межах зони заплеску на ділянці р. Дніпро в районі гідропарку м. Херсону. Проби інтерстиціальних вод відбирались у лунці глибиною 0,5 м на відстані 5,0 метрів від урізу води. Проби з водного об'єкту (р. Дніпро) також відбирались на відстані 5,0 м від урізу води, однак, в бік русла, з глибини 0,2 м. Вимірювання проводились одночасно з середньою дискретністю відбору – два рази на місяць. Показники розчиненого у воді кисню характеризувались нами за показником загального вмісту ( $O_2$ , мг/дм<sup>3</sup>) та



насиченістю (%). Вміст органічних речовини досліджувався за показниками перманганатної окиснюваності (ПО, мг О/дм<sup>3</sup>) та біологічного споживання кисню за 5 діб (БСК<sub>5</sub>, мг О<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>). Відбір та аналіз натурних матеріалів проводився нами згідно стандартної методики [1].

Хімічний склад інтерстиціальних вод найбільш тісно залежить від інтенсивності їх просочування з водного об'єкту на узбережжі якого знаходиться сама контактна зона «вода-суша». Фізичні та хімічні властивості такої води передаються переважно від прибережних вод шляхом гідравлічного контакту. Через наявність такого механізму динаміка показників інтерстиціальних вод має меншу амплітуду та у 2-3 рази відрізняється від тих, що спостерігаються у дотичному водному об'єкті (рис.).



**Рис. Динаміка показників розчиненого у воді кисню (загальний вміст і насиченість) та характеристик вмісту органічних речовин (БСК<sub>5</sub> та ПО) за даними спостережень 2022 р.**

На рисунку суцільною лінією зображено показники поверхневих вод з Дніпра на відстані 5 м від берегової смуги; пунктирною лінією – динаміку показників інтерстиціальних вод.

Аналізуючи вміст органічних речовин у відібраних пробах видно, що інтерстиціальні води мали більший вміст органічних речовин, ніж прибережні, про що свідчать показники БСК<sub>5</sub> і ПО (див. рис.).

Також прослідковується чіткий взаємообернений зв'язок між вмістом кисню та кількістю органічних речовин у пробах води відібраних і з лунки, і у сполучному з нею водному об'єкті. Подібна залежність прослідковується і в інших водних об'єктах регіону досліджень, що неодноразово було нами описано у працях [4-7, 14-16]. У випадку з інтерстиціальними водами не можемо не відмітити вплив на зазначені показники фактору наявності вже відомої в науковій літературі фільтруючої здатності прибережних піщаних масивів [4, 8-10, 12, 13], що сприяє накопиченню органічних речовин і сполук у їх ґрунтовій товщі. Саме цей фактор пояснює підвищені значення показників БСК<sub>5</sub> та перманганатної окиснюваності у водах відібраних з лунки.

**Висновки.** Натурні дослідження динаміки розглянутих у публікації показників показали, що показникам розчиненого у воді кисню та вмісту органічних речовин у водному об'єкті притаманні більші амплітуди коливання абсолютних значень ніж у інтерстиціальних водах берегової смуги в межах контактної зони. Самі ж абсолютні значення розглянутих показників вказують, що інтерстиціальним водам в межах контактної зони «вода-суша» притаманні більша насиченість їх органічними речовинами різних рівнів та дефіцит розчиненого у воді кисню.

## Перелік використаних джерел

1. Аналітична хімія поверхневих вод / Б.Й. Набиванець, В.І. Осадчий, Н.М. Осадча, Ю.Б. Набиванець / НАН України, Державна гідрометеорологічна служба. – К.: Наукова думка, 2007. – 456 с.
2. Виноградов К.А. Вопросы изучения «контактных» зон моря / К.А.Виноградов // Тез. докл. Четвертой межвузовск. зоогеограф. конф., Одесса, 1966, С. 43.
3. Зайцев Ю. П. О контурной структуре гидросферы / Гидробиол. журн. – 2015. – Т. 51, № 1. – С. 3-27.
4. Коржов Є. І. Гідрологічні умови формування сучасного екологічного стану пониззя Дніпра: дис... канд. геогр. наук: 11.00.07 – гідрологія суші, водні ресурси, гідрохімія. Керівник д.геогр.н., професор Тімченко В. М. / КНУ ім. Т. Г. Шевченка. – К., 2016. – 158 арк.
5. Коржов Є. І. Особливості впливу зовнішнього водообміну на гідрохімічний режим заплавних водойм пониззя Дніпра / Є. І. Коржов, А. М. Кучерява // Гидробиол. журн. – 54, №4. – 2018. – С. 112-120.
6. Науково-практичні рекомендації щодо покращення стану водних екосистем гирлової ділянки Дніпра шляхом регулювання їх зовнішнього водообміну / Є. І. Коржов. – Херсон, 2018. – 52 с.
7. Науково-практичні рекомендації щодо покращення екологічного стану слабопроточних водойм пониззя Дніпра / С. В. Овечко, Є. І. Коржов, В. Л. Гільман. – Херсон, 2015. – 28 с.
8. Оксiюк О.П. Закономерности продукционно-деструкционных процессов в пойменных водоемах устьевом участка Днепра при разном водном режиме / О.П. Оксiюк, В.М. Тимченко, В.С. Полищук, и др. // Гидробиол. журн. – 1998. – 34, №3. – С. 17–29.

9. Оксьюк О.П. Роль песчаного грунта в процессах самоочищения воды от органического вещества / О.П. Оксьюк, Е.П. Плазий, Г.В. Меленчук // Гидробиол. журн. – 2004. – 40, №1. – С. 63–73.
10. Тимченко В.М. Экологическая гидрология водоемов Украины / В.М. Тимченко. – К.: Наукова думка, 2006. – 382 с.
11. Томберг И. В., Сакирко М. В., Домышева В. М. и др. Первые сведения о химическом составе интерстициальных вод заплесковой зоны озера Байкал / Известия Иркутского государственного университета. Серия «Биология. Экология», 2012. – Т. 5, № 3. – С. 64–74
12. Управление состоянием экосистем и качеством воды в устьевом участке Днепра. / О.П. Оксьюк, В.М. Тимченко, В.С. Полищук и др. – Киев: ВИПОЛ, 1996. – 64 с.
13. Управление состоянием экосистем и качеством воды в устьевом участке Днепра. Часть 2. / О.П. Оксьюк, В.М. Тимченко, В.С. Полищук и др. – Киев: ВИПОЛ, 1997. – 48 с.
14. Korzhov Ye. I. Key factors of the expected deterioration of the ecological condition of the Lower Dnieper in the modern period due to the technogenic violation of the regulated river waters flow regime/ Ye. I. Korzhov, O. V. Honcharova // Proceedings of the International scientific conference «Organization of scientific research in modern conditions» (March, 2023). Series «SW-US Conference proceedings», USA, Seattle, 2023. – Pp. 44-47.
15. Korzhov Ye. I. Peculiarities of External Water Exchange Impact on Hydrochemical Regime of the Floodland Water Bodies of the Lower Dnieper Section / Ye. I. Korzhov, A. M. Kucheriava // Hydrobiological Journal – Begell House (United States). Vol. 54, Issue 6, 2018. – P. 104-113.
16. Timchenko V. M. Dynamics of Environmentally Significant Elements of Hydrological Regime of the Lower Dnieper Section / V. M. Timchenko, Y. I. Korzhov, O. A. Guliyeva, S. V. Batog // Hydrobiological Journal – Begell House (United States). Vol. 51, Issue 6, 2015. – P. 75-83.

## ЛИМАНИ ПІВНІЧНО-ЗАХІДНОГО ПРИЧОРНОМОР'Я: ЗАГАЛЬНИЙ ОГЛЯД ТА ЕКОЛОГІЧНІ ВИКЛИКИ

*Мельниченко С. Г.*

здобувач третього рівня вищої освіти (доктор філософії),  
асистент кафедри водних біоресурсів та аквакультури;  
Херсонський державний аграрно-економічний університет, Україна

На території України широкого поширення набули лимани. До лиманів відносять витягнуті мілководні затоки, які мають невисокі звивисті береги біля впадіння річки в море [7]. У територіальному відношенні, найбільша кількість лиманів припадає на південь України, зокрема на Одеську область.

Дослідженнями лиманів Одеської області займалась ціла низка вітчизняних науковців. Зокрема, тривалий час, значний науковий інтерес становлять екологічні проблеми даних водних об'єктів, їх стан та видовий склад флори та фауни [1, 6, 8, 9].

Так, на території Одещини знаходиться 7 лиманів, які в науковій літературі називають ще «одеськими лиманами» або «лиманами Північно-Західного Причорномор'я». Слід зазначити, що група «одеських лиманів» має цілу низку екологічних проблем, які пов'язані безпосередньо з антропогенною діяльністю, а їх вирішення має важливе значення в контексті водозабезпечення та екологічної сталості території регіону.

До «одеської групи лиманів», відносять ті лимани, які розміщені в безпосередній близькості м. Одеса: Дністровський, Сухий, Великий Аджалицький, Хаджибейський, Тилігульський, Малий Аджалицький та Куяльницький [7].

На північ від Одеси, на північно-західному узбережжі Чорного моря знаходиться Куяльницький лиман. В залежності від рівня води, площа лиману коливається в межах 52 – 60 км<sup>2</sup>. Ширина лиману складає більше 3 км., а довжина

28 км. Від Чорного моря Куяльницький лиман відокремлений Куяльницько-Хаджибейським пересипом.

На даний момент, екологічний стан Куяльницького лиману розглядається, як «кризовий», що пов'язано зі значним обмілінням річки Великий Куяльник та водойми. Процес обміління водойми сприяє чималому підвищенню рівня солоності, що в подальшому становить загрозу повного зникнення лиману та втрату унікальної флори і фауни. Постійна народогосподарська діяльність, зі зростаючим рекреаційним навантаженням та зміна клімату з кожним роком пришвидшують негативні процеси наявні в Куяльницькому лимані [2, 7].

Іншим лиманом Північно-Західного Причорномор'я, який знаходиться на північному заході Одеси є Хаджибейський лиман естуарного типу. Він відокремлений від моря Куяльницько-Хаджибейським пересипом, а тому є лиманом закритого типу. Його площа становить 112 км<sup>2</sup>, середня глибина – 5 м.

Для Хаджибейського лиману теж характерна ціла низка екологічних проблем, зокрема застійні явища, евтрофікація вод, а також заболочення водойми. Такі негативні процеси на території лиману пов'язані з інтенсивною антропогенною діяльністю, та в подальшому можуть призвести до повного зникнення лиману [7].

Ще одним лиманом Одеської області є Дністровський, який є лиманом річки Дністер. Від Чорного моря означений лиман відокремлений пересипом Бугас. Площа Дністровського лиману складає 360 км<sup>2</sup>, довжина – 42,5 км, а середня глибина становить 1,8 м. З морем цей лиман з'єднується за допомогою вузької протоки – Цареградського гирла. Східні та західні береги лиману розчленовані ярами та високі, а північні берези – низькі та заболочені. Слід зазначити, що Дністровський лиман є найбільшим лиманом закритого типу в межах України та займає найбільшу ділянку пригирлової частини річки Дністер.

Внаслідок скидання сільськогосподарських та промислових стічних вод у Дністровський лиман, з кожним роком значно погіршується його екологічний стан. Окрім цього, негативно впливає на лиман високий рівень урбанізації території, зокрема наявність поблизу таких населених територій як: с. Шабо, смт.

Затока, смт. Кароліно-Бугас, м. Овідіополь та м. Білгород-Дністровський. Також лиман відіграє так звану «буферну» роль щодо переносу різноманітних речовин з річки Дністер до Чорного моря, що є ще одним чинником, який погіршує екологічне становище Дністровського лиману [3, 7].

Тилігульський лиман є водоймою закритого типу та розташовується на кордоні Миколаївської та Одеської областей. Береги даного лиману розчленовані затоками та ярами, круті, місцями зсувні. Від моря, Тилігульський лиман відокремлений піщано-черепашниковим пересипом, ширина якого приблизно 4 км. Площа лиману становить 135 км<sup>2</sup>, довжина – 60 км, а середня глибина 5 м. У зв'язку з тим, що Тилігульський лиман через вузький канал має періодичний зв'язок з морем, рівень води в лимані відповідає рівню моря [4].

Протягом останніх років дуже погіршився екологічний стан Тилігульського лиману, що певною мірою пов'язано з проходженням через його акваторію магістральних трубопроводів. Окрім того, на прилеглий до лиману території наявна велика кількість сільськогосподарських угідь, що сприяє потраплянню до водойми стічних вод з високою концентрацією мінеральних добрив. Внаслідок антропогенної діяльності, р. Тилігул обміліла, що негативно вплинуло і на лиман [7].

Ще одним відомим лиманом, який розташований між Одесою та м. Чорноморськ, на північно-західному узбережжі Чорного моря є Сухий лиман. Площа лиману – 10 км<sup>2</sup>, довжина – 15 км., ширина – 3 км., а середня глибина 6 м. У лиман впадає дві річки – Аккаржанка та Дальник. Від Чорного моря Сухий лиман відокремлюється за допомогою піщано-черепашкового пересипу.

