

Ribogospod. nauka Ukr., 2021; 4(58)
DOI: <https://doi.org/10.15407/fsu2021.04.101>
УДК 639.3.043.13:636.087.7

**Фізіолого-біохімічні аспекти адаптаційно-компенсаторних процесів організму
гідробіонтів під впливом технологічних чинників**

О. В. Гончарова, anelatori@gmail.com, Херсонський державний аграрно-економічний університет, м. Херсон

О. Sekiou, omar.sekiou@univ-annaba.org, Environmental Research Center (C.R.E), Campus, Sidi Amar, Annaba, Algeria

П. С. Кутіщев, kutishev_p@ukr.net, Херсонський державний аграрно-економічний університет, м. Херсон

Мета. Дослідити функціональний статус організму коропа *Surginus carpio* (Linnaeus, 1758) за умов додаткової підгодівлі біологічно активними речовинами у складі кормосуміші в якості адаптогену та коректора обмінних процесів, зокрема, антиоксидантної система, активності каталази.

Методика. Науково-практичну частину досліджень було виконано на базі науково-дослідних лабораторій: «Перспективи аквакультури», «Фізіолого-біохімічні дослідження», «Екологічний і хімічний аналіз та моніторинг води» ХДАЕУ та у лабораторії ДУ «Херсонський виробничо-експериментальний завод з розведення молоді частикових риб». Експериментальна частина тривала 30 діб, впродовж цього періоду здійснювали візуальне спостереження за рибою, відбір біологічного матеріалу для досліджень у відповідності до діючих методик у рибництві. Цитологічні дослідження крові проводили на мазках, використовували камеру-окуляр «Micromed MDC-500-5Мп», також стабілізовану кров та сироватку. Для транспортування біологічного матеріалу до лабораторії використовували обладнання ThermoMix. Гідрохімічні параметри в резервуарах рециркуляційної аквакультуральної системи (РАС) досліджували експрес-методами (тестами) з відповідною фіксацією у робочому журналі. Реакцію та етологію коропа *Surginus carpio* на світло проводили з використанням цифрового обладнання та тесту LDT.

Результати. Отримані результати демонструють позитивний вплив кормового чинника в якості адаптогену та стимулятора росту - на перерозподіл метаболічної енергії в організмі коропа, що в свою чергу чинить стимулюючу дію на темпи розвитку та поліпшує загальний функціональний статус організму об'єкта науково-експериментального дослідження. Представлено результати морфо-функціональні, біохімічні параметри крові *Surginus carpio* (Linnaeus, 1758) в онтогенезі при вирощуванні в рециркуляційних



аквакультуральних системах на фоні впровадження елементів вдосконалення технологічних аспектів при поліпшенні адаптаційних можливостей організму риб. Встановлено, що суміш біологічно активних речовин природного походження до загальногосподарського раціону сприяє збільшенню середньої маси тіла *Suigrinus carpio* (Linnaeus, 1758) в дослідній групі, поліпшує параметри гомеостатичної рівноваги в порівнянні з рибою в контрольній групі. Отримано позитивні результати науково-експериментального дослідження щодо використання в якості адаптогену добавки, що було вивчено з метою активації захисних механізмів, метаболічних процесів гідробіонтів при постійному або систематичному впливі стрес-чинників технологічного характеру. В результаті науково-експериментального дослідження встановлено, що в дослідній групі *Suigrinus carpio* (Linnaeus, 1758) маса тіла, вихід