Сухий лиман також підлягає антропогенному впливу, що негативно впливає на водну екосистему. Так, у водне середовище лиману потрапляє багато недостатньо очищених стічних вод, які значно його забруднюють, що в подальшому є причиною інтенсивного цвітіння вод [5].

Наймілководнішим лиманом Північно-Західного Причорномор'я є Великий Аджалицький Лиман (Дофінівський). Він розташований за 12 км на схід від Одеси на узбережжі Чорного моря. Дофінівський лиман відокремлений від

моря невеликим піщаним пересипом. Ширина лиману – 1,5 км., довжина – 8 км., а середня глибина – 0,5 м. В лиман впадає невеличка степова річка Малий Аджалик.

На північний схід від Одеси за 30 км розташований ще один лиман – Малий Аджалицький (Григорівський). Площа лиману становить 5,8 км<sup>2</sup>, довжина – 12 км., ширина – 1,5 км, а середня глибина – 1,8 м [7].

Григорівський та Дофіївський лимани також підлягають антропогенному впливу людини. У водне середовище лиманів потрапляє велика кількість забруднюючих речовин, які в подальшому стають причиною негативних екологічних процесів.

Таким чином, лимани Одеської області є екологічно вразливими об'єктами, що зазнають значного негативного впливу антропогенної діяльності та змін клімату. Призначенням лиманів є водозабезпечення області та збереження різноманітності флори і фауни. Проте, було встановлено, що екологічний стан багатьох лиманів Одеської області є критичним і потребує негайних заходів для його поліпшення. Такі заходи можуть включати в себе ефективний контроль за скидами стічних вод, впровадження екологічно чистих технологій у сільському господарстві та промисловості, а також збереження та відновлення прибережних природних екосистем. Такі заходи є важливими для збереження біорізноманіття та екологічної стабільності водних екосистем.

### **Перелік використаних джерел**

1. Газетов Є. І., Конарева О. П., Солтис І. Є. Типізація лиманів північно-західного Причорномор'я за рекомендаціями водної Рамкової Директиви ЄС. *Вісник Харківського національного університету імені ВН Каразіна. Екологія.* 2017. № 16. С. 45-52.

2. Гопченко Є. Д., Шакірманова Ж. Р., Шаменкова О. І. Проблеми ефективного управління водними ресурсами закритих лиманів-водосховищ



північно-західного Причорномор'я. *Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія*. 2011. № 2(23). С. 159-167.

3. Мінічева Г. Г., Соколов Є. В. Оцінка природної стійкості лиманів Північно-західного Причорномор'я відповідно до принципів водної директиви ЄС. *Наукові доповіді Національного університету біоресурсів і природокористування України*. 2014. № 5.

4. Сафранов Т. А. Корисні властивості природних систем окремих частин прибережної зони Північно-Західного Причорномор'я. *Український гідрометеорологічний журнал*. 2023. № 31. С. 55-68.

5. Струцинська О. Є. Особливості природних умов прибережно-берегових територій лиманів Північно-Західного Причорномор'я та їх ґрунтоутворний потенціал. *Вісник Одеського національного університету. Географічні та геологічні науки*. 2014. № 19(4). С. 124 – 135.

6. Тропівська Г. Г., Курдиш І. К. Фосфатмобілізувальні бактерії у воді та донних відкладеннях лиманів північно-західного причорномор'я. *Вісник Одеського національного університету. Серія: Біологія*. 2014. № 19 (1). – С. 110-118.

7. Тучковенко Ю. С., Хохлов В. М., Лобода Н. С., Кушнір Д. В., Серга Е. М. Вплив змін клімату на гідрологічний і гідроекологічний режими лиманів північно-західного Причорномор'я: монографія. Одеса: ОДЕКУ, 2022. 202 с.

8. Шекк П. В. Екологічні чинники формування природної продуктивності водойм північно-західного Причорномор'я. *Науково-практичний журнал. Екологічні науки*. 2015. № 1(8). С. 45-53.

9. Шекк П. В., Бургаз М. І. Інтродуценти приморських лиманів Північно-Західного Причорномор'я. *Водні біоресурси та аквакультура*. 2022. № 1(11). С. 32-47.

## ДО ПИТАННЯ БІОІНДИКАЦІЙНОЇ ЗДАТНОСТІ ВИЩОЇ ВОДНОЇ РОСЛИННОСТІ У ПРИРОДНИХ ВОДОЙМАХ

*Охмат О. В.*

*Лиховид М. О.*

здобувачі вищої освіти другого (магістерського) рівня  
кафедри водних біоресурсів та аквакультури;

*Коржов Є. І.*

Ph. D., к. г. н., доцент кафедри водних біоресурсів та аквакультури;  
Херсонський державний аграрно-економічний університет, Україна

Вищі водні рослини мають досить широкі ареали поширення, причому в різних фізико-географічних умовах одні й ті ж види можуть зустрічатися у водоймах різного трофічного рівня і мати різне індикаторне значення. Тому при разових спостереженнях за присутністю чи відсутністю будь-якого виду не можна оцінювати якість середовища. Крім того, для певного географічного району, групи водойм або окремої водойми необхідно вибирати види, що виявляють індикаторні властивості в конкретних умовах. Проблема виявлення видів-індикаторів у водних рослин пов'язана ще з недостатністю відомостей про екологію та фізіологію багатьох видів.

Евтрофування водойм призводить до структурної перебудови угруповань гідрофітів. Як наслідок змінюється видовий склад домінуючого комплексу, індикаторні види з'являються або зникають. Вищі водні рослини розвиваються в основному в  $\alpha$ -сапробній та  $\beta$ -мезосапробній зонах [7, 9].

По мірі зростання рівня трофності водойми  $\alpha$ -сапробні види поступаються місцем  $\beta$ -мезосапробним, які, у свою чергу, замінюються  $\alpha$ -мезосапробними видами. До  $\alpha$ -сапробів відносяться рдест блискучий, уруть червоноквіткова, до  $\alpha$ - $\beta$ -мезосапроб - мох *Fontinalis antipyretica*,  $\beta$ -мезосапробами є елодея канадська, ряски, рдести плаваючий і гребінчастий, кубішка жовта, кушир занурений. Рдест гребінчастий часто вказує і на  $\alpha$ -мезосапробну зону [1, 5, 6].

Відома група видів вищих водних рослин, які можна вважати індикаторами певного стану водного середовища. Наявність у водоймі полушника озерного (*Isoetes lacustris*), полушника іглистого (*I. echinospora*), лобелії Дортманна (*Lobelia dortmanna*), а також уроти черговоквіткової (*Myriophyllum alternifloria*) вказує на чистоту вод та о-сапробне середовище існування [1].

Значний розвиток ряскових говорить про порушення стану водної екосистеми. Представники сімейства ряскових є найменшими квітковими рослинами у світі. В результаті гідрофільної еволюції вони досягли крайньої міри редукції всіх органів, тому за простотою будови посідають перше місце серед квіткових рослин. Це водні, вільно плаваючі, багаторічні трав'янисті рослини. Вегетативне тіло на вигляд нагадує крихітний плаваючий лист або скупчення нижчих рослин, тому тривалий час їх вважали водоростями. Найбільш поширеними є види *Lemna minor*, *L. trisulca*, *L. gibba* та *Wolffia arrhiza*.

Ряска мала (*Lemna minor* L.) – рослина, що плаває на поверхні води. Розмір листя 2-4 мм. Листки плоскі, утворюють групи з 3-6 рослин. Зустрічається найчастіше у стоячих водах. Ряскові розмножуються переважно вегетативно, окремий лист може пройти 10 поділів за період 7-10 діб. Ряскові можуть подвоювати свою масу за час від 10 год до 2 діб при оптимальних температурі, освітленні та живленні [5, 8].

Високий показник великої кількості ряски тридольної (*Lemna trisulca*) говорить про насичення вод біогенними речовинами. Велика кількість ряски малої (*L. minor*) і багатокоренника (*Spirodelapolyrhiza*), крім евтрофування, може свідчити про промислове та сільськогосподарське забруднення. Багатокорінник здатний розвиватися на концентрованих стоках тваринницьких комплексів, беручи активну участь у самоочищенні та детоксикації забруднених вод. Ряска мала має такі самі властивості, як і багатокоренник, і на додаток до цього здатна рости у воді з високою концентрацією органічних токсичних речовин і сприяти їх детоксикації. Локальний інтенсивний розвиток ряскових може вказувати на місця надходження біогенних речовин у водойми з водозбору [5, 8, 11].

Про наявність антропогенного впливу на водну екосистему свідчить пишний розвиток угруповань стрілолиста звичайного (*Sagittaria sagittifolia*), частухи подорожникової (*Alisma plantago-aquatica*), а також елодеї канадської (*Elodea canadensis*), тілорізу алоеvidного (*Stratiotes aloides*) та водопериці колосистої (*Myriophyllum spicatum*) [2, 3, 8, 10].

Найбільшою стійкістю по відношенню до зростаючого антропогенного навантаження характеризуються озера з розвиненою зануреною рослинністю (в основному елодея, рдести, роголистник, водопериця та ін.). Такі озера мають найбагатший і водночас однорідний склад гідрофітів.

Таким чином, при індикації трофності водного середовища за допомогою окремих видів рослин можуть бути використані ознаки життєвого стану рослини (розвиток нормальний, вищий або нижчий за нормальний) і загальний вигляд рослини. Надмірний розвиток або пригнічений стан рослин свідчить про необхідність звернути увагу на стан якості води.

### **Перелік використаних джерел**

1. Класифікація плавневих водойм пониззя Дніпра за біологічними показниками / Т.Л. Алексенко, С.В. Овечко, Г.М. Мінаєва та ін. // Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету ім. В. Гнатюка. Серія: Біологія. Випуск: Гідроекологія. – 2010. – №2(43). – С. 3–6.

2. Коржов Є. І. Антропогенний вплив на екосистему пониззя Дніпра та можливі шляхи його послаблення / Є. І. Коржов // Наукові праці Українського науково-дослідного гідрометеорологічного інституту. – Вип. 267. – К.: Ніка-Центр, 2015. – С. 102-108.

3. Коржов Є. І. Особливості формування донних відкладів водойм пониззя Дніпра з різною інтенсивністю зовнішнього водообміну / Є. І. Коржов // Наукові читання присвячені 95-річчю НАН України. – Вип.6. – Зб. наук. пр. – Херсон, Вид-во: ПП Вишемирський В.С., 2014. – С.27–32.

4. Коржов Є. І. Вплив прозорості води на кількісні показники зоопланктону водойм пониззя Дніпра / Є. І. Коржов, Л. М. Самойленко, А. М. Жур // Проблеми гідрології, гідрохімії, гідроекології : Мат. 6-ої Всеукр. наук. конф. з міжнар. участю (Дніпропетровськ, 20-22 травня 2014 р.). – Дніпропетровськ: ТОВ «Акцент ПП», 2014. С.148–150.

5. Коржов Є. І. Гідрологічні засади поліпшення стану водної екосистеми р. Каланчак / Є. І. Коржов // Метеорологія, гідрологія, моніторинг довкілля в контексті екологічних викликів сьогодення: Мат. Всеукраїнської конференції молодих учених (Київ, 16-17 листопада 2016 р.). – К.: ТОВ «Ніка-Центр», 2016 р. – С.33-35.

6. Науково-практичні рекомендації щодо покращення стану водних екосистем гирлової ділянки Дніпра шляхом регулювання їх зовнішнього водообміну / Є. І. Коржов. – Херсон, 2018. – 52 с.

7. Оценка качества воды водоемов рыбохозяйственного назначения / Волкова И. В., Ершова Т. С. К.:Юрайт, 2017. - 350 с.

8. Руководство по гидробиологическому мониторингу пресноводных экосистем / Ин-т глобал. климата и экологии; Под ред. В. А. Абакумова. Гидрометеиздат, 1992. – 317 с.

9. Садчиков А. П., Кудряшов М. А. Экология прибрежно-водной растительности / Учебное пособие для студентов вузов. Изд-во НИА-Природа, 2004. - 220 с.

10. Стеблівський лиман. Екологічний стан урбанізованих заплавних водойм / Алексенко Т. Л., Овечко С. В., Коржов Є. І. та ін.; за ред. В. М. Тімченка, Т. Л. Алексенко. – Херсон. Херсонська гідробіологічна станція НАН України, 2011. – 48 с.

11. Honcharova O. A Method to Increase the Viability of *Cyprinus Carpio* (Linnaeus, 1758) Stocking of the Aquatories Under the Influence Advanced Biotechnologies / O. Honcharova, P. Kutishchev, Ye. Korzhov / *Aquaculture Studies*. – Turkey, Trabzon: Central Fisheries Research Institute, 2021. – 21, P. 139-148.

## ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ РІЧКИ ВІРЬОВЧИНА В МІСТІ ХЕРСОНІ

***Резнікова В. В.***

к. т. н., старший викладач кафедри харчових технологій;

***Козичар М. В.***

к. с.-г. н., доцент кафедри водних біоресурсів та аквакультури;

***Горбань К. П.***

здобувач вищої освіти першого (бакалаврського) рівня

кафедрі водних біоресурсів та аквакультури;

Херсонський державний аграрно-економічний університет, Україна

На сьогоднішній день екологічних проблем дуже багато і мало хто їх обговорює. Дана стаття присвячена екологічній проблемі річки Вірьовчина. Річка бере свій початок біля села Новоіванівка Баштанського району в Миколаївській області та впадає в р. Кошову, що на Херсонщині, довжина річки в межах нашої області 53 км, ширина від 6 до 20 метрів [4, 5].

Річка ще років 20 назад була повна води, чиста, доглянута. Люди могли спокійно приїхати або прийти порибалити, відпочити, покупатись, але згодом вона почала заростати різними водоростями, очеретом, а місцева влада на це не звертала уваги. І лише коли у 2010-2011 роки стан річки поставили під велику загрозу, почались роботи, принаймні було проголошено, що будуть шукати якісь рішення цієї проблеми для цього, навіть виділялись кошти, але як можна побачити і почути від місцевих жителів нічого не змінилось. Часи йшли, а стан так і не ставав краще про що свідчать чисельні наукові праці [6-8, 10-12].

З початку повномасштабного вторгнення, а саме з 24.02.2022 року, місто та область перебували в окупації, заїхало чимало техніки, цілодобово йшли бої, через вагу та велику кількість пересування військової техніки це призвело до руйнування берегів, була велика кількість скидання мастил, через що страждала флора і фауна. Через підрив ГЕС: вода омила кладовища, захоронення хворих

тварин, що є небезпечним для навколишнього середовища та людини за моніторингом водойми річки.

Віршовчина, так як багато інших водних екосистем, стикається з різними екологічними проблемами:

1. Забруднення води: землеробські регіони, що оточують річку, використовують пестициди та інші хімічні речовини, які можуть потрапляти в воду під час дощів та заток добрив. Окрім такого забруднення, ще є такі фактори як людська безвідповідальність, така як викидання сміття у воду. Вирішення проблеми: Необхідно сприяти впровадженню екологічно чистих методів сільськогосподарського виробництва, контролювати використання пестицидів. У зв'язку з підривом ГЕС, є обов'язковим регулярно проводити моніторинг якості води.

2. Зниження рівня води та деградація водних екосистем: так, як наш регіон доволі посушливий зазнає вплив зміни клімату, що призводить до зниження рівня води в річках та деградації річкових екосистем [2, 9]. Це може мати негативний вплив на рибні популяції та інші види водної флори і фауни. Вирішення проблеми для збереження річкових екосистем важливо впроваджувати програми збереження води, здійснювати посадки лісу та реставрацію водоносних зон, а також збільшувати освіту та усвідомлення у місцевих жителів про важливість збереження водних ресурсів.

3. Знищення природних узбережжя: не регульована забудова та знищення природного узбережжя можуть мати негативний вплив на річкову систему та водні басейни. Це призводить до ерозії берегів, втрати природної біорізноманітності та погіршення якості води. Вирішення проблеми: Необхідно встановлювати правила регулювання використання узбережжя та створювати захищені природні зони для збереження річкових екосистем [1, 13, 14].

**Висновки.** Вирішення проблем вимагає спільних зусиль від екологічних організацій, уряду та місцевих жителів. Важливо бути свідомими щодо впливу на довкілля та дотримуватись принципів сталого розвитку, щоб забезпечити збереження річкових екосистем та стабільне рибне господарство у регіоні.

## Перелік використаних джерел

1. Звіт про стратегічну екологічну оцінку стратегії розвитку Херсонської області на період 2021-2027 років. URL: <https://khoda.gov.ua/image/catalog/files>.
2. Козичар М.В., Федько В.С. Вплив антропогенних факторів на Світовий океан / ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет». Електронний ресурс. Режим доступу: <http://dspace.ksaeu.kherson.ua/handle/123456789/5198?show=full>.
3. Козичар М.В. Гідрологічні проблеми міста Херсон та можливі шляхи їх вирішення / М.В.Козичар, Г.О.Карасик // Матер. наук. інткрнет конференція «Актуальні питання раціонального використання екосистеми Півдня України очима молодих вчених». Херсон. ХДАЕУ. 14-15 жовтня 2020. С. 93-94.
4. Коржов Е. И. Современная гидрографическая характеристика низовья Днепра / Е. И. Коржов // Наукові читання присвячені Дню науки. Вип.4: 3б. наук. пр. – Херсон, Вид-во: ПП Вишемирський В.С., 2011. – С. 4–17.
5. Коржов Є. І. Термінологічні особливості географічних назв елементів гідрографічної мережі нижньої течії річок / Є. І. Коржов, Ю. В. Пуленко // Topical issues of modern science, society and education. Proceedings of the 1<sup>st</sup> International scientific and practical conference (August 8-10, 2021). – Kharkiv, Ukraine: SPC–Sci-conf.com.ua, 2021. – P. 325-331.
6. Коржов Є. І. Вплив режиму течій на кількісні показники фітопланктону мілководних водойм пониззя Дніпра / Є. І. Коржов, Г. М. Мінаєва // Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. – К.: Обрії. – 2014. – Том 2(33). – С. 61–65.
7. Коржов Є. І. Вплив прозорості води на кількісні показники зоопланктону водойм пониззя Дніпра / Є. І. Коржов, Л. М. Самойленко, А. М. Жур // Проблеми гідрології, гідрохімії, гідроекології : Мат. 6-ої Всеукр. наук. конф. з міжнар. участю (Дніпропетровськ, 20-22 травня 2014 р.). – Дніпропетровськ: ТОВ «Акцент ПП», 2014. С.148–150.
8. Коржов Є. І. Особливості формування донних відкладів водойм пониззя Дніпра з різною інтенсивністю зовнішнього водообміну / Є. І. Коржов // Наукові



читання присвячені 95-річчю НАН України. – Вип.6. – Зб. наук. пр. – Херсон, Вид-во: ПП Вишемирський В.С., 2014. – С.27–32.

9. Коржов Є. І. Екологічні аспекти збільшення солоності вод Дніпровсько-Бузького лиману на сучасному етапі існування його водної екосистеми / Є. І. Коржов, П. С. Кутіщев, О. В. Гончарова // Екологічна безпека держави: тези доповідей XIII Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих учених і студентів, м. Київ, 23 квітня 2020 р., Національний авіаційний університет / редкол. О. І. Запорожець та ін. – К.: НАУ, 2020. – С. 80-81.

10. Мінаєва Г. М. Фітопланктон антропогенно забрудненої річки / Г. М. Мінаєва, Є. І. Коржов // Природничий Альманах. Біологічні науки. Випуск 26. Збірник наукових праць. – Херсон: Видавництво ФОП Вишемирський В.С., 2019. – С. 111-121. DOI: 10.32999/ksu2524-0838/2019-26-11

11. Нестерова О. В., Шарков В. В., Журавльова О. А., Нестеров Я. С. Проблеми басейнів малих річок. Вісник Придніпровської державної академії будівництва та архітектури. Дніпро, 2019. №5 (257-258). С. 67-74.

12. Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища у Херсонській області у 2018 році. Електронний ресурс. Режим доступу: [file:///C:/Users/mom/Downloads/regionalna\\_dopovid\\_pro\\_stan\\_navkolishnogo\\_seredovishcha\\_u\\_kh.pdf](file:///C:/Users/mom/Downloads/regionalna_dopovid_pro_stan_navkolishnogo_seredovishcha_u_kh.pdf).

13. Резнікова В.В. Екологічний стан Херсонської області/ В.В. Резнікова, А.П. Костюк//Інтернет-конференція викладачів, молодих вчених та здобувачів вищої освіти «Актуальні проблеми вдосконалення природоохоронних напрямів в науці і освіті очима молодих вчених» 2-3 березня 2022р. с. 78-81.

14. Семенюк С.К. Наслідки антропогенного впливу на популяційні процеси хребетних тварин / С.К.Семенюк, М.В.Козичар // Водні біоресурси та аквакультура: Наук. журнал. Вип. 1. 2023.С 235 – 246.

## ЗАГАЛЬНІ АСПЕКТИ ВПЛИВУ НАДЛИШКОВОГО РОЗВИТКУ ГІДРОФІТОЦЕНОЗІВ НА ЕКОСИСТЕМУ ВОДОЙМИ

*Терешко О. А.,*

*Жердецький Д. І.*

здобувачі вищої освіти другого (магістерського) рівня  
кафедри водних біоресурсів та аквакультури;

*Коржов Є. І.*

Ph. D., к. г. н., доцент кафедри водних біоресурсів та аквакультури;  
Херсонський державний аграрно-економічний університет, Україна

Як відомо, найбільш швидко у замулених водоймах розвиваються вищі водні рослини. Для іхтіофауни рослини мають як корисні властивості, так і не шкідливі. Вони корисні для риб у багатьох відношеннях. По-перше, частина таких рослин є їжею. По-друге, вони збагачують воду киснем і поглинають шкідливу вуглекислоту. По-третє, у рослинності розвиваються організми, якими риба також харчується. Крім того, серед водних рослин риба ховається від хижаків. Також, у нерестових ставках, особливо коропових, рослинність абсолютно необхідна, тому що на неї короп відкладає ікру [11].

Набагато менше, але все ж таки іноді приносить користь жорстка рослинність: очерет, очерет, рогоз. Вона може захищати від розмиву греблі у ставках, де буває сильне хвилювання. Але і тут така рослинність виправдовує себе лише тоді, коли вона перебуває у невеликій кількості.

Жорсткі рослини, утворюючи потужні та непроникні зарості, перехоплюють у риби сонячні промені. В результаті вона позбавляється світла та необхідного їй ультрафіолетового опромінення; знижується температура води. Рибоводи відзначають, що в зарослих місцях водойми вона буває іноді на 3-4 градуси нижче. У цьому сенсі погіршуються умови життя як самої риби, так і тих організмів, які необхідні їй для харчування [18].

Однак справа не лише в нестачі розчиненого кисню; у той час, як кількість цього необхідного для життя газу швидко зменшується, збільшується вміст шкідливого газу – вуглекислого [2].

Вищі рослини не обмежуються перехопленням тих, що йдуть ззовні світла і кисню: вони виробляють спустошення усіх необхідних ресурсів і всередині водойми. Для свого нестримного зростання вони поглинають поживні речовини, потрібні для риби та ще більше – для рослинних та тваринних організмів, якими вона харчується. Не приносячи жодної користі, вони поглинають фосфор, кальцій, калій, мікроелементи, що містяться у воді і ґрунті водойми.

Розростаючись, вони порушують обмін між ґрунтом і водою, сприяють погіршенню ґрунту, перетворенню його на кислий, болотистий, сприяють розвитку сплавин та заболоченню ложа озера. Нарешті, вони ускладнюють корисну діяльність мікроорганізмів, які населяють водойму.

З часом, жорстка рослинність швидкими темпами заповнює усю площу водного дзеркала різко скорочуючи площу озер. Крім того, відмираючи, рослини залишають по собі величезну кількість органічної маси, яка починає гнити [13].

Значне заростання водойм часто призводить до літніх заморів або ж риба дрібніє, зростання та розвиток її дуже сповільнюються. Надлишок рослинності вкрай обтяжливе відбивається на стані риби не лише влітку, а й узимку: на цьому фоні, крім літніх, бувають і зимові замори, що виникають, поряд з іншими причинами, внаслідок скупчення у ставках великої кількості органічної маси.

Заростання, що перетворює ставки на болота, катастрофічно знижує продуктивність водойм, а часто робить їх і зовсім безрибними, завдає величезних збитків. За підрахунками, зробленими, наприклад, у Сполучених Штатах Америки, там лише по 17 штатах щороку заростання водойм завдає збитків у розмірі до 25 мільйонів доларів. Наскільки велика шкода від заростання, можна бачити з того, що в добре удобрених, але сильно зарослих ставках продуктивність була майже на 80 відсотків нижчою, ніж у таких ставках, де рослинність знищувалась [2].

Вважається, що заростання може бути терпимо не більше ніж у межах 20% від площі водойми [3, 5, 9]. Заростання можливе лише за відсутності належного догляду за водоймами і набагато легше запобігти йому, ніж потім боротися з ним. Для цього потрібно вживати спеціально підготовлених заходів, ще до того як водойма почала надмірно заростати. Розробка таких методів, зазвичай, проводиться окремо для кожного водного об'єкту після детальних екогідрологічних досліджень. Зокрема, для території пониззя Дніпра та інших об'єктів Херсонської області подібні практичні рекомендації можна знайти в працях науковців Національної академії наук України [6-10, 12, 14-17]. Наприклад, через те, що жорстка рослинність особливо любить мілкі місця, слід поглиблювати надто мілкі ділянки поблизу берегів та у перехідних зонах. Також рекомендовано запобігати утворенню плавунів, вчасно видаляти відмерлу рослинність, знищувати механічними засобами зарості на самому їх початку.

### **Перелік використаних джерел**

1. Білик Г. В. Шляхи відтворення аборигенних видів риби Дніпровсько-Бузької гирлової області в природних умовах / Г. В. Білик, Є. І. Коржов // Матеріали III Всеукраїнської конференції молодих науковців «Сучасні проблеми природничих наук». – Ніжин: «Наука-Сервіс», 2018. – С.25.

2. Грищенко Л.И. Болезни рыб и основы рыбоводства / Л. И. Грищенко, М.Ш. Акбаев, Г.В. Васильков. – М.: Колос, 1999. – 456 с.

3. Коржов Є. І. Антропогенний вплив на екосистему пониззя Дніпра та можливі шляхи його послаблення / Є. І. Коржов // Наукові праці Українського науково-дослідного гідрометеорологічного інституту. – Вип. 267. – К.: Ніка-Центр, 2015. – С. 102-108.

4. Коржов Є. І. Гідрологічні засади поліпшення стану водної екосистеми р. Каланчак / Є. І. Коржов // Метеорологія, гідрологія, моніторинг довкілля в контексті екологічних викликів сьогодення: Мат. Всеукраїнської конференції

молодих учених (Київ, 16-17 листопада 2016 р.). – К.: ТОВ «Ніка-Центр», 2016 р. – С.33-35.

5. Коржов Є. І. Гідрологічні умови формування сучасного екологічного стану пониззя Дніпра: дис... канд. геогр. наук: 11.00.07 – гідрологія суші, водні ресурси, гідрохімія. Керівник д.геогр.н., професор Тімченко В. М. / КНУ ім. Т. Г. Шевченка. – К., 2016. – 158 арк.

6. Коржов Є. І. Екологічні аспекти реконструкції Каховської ГЕС у повоєнний період / Є. І. Коржов // Синергія науки і бізнесу у повоєнному відновленні Херсонщини : матеріали Міжнародної науково-практичної конференції (ХНТУ, 26–28 квітня 2023 р.) у 2-х т. ; Т. 1 / за ред. О. В. Чепелюк. – Одеса: Олді+, 2023. – С. 245-249.

7. Коржов Є. І. Огляд сучасних методів берегоукріплення узбережжя водних об'єктів Херсонської області природним шляхом / Є. І. Коржов // Вісті Біосферного заповідника «Асканія-Нова». – Асканія-Нова: ФОП Половко Н.В., 2019. – Том 21. – С. 119-123.

8. Коржов Є. І. Шляхи збереження червонокнижних видів флори та фауни водних екосистем НПП «Нижньодніпровський» / Є. І. Коржов, В. М. Дзеркаль, Г. В. Білик, А. А. Пономарьова // «Біорізноманіття степової зони України: вивчення, збереження, відтворення» (з нагоди 10-річчя створення національного природного парку «Меотида»). Серія «Conservation Biology in Ukraine». – Вип. 13. – Слов'янськ: Видавництво «Друкарський двір», 2019. – С. 79-85.

9. Науково-практичні рекомендації щодо покращення екологічного стану слабопроточних водойм пониззя Дніпра / С. В. Овечко, Є. І. Коржов, В. Л. Гільман. – Херсон, 2015. – 28 с.

10. Науково-практичні рекомендації щодо покращення стану водних екосистем гирлової ділянки Дніпра шляхом регулювання їх зовнішнього водообміну / Є. І. Коржов. – Херсон, 2018. – 52 с.

11. Оксуюк О.П. Гидробиологические особенности и оценка трофности пойменных водоемов устьевой области Днепра / О.П. Оксуюк, В.С. Полищук, В.А. Журавлева и др. // Гидробиол. журн. – 1991. – 27, №6. – С. 3–10.

12. Оксуюк О.П. Управление состоянием экосистем и качеством воды в устьевом участке Днепра. Ч.1-2 / О.П. Оксуюк, В.М. Тимченко, В.С. Полищук и др. – К.: ВИПОЛ, 1996, 1997.

13. Поддубный А.Г. Современные представления о локальных стадах (популяциях) у рыб и экологических предпосылках их образования / А.Г. Поддубный, В.В. Халько // Структура локальной популяции у пресноводных рыб. Рыбинск: Тр. Ин-та биол. внутр. вод. Вып. 60 (63)., 1990. – С. 3–23.

14. Тімченко В. М. Гідрологічні засади поліпшення стану екосистеми пониззя Дніпра / В. М. Тімченко, В. Л. Гільман, Є. І. Коржов // Современные проблемы гидроэкологии. Перспективы, пути и методы решений: Материалы III Международной научной конференции. – Херсон, ПП Вишемирський В.С., 2012. – С. 9–12.

15. Тімченко В. М. Сучасні попуски Каховської ГЕС як фактор погіршення стану екосистеми Нижнього Дніпра / В. М. Тімченко, Є. І. Коржов // Гідрологія, гідрохімія, гідроекологія: Мат. 5-ої всеукр. наук. конф. (Чернівці, 22-24 вересня 2011 р.). – Чернівці: Чернівецький нац. ун-т, 2011. – С.257-259.

16. Тімченко В. М. Прогноз впливу можливої реконструкції Каховської ГЕС на екосистеми пониззя Дніпра та Каховського водосховища / В. М. Тімченко, Г. О. Карпова, О. О. Гуляева, Є. І. Коржов та ін. // Наук. зап. Терноп. нац. пед. ун-ту., Сер. Біол., № 3-4 (64), 2015. – С.665–668.

17. Korzhov Ye. I. Ecohydrological investigation of plain river section in the area of small hydroelectric power station influence / Collective monograph: Current state, challenges and prospects for research in natural sciences // O. V. Averchev, I. O. Bidnyna, O. I. Bondar, etc. – Lviv-Toruń: Liha-Pres, 2019. – P. 135-154.

18. Honcharova O., Kutishchev P., Korzhov, Ye. A Method to Increase the Viability of *Cyprinus Carpio* (Linnaeus, 1758) Stocking of the Aquatories Under the Influence Advanced Biotechnologies / Aquaculture Studies. – Turkey, Trabzon: Central Fisheries Research Institute (SUMAE), 2021. – 21, P. 139-148.

УДК: 338.43:639.371

DOI: 10.13140/RG.2.2.20989.13284

**АСПЕКТИ ЄВРОІНТЕГРАЦІЇ АКВАКУЛЬТУРИ З ВЕКТОРОМ  
РОЗВИТКУ РЕКРЕАЦІЙНО-ТУРИСТИЧНОЇ СФЕРИ**

***Гончарова О. В.***

к. с.-г. н., доцент кафедри водних біоресурсів та аквакультури;

***Грановська В. Г.***

д. е. н., професор кафедри готельно-ресторанного та туристичного бізнесу;

***Ларжевська Т. О.***

здобувач третього рівня вищої освіти (доктор філософії),

кафедри водних біоресурсів та аквакультури;

Херсонський державний аграрно-економічний університет, Україна

Сучасні тенденції, тренди в аграрному секторі мають вектор розвитку з акцентом на якісні та кількісні характеристики продукції та на максимальному інформаційному забезпеченні для споживача щодо такої продукції. В наукових працях автори анують кейси, які формують успішний розвиток галузі. Безумовно для сталого розвитку аквакультури кожна з ланок виробництва потребує нових, інноваційних та стратегічних підходів [1-3].

Одним із прикладом комбінованих інноваційних рішень в аквакультурі є модель, презентована на рис.1. Доцільним є зробити акцент саме на поєднанні логічних технологічних аспектів в аквакультурі та туристично-рекреаційних кейсів популяризації власне «культури споживання» продукції екологічно-безпечного виробництва. Алгоритм діяльності такої моделі відрізняється одночасним плануванням та доступністю для споживача всіх процесів виробництва.



**Рис. 1. Аспекти модельного рішення рекреаційно-туристичної аквакультури [4]**

Споживач стає «візитером», який має можливість здійснити тур по підприємству, аквафермі тощо. Тим самим впевнитись у відповідності до стандартів кожного з циклу, наприклад, культивування форелі.

При цьому відвідати «аква-шоурум», де можна придбати та здійснити дегустацію коктейлю з пряних рослин (які використовують одночасно для



культивування в аквапоніці). Відсутність ґрунту наближає таку продукцію до органічної (екологічно-безпечної). За бажанням можна придбати одночасно у супермаркеті всю продукцію (на прикладі форелевої ферми: запаковане у відповідності до євростандартів філе, консерви, в'ялене, копчене м'ясо форелі; продукція зі шкіри форелі, сувеніри з логотипом господарства тощо).

В якості бонусу також, є моделі, які передбачають культивування мікроводоростей для використання в естетичній медицині, косметології.

Наприклад, всім відомі мікроводорослі – спіруліну використовують як базу для протеїнових коктейлів у косметології, фітнес-індустрії. В аквакультурі мікроводорослі культивують для підروшення гідробіонтів, підгодівлі молоді, отримання маточного / робочого розчину, реалізації його в еко-маркети тощо.

На фоні презентованої моделі, доцільним звернути увагу про важливість та актуальність моделей співпраці виробничого та наукового, освітнього сектору. Важливість соціально-економічних аспектів, за таких умов інтегрування надає і академічна мобільність при формуванні рівня конкурентоспроможності представників науково-освітньої спільноти та розширення світогляду у бізнес-спільноту в аквакультурі. Оскільки при грантових заявках, проєктах невід'ємною складовою успіху є наявність фахового обґрунтування, науково-практичних рекомендацій, пропозицій [5]. Безумовно, аквакультура передбачає контакт з живими об'єктами, гідробіонтами, адаптацією їх фізіологічних можливостей під конкретні абіотичні та біотичні умови [6,7].

Кожна з ланок передбачає контакт з живими організмами, екосистемою, адаптацію до технологічних чинників. Наприкінці цього циклу виробництва аквапродукції для будь-якого споживача актуальним лишається максимальна відкритість виробництва. Це є кейсом до підвищення попиту на конкретну продукцію та домінування такого «відкритого» аквапідприємства серед інших.

Підсумовуючи відмітимо, що модельні рішення євроінтегрування технологічних удосконалених аспектів до карти виробництва продукції аквакультури надають можливість трансформувати українську аквакультуру та адаптувати її до сучасних реалій та потреб споживача. Відкритість для

споживача «інформаційної платформи» циклу виробництва культивування продукції аквакультури сприяє не лише активній, а й пасивній формі креативного менеджменту.

### **Перелік використаних джерел**

1. FAO (2021). World aquaculture 2020: a brief overview, by Devin M. Bartley. FAO Fisheries and Aquaculture Circular No. 1233. Rome, Italy.

2. FAO (2022). World Food and Agriculture – Statistical Yearbook. Rome. FAO Fisheries and Aquaculture

3. Гончарова О.В. (2021). Стратегічні рішення виробництва продукції аквакультури з інноваційними елементами. Матеріали XXIII Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції «Сучасні виклики і актуальні проблеми науки, освіти та виробництва: міжгалузеві диспути», м. Київ, 10 грудня 2021р. С.159–165

4. Інтернет ресурс: URL <https://www.truitedebanka.com/>

5. Кирилов Ю. Є., Ігнатенко М. М., Грановська В. Г. (2021). Соціально-економічні чинники академічної мобільності у формуванні конкурентоспроможності представників науково-освітньої спільноти. Економіка АПК. № 12. С. 73–80.

6. Honcharova, O.V., Sekiou, O., Kutishchev, P.S. (2021). Physiological and biochemical aspects of adaptation and compensatory processes of the organism of hydrobionts under the influence of technological factors. Fisheries science of Ukraine, № 4. P. 101–114.

7. Honcharova, O.V. (2022). Efficiency of complex technological solutions for growing fish to increase resistance to the influence of abiotic and biotic factors under the influence of climate transformations. Traditional and innovative approaches to scientific research: theory, methodology, practice: Scientific monograph. Riga, Latvia: Baltija Publishing, P. 218–235.

## УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ПІДРОЩЕННЯ МОЛОДІ РИБ З ВИКОРИСТАННЯМ КЕЙСІВ ІНТЕГРАЛЬНОЇ АКВАКУЛЬТУРИ

*Горобець В. В.,*

*Горобець О. В.*

здобувачі вищої освіти другого (магістерського) рівня  
кафедри водних біоресурсів та аквакультури;

*Гончарова О. В.*

к. с.-г. н., доцент кафедри водних біоресурсів та аквакультури;  
Херсонський державний аграрно-економічний університет, Україна

Інтегрована мультитрофічна аквакультура являє комплексну модель, яка об'єднує складові екосистеми, організми гідробіонтів з різних трофічних рівнів. При чому вони мають бути організованими на однаковій системі виробництва, трофічності та, відповідно, мати консументів та продуцентів, органічного споживача. Поєднуючи уявлення про сучасні аспекти та основи інтегрованої аквакультури, варто відмітити, про симбіотичне об'єднання двох або більше сільськогосподарських видів діяльності, де одна є діяльністю з вирощування риби (рибне господарство, аквакультура) [1].

Інтегрована аквакультура може здатися новою концепцією, зосередженою на пропобандуванні сталого розвитку галузі. Але якщо розглянемо більш глобально, найширше визначення власне самої аквакультури, то и побачимо, що її можна вважати такою ж за хронологічним розвитком, як і рибництво. Початок аквакультури, як окремого напрямку за станом на сьогодні, розпочався як інтегрована модель. Тому в аспекті часового порядку трансформацій, аквакультура інтегрується, здійснюється адаптація до сучасних умов, організм гідробіонтів також має забезпечити резистентність до негативних чинників середовища [2, 3].

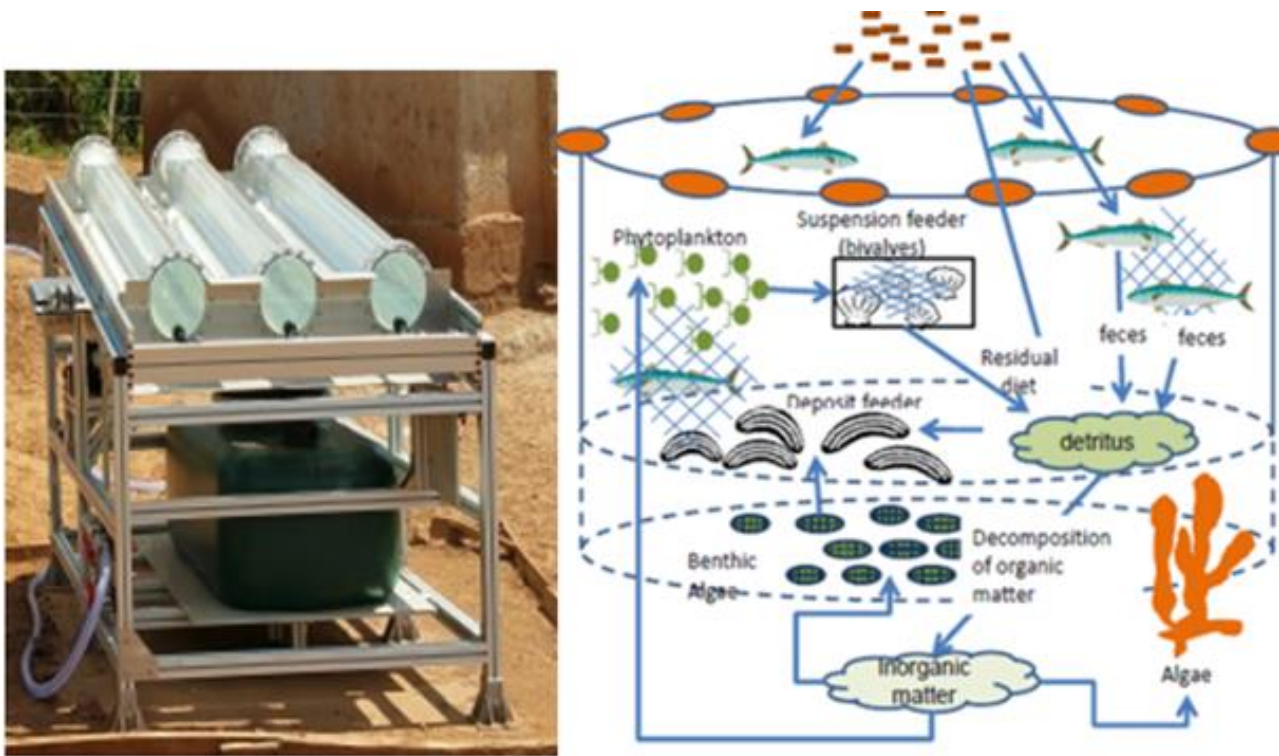
Сучасні науково-дослідні розробки, стратегії розвитку націлені на пошук та оптимізацію існуючих аспектів, технологічних рішень. Населення будь-якої країни має бути забезпечено повноцінним раціоном, аквакультура має задовольнити потреби пересічного громадянина у протеїні, вуглеводах, ліпідах, білках. Тому якісні характеристики продукції аквакультури є важливими. Як стає логічним зрозумілим, що умови культивування гідробіонтів, стан екосистеми в цілому, глобальні трансформації, чинять прямий вплив на якісні та кількісні параметри [4, 5].

Історично відомо, що у країнах є задокументована історія використання інтегрованих систем рибництва, починаючи з першого та другого століть до нашої ери. Це стосується виробництва продуктів харчування шляхом комплексного використання в цілому аквакультури, сільського господарства та тваринництва в одній комплексній системі. Країни за діяльністю впроваджують ці системи, що передаються з покоління в покоління, особливо в процесі спільної еволюції та оптимізації технологічних рішень. Інтегрована аквакультура дозволяє поєднувати різні типи види об'єктів, використовуючи одне й те саме джерело води.

Одним із прикладів комбінованої системи є симбіоз гідробіонтів-акрокультур – аквапоніка. Риба, ракоподібні, рослини вирощуються разом, а багата поживними речовинами вода з резервуарів, отриманих з рибничих басейнів, використовується як добриво для рослин, та не залишає систему. Це один із прикладів того, як взаємопов'язані складові в екосистемі, включаючи вплив людини. Отже, можуть сприяти кращому вирішенню проблем сталого розвитку аквакультури за рахунок інтеграції галузі. Такі системи підвищують ефективність виробництва та прибутковість інвестицій у будь-яку галузь, аквакультура не є виключенням.

Інтегрована аквакультура забезпечує перевірений метод підвищення ефективності виробництва біологічної продукції. Прикладом є ферми з розведення телят, де інтегровані системи для садівництва та аквакультури зосереджені на використанні води, особливо в регіоні, який є найбільш

дефіцитним. З наближенням різних кризових ситуацій на глобальному рівні важливим є розробка альтернативних джерел енергії (природної), отже, потреба в ефективному використанні води є дуже необхідною. Модель використання такої моделі, як одного з варіантів показано на рис.1.



**Рис. 1. Приклад моделі трофічного поєднання в аквакультури альтернативних джерел енергії та виробництва продукції**

Одним із прикладів необхідності резервного джерела енергії є випадки, коли в результаті частих циклонів, кліматичних трансформацій, зміни гідрологічного режиму, аква-екосистеми. Тому, доки не будуть запроваджені інтегровані системи аквакультури для підвищення ефективності виробництва, буде складно вирішувати питання на рівні національної безпеки країни, забезпечення якісної їжею населення.

Експериментальним шляхом було вивчено вплив таких джерел енергії на якісні параметри в аквакультури. Отримані результати демонстрували високі параметри ефективності в дослідній групі використання інтегрованих аспектів. В контрольній групі витрати були вищими та параметри розвитку гідробіонтів

нижче, ніж в дослідній групі. Всі дослідження проводились на базі кафедри водних біоресурсів та аквакультури Херсонського державного аграрно-економічного університету (Україна). Окремі елементи були впроваджені на базі приватного підприємства по вирощуванню та розведення коропа в полікультурі. Гідробіонтів культивували у басейнах. Експлуатація яких відбувалась за принципом рециркуляції води, фільтрації на різних рівнях. Така модель є перспективною. А використання додаткових (альтернативних) джерел енергії забезпечує захист та підтримку екологічних сталих параметрів.

Отже, напрям є перспективним та має актуальність і практичне значення. Експериментальні роботи підтвердили такі судження та доповнили позитивне уявлення про впровадження інтегрованих елементів в аквакультуру.

### **Перелік використаних джерел**

1. Інтернет ресурс: Aquaculture: <https://www.mmcfirstprocess.com/>
2. Інтернет ресурс: Aquaculture: <https://www.weforum.org/agenda/2021/08/integrated-aquaculture/>.
3. Інтернет ресурс: [https://www.jircas.go.jp/en/program/program\\_c/20161108](https://www.jircas.go.jp/en/program/program_c/20161108).
4. Korzhov Ye. I. Ecohydrological investigation of plain river section in the area of small hydroelectric power station influence / Collective monograph: Current state, challenges and prospects for research in natural sciences // O. V. Averchev, I. O. Bidnyna, O. I. Bondar, L. V. Boyarkina, etc. – Lviv-Toruń: Liha-Pres, 2019. – P. 135-154.
5. Honcharova, O.V., Sekiou, O., Kutishchev, P.S. (2021). Physiological and biochemical aspects of adaptation and compensatory processes of the organism of hydrobionts under the influence of technological factors. *Fisheries science of Ukraine*, № 4. P. 101–114.

## ХАРАКТЕРИСТИКА РИБНОГО ГОСПОДАРСТВА НОРВЕГІЇ ЯК ОДНОГО З КОМПОНЕНТІВ ЕКОНОМІЧНОГО РОЗВИТКУ КРАЇНИ

*Жердецький Д. І.,*

*Кирющенко В. В.,*

*Солнушко С. В.*

здобувачі вищої освіти другого (магістерського) рівня  
кафедри водних біоресурсів та аквакультури;

*Коржов Є. І.*

Ph. D., к. г. н., доцент кафедри водних біоресурсів та аквакультури  
Херсонський державний аграрно-економічний університет, Україна

Норвегія – північноєвропейська країна, що має досить протяжну берегову смугу. Загальна довжина морського узбережжя 25,1 тис. км, з яких власне узбережжя – 2650 км, разом із берегами численних фіордів – 22,5 тис. км. Загальна довжина узбережь численних островів – 58,1 тис. км. Норвегія омивається водами Північного (на півдні) і Норвезького (центральна частина) Атлантичного, Баренцевого морів Північного Льодовитого океану (північ). Займає стратегічне положення на шляху з Північної Атлантики до Арктики [5].

Основу сировинної бази рибного господарства Норвегії складають три основні компоненти (табл.) [3, 6, 12]:

- 1) морське рибальство;
- 2) аквакультура атлантичного лосося та райдужної форелі;
- 3) рибальство на континентальних річках та озерах.

Перший компонент – це морські живі ресурси та водорості, що широко поширені вздовж її узбережжя і в її 200-мильних зонах у Баренцевому, Норвезькому, Гренландському та Північному морях. Найбільше значення для норвезького рибальства мають такі види як тріска, пікша, сайда, путасу, окуні, палтус, оселедець, скумбрія, мойва, ракоподібні та ціла низка інших об'єктів промислу. Також Норвегія веде промисел атлантичного криля у водах прилеглих до Антарктиди [3].

**Таблиця. Динаміка основних показників рибного господарства  
Норвегії за 1985–2020 рр. [6, 12]**

Показники	Виллов за роками, тис. тон							
	1985	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2020
<b>Морське рибальство</b>								
Риби	1686	1519	2475	2632	2336	2529	2111	2169
Креветки	42	62,7	39	66	48	22	23	24
Краби	1	2	2	4	7	8	10	11
Криль	0	0	0	0	0	119	188	249
Водорості	172	197	185	192	154	158	147	153
Разом	1901	1780	2701	2894	2545	2836	2480	2606
<b>Аквакультура</b>								
Вирощування	35	151	277	492	657	1017	1306	1451
<b>Внутрішні водойми</b>								
Вирощування	1	1	1	2	2	1	1	1
Загальний обсяг	1937	1932	2979	3388	3204	3854	3787	4058

Впродовж останнього 20-річного періоду морський вилов норвезьких рибалок коливався залежно від стану запасів і квот, що виділяються. Стабільність вилову багато в чому визначається науково обґрунтованим підходом до визначення обсягів можливого вилову. Ряд технологій використовується і в умовах нашої країни [2, 4, 7-11]. З метою стійкого рибальства норвезький уряд здійснює оптимальне щорічне фінансування рибогосподарської науки, та її науково-дослідний флот є найсучаснішим у світі. Оновлення рибпромислового флоту перебуває у компетенції судновласників, як і модернізація, будівництво рибопереробних фабрик у компетенції власників цього бізнесу [3].

Другим за значенням сировинним ресурсом для норвезького рибного господарства є сформована вченими та практиками, завдяки досягненням у біотехніці, аквакультура вирощування і розведення атлантичного лосося та райдужної форелі. Цей напрямок у нинішній час стає провідною самостійною галуззю рибного господарства. Якщо 2000 року було вирощено 429,3 тис. т. переважно атлантичного лосося і райдужної форелі, то 2020 року цей показник досяг 1,4 млн. т. (див. табл.) [12]. Таких темпів зростання обсягів морської



аквакультури у своїх прибережних водах не досягала жодна країна у світі з ринковою економікою.

За вартістю продукція аквакультури Норвегії перевершила вартість її морського рибальства в природних умовах, а її обсяги перевершили виробництво яловичини, свинини разом узятих і навіть виробництво м'яса курей. У до середини ХХІ ст. Норвегія може, за попиту світового ринку її продукцію, довести обсяги виробництва аквакультури до 2,5-3,0 млн. тон на рік [3].

Третім компонентом сировинної бази норвезького рибного господарства, що має велике значення для аматорського та спортивного рибальства, є рибні ресурси численних річок та озер континентальної Норвегії. Запаси цих ресурсів мають невелике значення у промисловому обороті. Їх вилов оцінюється у 1,9 тис. тон на рік (див. таблицю).

Загалом за минуле 20-річчя норвезьке рибне господарство, як і раніше, входить у світові лідери, досягнувши збільшення обсягів сировини для свого рибопереробного сектора з 3.2 млн. т. до 4.0 млн. т., підвищила вартість своєї продукції; збільшила експорт її на світові ринки з 1.3 млн. т. до 2,4 млн. т. Одночасно з цим рибне господарство Норвегії зуміло наситити внутрішній ринок власною продукцією, що дозволило вже не одне десятиліття повною мірою задовольняти попит населення з різним доходом у рибопродукції. Останніми роками споживання населенням рибопродукцією становить близько 30-50 кг на людину в рік залежно від географічного місця його проживання [13].

Стабільним залишається у Норвегії державне управління рибним господарством, яке очолюється Міністром рибальства. Практичну діяльність здійснює окремий директор рибальства. Традиційно величезна роль у формуванні розвитку рибної галузі належить неурядовим організаціям, таких як Норвезька асоціація рибалок, компанія Norway Pelagic ASA, Норвезьке об'єднання селян-рибоводів, промислових громадських організацій та ін [3].

З метою успішного економічного розвитку країни уряд Норвегії активно веде пропаганду канонів стійкого рибальства. Так, задля забезпечення сталого рибальства у Північноатлантичному регіоні уряд постійно розвиває інновації в

управлінні океаном, надає інформацію у вільний доступ світовій океанічній спільноті, підтримує та допомагає сусіднім країнам у підвищенні прозорості даних щодо рибальства, надає власну інформацію, щодо ідентифікації своїх суден, їх відстеження та перевалки. Також, країна допомагає впроваджувати глобальні механізми для покращення захисту біорізноманіття та управління промисловим і малим рибальством, що забезпечує стійкий розвиток галузі.

### **Перелік використаних джерел**

1. Гончарова О. В., Коржов Є. І., Кутіщев П. С. Акценти ефективного рибогосподарського використання водойм в сучасних умовах // Modern research in world science. Proceedings of the 1<sup>st</sup> International scientific and practical conference (April 17-19, 2022). SPC «Sci-conf.com.ua». Lviv, Ukraine, 2022. – P. 39-44.

2. Гончарова О. В., Коржов Є. І., Кутіщев П. С. Технологічні аспекти в контексті інноваційного розвитку та потенціалу української аквакультури // Продовольча безпека України в умовах війни і післявоєнного відновлення: глобальні та національні виміри. Міжнародний форум : доповіді учасників міжнародної науково-практичної конференції, 01 червня 2023 р., м. Миколаїв / Міністерство освіти і науки України ; Миколаївський національний аграрний університет. Миколаїв : МНАУ, 2023. – С. 34-36.

3. Лук'яненко О. Д. Розвиток рибальства в секторальній структурі економіки ЄС: дис... канд. економ. наук: 08.00.02 – світове господарство і міжнародні економічні відносини. Керівник д.е.н., професор Чужиков В. І. / ДВНЗ «Київський національний економічний університет імені Вадима Гетьмана», К., 2021 – 226 арк.

4. Науково-практичні рекомендації щодо покращення стану водних екосистем гирлової ділянки Дніпра шляхом регулювання їх зовнішнього водообміну / Є. І. Коржов. – Херсон, 2018. – 52 с.

5. Норвегія / Електронний ресурс. Режим доступу: <https://uk.wikipedia.org/wiki/Норвегія>.

6. FAO and Norway to help developing countries monitor forest resources / Internet resource. URL: <https://www.fao.org/news/story/en/item/283188/icode>

7. Honcharova O., Kutishchev P., Korzhov, Ye. A Method to Increase the Viability of *Cyprinus Carpio* (Linnaeus, 1758) Stocking of the Aquatories Under the Influence Advanced Biotechnologies / *Aquaculture Studies*. – Turkey, Trabzon: Central Fisheries Research Institute (SUMAE), 2021. – 21, P. 139-148.

8. Honcharova O. Transformation of the climatic factor influence on the parameters of the fish organism in ontogenesis / O. Honcharova, Ye. Korzhov // *Proceedings of the 5<sup>th</sup> International scientific and practical conference «Scientific progress: innovations, achievements and prospects»* (February 6-8, 2023) MDPC Publishing, Munich, Germany, 2023. - Pp. 40-46.

9. Korzhov Ye. I., Miroshnichenko K. V., Yefremenko N. D., Kutuzova E. Yu. On the issue of the catfish catches dynamics in the Lower Dnieper over a long-term period // *Modern research in world science. Proceedings of the 7<sup>th</sup> International scientific and practical conference* (October 2-4, 2022). SPC «Sci-conf.com.ua». – Lviv, Ukraine, 2022. – Pp. 53-57.

10. Korzhov Ye. I., Kutishchev P. S., Honcharova O. V. On the issue of the species composition dynamics of Percidae family fishes in the mouth region of the Dnieper in different research periods // *International scien. innovations in human life. Proceedings of the 10<sup>th</sup> International scientific and practical conference* (April 13-15, 2022). Cognum Publishing House. Manchester, United Kingdom, 2022. – P. 73-77.

11. Korzhov Ye. I. Ecohydrological investigation of plain river section in the area of small hydroelectric power station influence / *Collective monograph: Current state, challenges and prospects for research in natural sciences* // O. V. Averchev, I. O. Bidnyna, O. I. Bondar, etc. – Lviv-Toruń: Liha-Pres, 2019. – P. 135-154.

12. Olaug V. Bollestad, Odd Emil Ingebrigtsen, Bent Høie. *Matnasjonen Norge* / matdepartementet, fiskeridepartementet, omsorgsdepartementet, 2021. – 46 p.

13. *The European Maritime And Fisheries Fund 2014–2020* / Internet resource. URL: [https://ec.europa.eu/oceans-and-fisheries/system/files/2016-09/2015-cfp-funding\\_en.pdf](https://ec.europa.eu/oceans-and-fisheries/system/files/2016-09/2015-cfp-funding_en.pdf).

## СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ ВИРОЩУВАННЯ ТОВАРНОЇ РИБИ В УМОВАХ ПОЛІЙОВСЬКОЇ ЗАТОКИ

*Незнамов С. О.*

к. с.-г. н., доцент кафедри водних біоресурсів та аквакультури;

*Шуліка Д. В.*

здобувач вищої освіти другого (магістерського) рівня

кафедри водних біоресурсів та аквакультури;

Херсонський державний аграрно-економічний університет, Україна

Континентальні акваторії за абіотичними параметрами у ряді випадків демонструють підвищений вміст солей і займають своєрідне проміжне положення між класичними прісноводними водоймами різного походження і солоним середовищем морів та океанів.

Значна частина водойм з підвищеною мінералізацією розташована в безпосередній близькості від Чорного та Азовського морів, мають більш або менш виражений зв'язок з морем, а в їх вершини впадають малі річки, або ж сьогодні сюди спрямовують скидні води іригаційні системи. Таким чином, малі річки, або скидні води зрошувальних систем виступають з одного боку в якості розпріснюючого фактора, а з другого боку – ступінь зв'язку з морем, та характер ґрунтів, що підстиляють, виступають в якості фактора, який сприяє підвищенню мінералізації. Така особливість джерел водопостачання призводить до специфічних динамічних процесів, які характеризують астатичну мінералізацію води у часі і просторі, як по горизонталі так і по вертикалі враховуючи різну питому вагу води різної мінералізації і специфічність вітрових і як наслідок хвильових явищ [1-2].

В Україні є значні площі внутрішніх водойм підвищеної мінералізації, які можуть використовуватись для вирощування товарної риби. На базі водойм різноманітного походження та призначення створюються досить перспективні господарства. Одним з таких господарств є ТОВ «Лиман», створене на базі

Полійовської затоки Хаджибейського лиману. Проблемою таких господарств є невизначеність параметрів можливої технології рибогосподарського використання. Необхідність розробки такої технології і визначає актуальність виконання даної роботи.

Дослідження проводилися протягом вегетаційних періодів 2020 та 2021 років. Метою досліджень було визначення основних параметрів та визначення шляхів покращання рибогосподарського використання водойми. В цьому зв'язку за загально визначеними методиками досліджувався фізико-хімічний режим водойми, стан розвитку елементів природної кормової бази, показники діяльності господарства. На підставі проведених досліджень та з урахуванням відомих нормативів було зроблено обґрунтування покращання виробництва товарної риби в умовах господарства.

Полійовська затока це водойма, що відгорожена греблею від Хаджибейського лиману. Вона має площу водного дзеркала 350 га, із середньою глибиною 2,5 м, з максимальними глибинами 6 м. Водойма має підвищену мінералізацію, що формується фільтрацією води з Хаджибейського лиману та надходженням прісної води із зрошувальних систем.

Фізико-хімічний режим водойми був в цілому сприятливий для росту та розвитку товарних видів риб. Показники гідробіологічного режиму наведені в таблиці 1

**Таблиця 1. Показники розвитку кормової бази**

Рік	Група кормових організмів			
	Фітопланктон, г/м <sup>3</sup>	Зоопланктон, г/м <sup>3</sup>	Зообентос, г/м <sup>2</sup>	Макрофіти, г/м <sup>2</sup> , (заростаність 15%)
2020	32,2	8,3	2,5	635,5
2021	30,0	7,9	2,0	381,5
Середнє	31,1	8,1	2,3	508,5

Приведені дані з гідробіологічного режиму водойми свідчать про достатній розвиток кормових гідробіонтів протягом вегетаційного сезону.

Рибогосподарська діяльність господарства полягала у зарибленні даної водойми рибопосадковим матеріалом, який у 2020 та 2021р. був представлений однорічками коропа і рослиноїдних риб, зокрема білого, строкатого товстолобиків та білого амура.

Загальна щільність посадки нижче за нормативну, а в 2021 році нижча за таку в 2020. Середні маси, отримані в різні роки по різних видах мали певні розбіжності. Так, середні маси коропа та білого амура були достатньо близькими, тоді як середні маси білого та строкатого товстолобиків в 2021 році істотно відрізняється від такої в 2020 році. Причому, якщо білий товстолобик був крупнішим в 2020 році, то строкатий – в 2021. Втім, середні маси двохлітків не досягли нормативу.

Промислове повернення в 2021 році практично по всіх видах нижче за таке в 2020. Промислове повернення коропа та строкатого товстолобика в 2021 році відстає від нормативного (15% проти 20-40 за нормативами).

Рибопродукція по всіх видах окрім строкатого товстолобика, мала тенденцію до зниження, істотно відстаючи від нормативної, в основному за рахунок невисоких середніх мас отриманих двохлітків.

На підставі аналізу стану кормової бази були визначені можливі показники вирощування товарної риби, що наведені в таблиці 2 в порівнянні із фактичними.

Запровадження в умовах підприємства оптимізованої технології, що передбачає формування складу полікультури у відповідності до продукційних характеристик дозволить підняти рівень рибопродукції з 120 до 132,2 т. при покращанні якості (збільшення середньої маси) отриманих двохлітків. Останнє обумовлює зростання ціни продукції. Підвищення кількості та якості продукції обумовить зростання вартості продукції з 1200 до 1586,4 тис. грн.

Організація вирощування рибопосадкового матеріалу (цьоголітків) обумовить різке зниження витрат на рибу посадковий матеріал та підвищення витрат по інших статтях.

**Таблиця 2. Результати вирощування товарної риби  
в Полійовській затоці**

Показник	2020- 2021 рр.	Очікувані результати	+ / -
Площа водойми, га	350	350	0
Вирощено товарної риби, т	120	132,2	12,2
Вирощено рибопосадкового матеріалу (цьоголітків), тис. екз.	-	889	
Ціна вирощеної рибної продукції, грн./кг.	10	12	2
Вартість рибної продукції, тис. грн.	1200	1586,4	386,4
Витрати на енергоносії (пмм), тис. грн.	45,3	52,6	7,3
Транспортні витрати, тис. грн.	30,5	65,3	34,8
Витрати на мінеральні добрива, тис. грн.		52	52
Витрати на рибопосадк. матеріал, тис. грн.	600	10	-590
Оплата праці, тис. грн.	52,2	105,2	53
Виробничі витрати, тис. грн.	728	285,1	-442,9
Прибуток, тис.грн.	472	1301,3	829,3
Рентабельність, %.	64,8	456,4	391,6

Істотне зниження витрат на рибопосадковий матеріал та підвищення вартості продукції обумовить істотне підвищення прибутку – з 472 до 1301,3 тис. грн., та рівня рентабельності з 64,8 до 456,4%.

#### **Перелік використаних джерел**

1. Кутіщев, С.В. Шерман І.М. Екологічні і технологічні особливості рибництва в умовах астатичної мінералізації води // Таврійський науковий вісник – Херсон. – 2005. – С.163-170.

2. Кутищев С.В. Перспективы использования внутренних водоемов с неустойчивым солевым режимом. Материалы международного симпозиума 29 – 30 марта – Горки.: 2001. С. 44-45.

**ДО ПИТАННЯ ПРО ФОРЕЛІВНИЦТВО НА ЗАКАРПАТТІ*****Шевченко В. Ю.***

к. с.-г. н., доцент кафедри водних біоресурсів та аквакультури;

***Рубіш М. М.***

здобувач вищої освіти другого (магістерського) рівня

кафедри водних біоресурсів та аквакультури;

Херсонський державний аграрно-економічний університет, Україна

Аквакультура сьогодні – одна з найбільш швидкозрослих галузей харчового виробництва в світі. На тлі стагнації обсягів світового промислу гідробіонтів за останніх майже чверть століття середньорічний приріст виробництва продукції аквакультури становив близько 8%, а частка її продукції в загальному обсязі виробництва і вилову гідробіонтів у 1990 р. становила 17 %, а у 2020 р. досягла 49.4 % і щороку зростає [1].

Україна має значні запаси поверхневих вод, площа яких становить 24,2 тис. км<sup>2</sup>. У 2011 році, добуто понад 211,1 тис. тон водних біоресурсів, а в 2021 році цей показник становив лише 69,8 тис. т. Рівень добування водних біоресурсів у внутрішніх рибогосподарських водних об'єктах в 2021 році становив близько 37,7 тис. т.. Значне зменшення обсягів добування водних біоресурсів у внутрішніх рибогосподарських водних об'єктах негативно впливає на економічний потенціал і посилює залежність держави від імпорту водних біоресурсів та виробленої з них продукції, а головне, не сприяє забезпеченню внутрішнього ринку України важливими продуктами харчування. Водойми України втратили та продовжують втрачати багато видів водної флори і фауни, що призводить до суттєвого зменшення біорізноманіття. Насамперед це пов'язано із змінами водних екосистем через посилений антропогенний вплив, широке розповсюдження незаконної, непідзвітної та нерегульованої рибальської діяльності, забруднення водних екосистем шкідливими речовинами.

Для подолання цих негативних явищ Кабінетом міністрів України 2 травня 2023 року дано Розпорядження № 402-р. «Про схвалення Стратегії розвитку галузі рибного



господарства України на період до 2030 року та затвердження операційного плану заходів з її реалізації у 2023-2025 роках» Метою розроблення цієї Стратегії є забезпечення сталого розвитку галузі рибного господарства України в умовах зміни клімату, збереження природних запасів водних біоресурсів, зменшення імпортозалежності галузі, підвищення її конкурентоспроможного потенціалу та створення умов для інвестиційного розвитку, а також збільшення виробництва водних біоресурсів та виробленої з них продукції шляхом покращення екологічного стану рибогосподарських водних об'єктів (їх частин) та збалансованості економічних і соціальних інтересів. [2].

Серед галузей рибництва рекреаційне рибництво посідає важливе місце. У більшості розвинених країн рекреаційне рибальство та рибальський туризм є надрентабельними галузями у сфері туристичних і розважальних послуг. Серйозна наукова еколого-економічна оцінка риболовлі в Україні, вивчення соціальних аспектів рибальства, пошук конкретних рекомендацій щодо організації та керування рекреаційним рибальством зараз є нагально необхідними. А керований і спрямований його розвиток спільно з розвитком «зеленого» туризму, у тому числі іноземного, може стати фактором економічного становлення України та зміцнення позицій держави на міжнародній арені. [3].

Однією з стратегічних цілей, передбачених Розпорядженням є створення умов для розвитку рекреаційного рибальства. Стратегічна ціль передбачає:

- створення системи частково платного рекреаційного рибальства, спрямованої на відтворення водних біоресурсів;
- удосконалення механізмів регулювання рекреаційного рибальства;
- підвищення якості та доступності інформації про рекреаційне рибальство шляхом впровадження Єдиної державної електронної системи управління галуззю рибного господарства;
- популяризацію рекреаційного рибальства як способу відпочинку, що забезпечує відповідальне природокористування та збереження біорізноманіття водних біоресурсів;
- цифрову трансформацію системи регулювання рекреаційного рибальства.

Завданнями з реалізації цієї стратегічної цілі є:

- удосконалення правил рекреаційного рибальства;
- зміна підходів та введення системи частково платного рекреаційного рибальства у внутрішніх водоймах і морських акваторіях з метою компенсації витрат за заходи з відтворення водних біоресурсів, які є пріоритетними об'єктами рекреаційного рибальства (судак, європейський сом, щука, короп, лин, лящ, струмкова форель тощо);
- популяризація рекреаційного рибальства як способу відпочинку, що забезпечує відповідальне природокористування та збереження біорізноманіття водних біоресурсів.

Очікуваний результат та показники досягнення цієї стратегічної цілі - запроваджено систему частково платного рекреаційного рибальства для забезпечення можливості використання отриманих коштів на відтворення водних біоресурсів, що дасть можливість щороку здійснювати вселення молоді цінних, рідкісних та зникаючих видів риб у природні водойми [2].

Закарпаття входить до гірської сигово-форелевої зони озерного рибництва [4], де саме рекреаційне рибництво виглядає найбільш доречною та економічно доцільною формою аквакультури, про що свідчить, зокрема, наявність тут досить потужної та розгалуженої бази відповідної галузі та системою послуг, що надаються місцевими рибничими підприємствами.

Форелеве господарство Ждимир.

Село Вовчий, Цей комплекс являє собою комплекс з 18 ставків в яких розводять осетра, форель, річкову і райдужну форель. Спійману форель можна відразу приготувати в кафе і насолодитися ніжним і соковитим м'ясом риби. [5]

Готельно-туристичний комплекс "Озеро Vita"

Є одним із найкращих рибальських місць, де споживачам пропонується як здобич райдужна форель. Також у озері водиться осетер та короп [6].

## Садиба “Карпатська форель”

Питання розведення риби для господарства дуже важливе, тому спеціально для цього ми виділили два окремих озера. На майбутнє заплановано власне рибне господарство з окремим персоналом. [7]

### Туристичний комплекс “Воєводино”.

В господарстві є: три водойми для мальків, три водойми для маточного поголів'я, дві водойми для риболовлі коропа, чотири водойми для рибалки форелі, одна водойма для стерляді. В форелевому господарстві проходить повний цикл вирощування риби. Інкують ікру та вирощують мальків для форелевої рибалки в Закарпатті: струмкової форелі, райдужної форелі, золотої адлерської форелі. Також вирощують: стерлядь та голяця, дунайського лосося, коропа [8].

### Форелева садиба у Колочава.

Селище знаходиться на території Національного парку «Синевир». Розміщена садиба на околиці села, біля підніжжя однієї з найвищих гір у Закарпатті Стримба на березі гірської річки Сухар. Форель у Колочаві розводять в штучних водоймах з проточною гірською водою. Тут вирощуються три види річкової форелі: радужна, струмкова і золота. Всі водойми зроблено каскадами з перепадом висот між басейнами. Це забезпечує велику насиченість води киснем. Всього 13 басейнів. Глибина згідно європейських стандартів 1,20м. Перший працює як водовідстійний. Заходить водичка з річки. Вона тут природньо фільтрується від намулу, піску, усього, що потрапляє з дощем і снігом. . Кожен басейн для різної вікової групи. Від малька до товарної риби. Як вона досягає 2 років, її відсортовують, відкидають у великий басейн. І це вже той басейн, де турист може взяти вудку і піймати собі. Кожен басейн індивідуально спускається. Має свій окремий вихід каналізаційний. Спускають воду, калібрують рибу через спеціальний калібратор, абсолютно без контакту з руками. І потім за 15 хвили басейн знову наповнюється чистою водою. Від 300 грамів і вище - товарна риба, та що менше лишається на виріст. Максимально форель може досягати і три, і чотири кілограми, і 5. Мається маточне поголів'я дуже велике.

Ще одна важлива річ, чому басейни так побудовані і відокремлені один від одного, щоб дрібна риба не контактувала з великою, що створює загрозу виникнення канібалізму. За нераціональної годівлі риби починають нападати одна на одну.

Взимку за великого приходу води, вона в річці не замерзає. Відповідно вода не замерзає і у басейнах. Є можливість за хвилину давати більше 60-70 м<sup>3</sup> води. [9].

Осетрова ферма у Буштині.

Осетрова ферма у Буштині існує вже понад 7 років. Власник свого часу встановив кілька басейнів з відповідними фільтрами, системою насичення киснем і підігріву та почав розводити осетрів. Згодом власник пристосував до розведення осетрових природну водойму, що знаходиться поблизу на річці Млиновиці. Відтак, сьогодні на фермі вирощують декілька видів осетрових та форелі. Серед них особлива – бурштинова форель, яка має жовтий колір [10].

Наведений перелік підприємств дає орієнтовне уявлення про характер рекреаційної аквакультури в регіоні та дозволяє прогнозувати її подальший розвиток.

### **Перелік використаних джерел**

1. <https://www.fao.org/documents/card/ru/c/cc0461ru>.
2. [https://zakononline.com.ua/documents/show/518090\\_\\_741551](https://zakononline.com.ua/documents/show/518090__741551).
3. [https://www.zoology.dp.ua/z13\\_054.html](https://www.zoology.dp.ua/z13_054.html).
4. Рыжков Л.П. Озерное товарное рыбоводство. – К.: Агропромиздат, 1987. – 336с.
5. <https://map.fishergo.com.ua/zakarpatskaya-oblast/30-forelevoe-khozyajstvo-zhdimir-v-s-volchij-zakarpatskoj-oblasti.html>.
6. <https://ozerovita.com/ua/poslugi/litnij-basejn-ta-ribolovlya-v-karpatah/>.
7. [https://smerekoviy-dvir.com.ua/ua/foto/trout\\_fishing\\_in\\_carpathians](https://smerekoviy-dvir.com.ua/ua/foto/trout_fishing_in_carpathians).
8. <https://voevodyno.com/ua/activities/rybalka/>.
9. <https://karpaty3d.com/listing/kolochava-foreleva-sadyba/>.
10. <https://www.ukrinform.ua/rubric-yakisne-zhyttia/3187193-na-zakarpatti-rozvodat-ridkisnih-osetriv-ta-unikalnu-burstinovu-forel-na-domasnij-ribnij-fermi>.

**ПРАКТИЧНІ АСПЕКТИ УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ  
ПІДРОЩЕННЯ ГІДРОБІОНТІВ НЕ ТРАДИЦІЙНИМИ КОРМАМИ  
В АКВАКУЛЬТУРІ**

*Юхимчук Р. А.*

здобувач вищої освіти другого (магістерського) рівня  
кафедри водних біоресурсів та аквакультури;

*Гончарова О. В.*

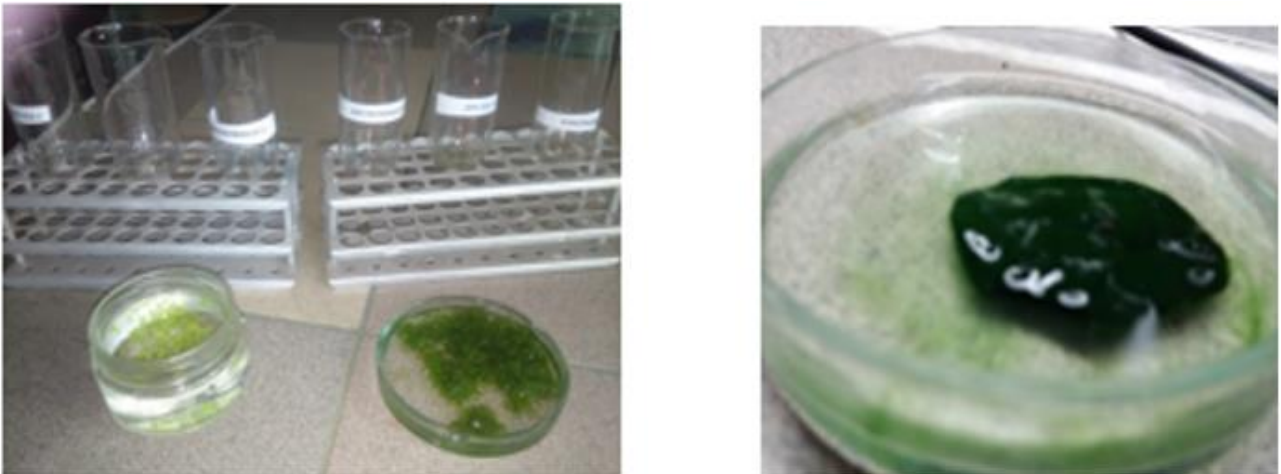
к. с.-г. н., доцент кафедри водних біоресурсів та аквакультури;  
Херсонський державний аграрно-економічний університет, Україна

Сучасні методи в аквакультурі передбачають використання різних способів оптимізації виробництва. Варто відзначити про важливість гармонізації методів підвищення якісних параметрів та їх впливу на кількісні показники в аквакультурі. Досвід підгодівлі риб природним кормом є позитивним та відображає стимулюючий ефект [1, 2, 3].

Аналізуючи способи підгодівлі гідробіонтів різної природи компонентами (фіторечовинами, біологічно активними речовинами, гуміновими речовинами, наночастинами тощо), науковці та практики отримували динаміку збільшення приросту маси тіла, поліпшення фізіологічного статусу гідробіонтів, вищі параметри виходу молоді. Такі параметри змінювались у позитивний бік у зв'язку з перебудовою метаболічних процесів в організмі, збільшенні потенціалу для синтезу речовин, адаптаційних можливостей гідробіонтів [4, 5].

Перспективи використання мікроводоростей у біотехнології окреслені у багатьох науково-практичних працях, серед яких значна увага приділено спіруліні, хлорелі [2, 6]. Вивчаючи природу впливу таких елементів на динаміку розвитку гідробіонтів варто згадати абіотичні та біотичні чинники, які формують екосистему, взаємодію всіх учасників трофічних процесів на фоні сучасних кліматичних змін [7, 8].

Практична частина роботи здійснена з використанням кормового чинника та вивчення його впливу на швидкість розвитку товстолобиків та коропа. Кожного дня риб підгодовували кормовою сумішшю з наступними інгредієнтами: амарант, барда, спіруліна, артемія. Всі компоненти формувались у невеликі кульки та розміщувались у резервуари рециркуляційної системи (Рис.1).

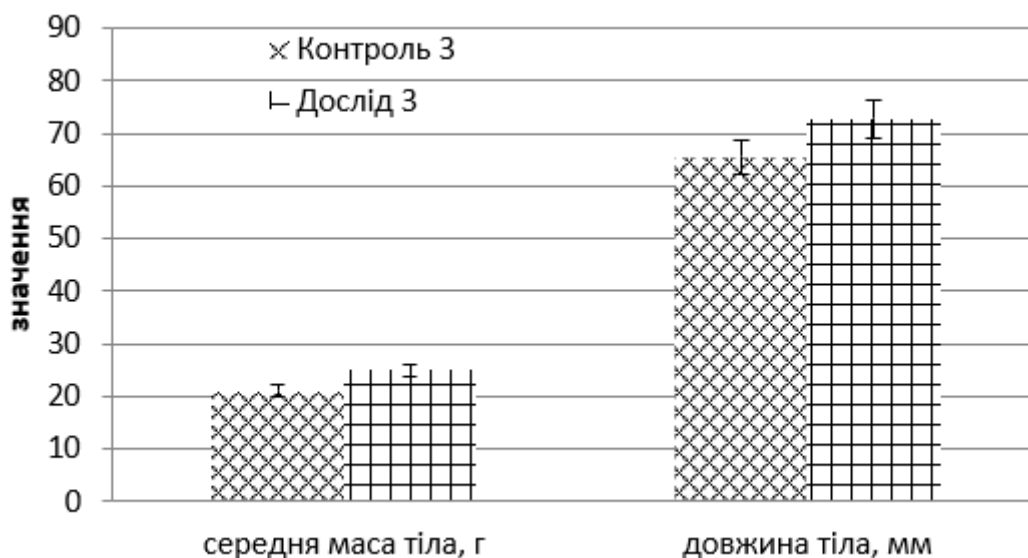


**Рис. 1. Фрагмент формування кормового шару для підгодівлі природними компонентами риб (ХДАЕУ, кафедра водних біоресурсів та аквакультури)**

В кожному резервуарі було по 20 екземплярів цьоголіток, які впродовж 20 діб підросувались перед тим, як здійснити зариблення в акваторію Півдня України. Вивчали параметри розвитку за масою тіла, виходом, кормовим коефіцієнтом та склад крові за провідними індексами синтетичних процесів в організмі.

Експериментальний період продемонстрував, що риба в дослідних акваріумах мала етологію більш активну, сприймала різні елементи подразнення (в якості порогових подразників). Крім того відбір крові надав можливість більш комплексно оцінити загальний функціональний статус організму риб. Кількість еритроцитів та вміст гемоглобіну були вищими в дослідній групі (в межах фізіологічних показників). В загальній картині метаболічні процеси відбувались більш активно, сприяли активізації споживанню та перетравленню корму.

Динаміка масонакопичення також була ліпшою в дослідній групі по відношенню до контрольної (Рис.2).



**Рис. 2. Аналіз швидкості розвитку риб за умов підрощення**

Отже, підрощення за способом, представленим в даній роботі продемонструвало позитивні результати швидкості розвитку, накопичення маси тіла, поліпшення складу крові у риб. За рахунок таких перебудов в організмі відбувається зміцнення і резистентності гідробіонтів до впливу абіотичних та біотичних чинників. В результаті молодь риб, якою планують зариблювати акваторії буде більш стійкою до негативного впливу екосистеми в цілому. Результати програм зариблень будуть більш успішними з відповідним раціональним використанням водних біоресурсів та потенціалу гідробіонтів.

### **Перелік використаних джерел**

1. Honcharova, O. V. (2019). Physiological and biochemical justification of the method of the treatment of cyanobacteria *Spirulina (Arthrospira) platensis* when feeding young of the year carp. Modern Technologies of Propagation and Restocking of Native Fish Species: International Scientific and Practical Conference: book of abstracts. Mukachevo, Ukraine, 24-26.

2. Гончарова О. В., Тушницька Н. Й. (2018). Фізіологічне обґрунтування використання нетрадиційного методу обробки сировини в аквакультури. Рибогосподарська наука України. № 1. С. 54–64.

3. Грициняк І. І. (2004). Використання пшеничної барди в годівлі коропа. Науковий вісник Львівської національної академії ветеринарної медицини ім. С.З. Гжицького. № 3., т. 6. Ч. 4. С. 46–51.

4. Korzhov Ye. I. Ecohydrological investigation of plain river section in the area of small hydroelectric power station influence / Collective monograph: Current state, challenges and prospects for research in natural sciences // O. V. Averchev, I. O. Bidnyna, O. I. Bondar, L. V. Boyarkina, etc. – Lviv-Toruń: Liha-Pres, 2019. – P. 135-154.

5. Honcharova, O.V., Sekiou, O., Kutishchev, P.S. (2021). Physiological and biochemical aspects of adaptation and compensatory processes of the organism of hydrobionts under the influence of technological factors. *Fisheries science of Ukraine*, № 4. P. 101–114.

6. Золотарьова О. К., Шнюкова Є. І. (2008). Перспективи використання мікроводоростей у біотехнології. Альтерпрес. Київ. 234 с.

7. Коржов Є. І. Формування режиму солоності вод Дніпровсько-Бузької гирлової області під впливом кліматичних змін у сучасний період / Є. І. Коржов, О. В. Гончарова // Actual problems of natural sciences: modern scientific discussions: Collective monograph. Riga: Izdevniecība «Baltija Publishing», 2020. – P. 315-330.

8. Коржов Є. І. Екологічні аспекти збільшення солоності вод Дніпровсько-Бузького лиману на сучасному етапі існування його водної екосистеми / Є. І. Коржов, П. С. Кутіщев, О. В. Гончарова // Екологічна безпека держави: тези доповідей XIII Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих учених і студентів, м. Київ, 23 квітня 2020 р., Національний авіаційний університет / редкол. О. І. Запорожець та ін. – К.: НАУ, 2020. – С. 80-81.



## ❧ ЗМІСТ ❧

---

### Секція 1. Сільськогосподарські науки

**Honcharova O., Astre P., Astre M.**

Aspects discutables des perspectives de développement de l'aquaculture ukrainienne dans le contexte actuel..... 4

**Honcharova O., Sekiou O.**

Aspects and prospects of integral aquaculture..... 9

**Андрей Є. Б. Лошкова Ю. М.**

Сучасний стан та перспективи розвитку рибного господарства України..... 15

**Ахмедов Т. Ш., Бандура М. Є., Лошкова Ю. М.**

Особливості застосування інтенсифікаційних заходів при вирощуванні товарних корошових риб ..... 19

**Бандура М. Є., Лошкова Ю. М.**

Технологічні особливості вирощування дволіток корошових риб як посадкового матеріалу для зарибнення природних водойм ..... 23

**Вишніцький Ю. В., Діденко А. М., Гончарова О. В.**

Порівняльний аналіз аспектів оптимізації в сучасній аквакультурі..... 27

**Гончарова О. В., Пастухов В. І., M. Chahda Khaled**

Технологічні аспекти системи фільтрації в аквакультурі з огляду на європейський досвід..... 31

**Незнамов С. О., Скакун О. М.**

До питання про відтворення кларієвого сома *Clarias gariepinus* в умовах фермерського господарства «Мрія»..... 35

**Незнамов С. О., Чорний П. О.**

Підготовка ставів до зариблення та інтенсифікаційні заходи при вирощуванні товарної риби..... 38

**Резнікова В. В., Козичар М. В.**

Хімічні методи боротьби з гризунами..... 43

<b>Садова А. С., Боднажевський М. П., Гончарова О. В.</b> Огляд аспектів фізіології форелі <i>Oncorhynchus mykiss</i> та технологічних параметрів та при вирощуванні.....	47
<b>Ушакова С. В., Іванова Є., М'ясникович Н.</b> Вплив сезонних змін на технологічні властивості тваринницької сировини.....	52
<b>Чернишов І. В.</b> Дослідження продуктів аквакультури в якості компонентів субстрату для вирощування грибів-сапрофітів.....	56

## Секція 2. Біологічні науки

<b>Noncharova O., Dameron C.</b> Echange d'experiences en aquaculture Franco-Ukrainienne, perspectives pour la culture de microalgues.....	61
<b>Андрей Є. Б., Ахмедов Т. Ш., Лошкова Ю. М.</b> Оцінка біопродукційних можливостей вирощувальних ставів господарства Херсонської області.....	65
<b>Головко А. А., Гончарова О. В.</b> Практичні результати вивчення швидкості росту в онтогенезі <i>Astacus leptodactylus</i> .....	70
<b>Кирющенко В. В., Терешко О. А., Солнушко С. В., Коржов Є. І.</b> До питання скорочення видового складу риб родини окуневих у пониззі Дніпра.....	74
<b>Незнамов С. О., Сухін Г. В.</b> Відтворення та вирощування рибопосадкового матеріалу форелі в умовах господарства Шипот.....	79
<b>Резнікова В. В., Козичар М. В.</b> Біологічні методи боротьби з гризунами.....	82
<b>Уманець І. С., Лошкова Ю. М.</b> Рибничо-біологічні особливості атлантичного осетра ( <i>Acipenser Sturio</i> ) та його значення у природі.....	87
<b>Шевченко В. Ю., Панахов В. В.</b> До питання про екологічні умови рибництва Явкінського водосховища..	90

### Секція 3. Географічні науки

**Buriachok B. T., Korzhov Ye. I.**

Results of mathematical modeling of water flow velocity in the lower Dnieper section floodplain lakes after the destruction of the Kakhovska HEPS..... 94

**Коржов Є. І., Кучерява А. М.**

Транскордонні варіації вмісту розчиненого кисню та органічних речовин в межах контактної Зони «вода-суша»..... 99

**Мельниченко С. Г.**

Лимани Північно-західного Причорномор'я: загальний огляд та екологічні виклики..... 104

**Охмат О. В., Лиховид М. О., Коржов Є. І.**

До питання біоіндикаційної здатності вищої водної рослинності у природних водоймах..... 109

**Резнікова В. В., Козичар М. В., Горбань К. П.**

Екологічні проблеми річки Віршовчина в місті Херсоні..... 113

**Терешко О. А., Жердецький Д. І., Коржов Є. І.**

Загальні аспекти впливу надлишкового розвитку гідрофітоценозів на екосистему водойми..... 117

### Секція 4. Економічні науки

**Гончарова О. В., Грановська В. Г., Ларжевська Т. О.**

Аспекти євроінтеграції аквакультури з вектором розвитку рекреаційно-туристичної сфери ..... 122

**Горобець В. В., Горобець О. В., Гончарова О. В.**

Удосконалення технології підрощення молоді риб з використанням кейсів інтегральної аквакультури..... 126

**Жердецький Д. І., Кирющенков В. В., Солнушко С. В., Коржов Є. І.**

Характеристика рибного господарства Норвегії як одного з компонентів економічного розвитку країни..... 130

**Незнамов С. О., Шуліка Д. В.**

Стан та перспективи вирощування товарної риби в умовах Полійовської затоки..... 135

**Шевченко В. Ю., Рубіш М. М.**

До питання про форелівництво на закарпатті..... 139

**Юхимчук Р. А., Гончарова О. В.**

Практичні аспекти удосконалення технології підрощення гідробіонтів  
не традиційними кормами в аквакультурі..... 144

---

## НАУКОВЕ ВИДАННЯ

Матеріали науково-практичної конференції молодих вчених  
з міжнародною участю

**Сучасний стан водних біоресурсів та аквакультури України і Світу**  
**ЗБІРКА НАУКОВИХ ПРАЦЬ**

за редакцією доктора філософії, к. г. н. Коржова Є. І.

Херсон, 31 жовтня 2023 р.

Формат 60×84/16. Папір офсетний. Гарнітура Times New Roman.  
Друк різнографія. Обл.-вид. арк 10,52.  
Наклад 300 прим.





**SCIENTIFIC EDITION**

**Proceedings of  
Scientific and Practical Conference  
of Young Scientists  
with International Participation  
(October 31, 2023)**

**Current state of  
aquatic bioresources and aquaculture  
in Ukraine and the World**

**COLLECTION OF SCIENTIFIC WORKS**

**edited by Ph. D. of Geographical Sciences  
Korzhov Ye. I.**

**Kherson  
2023**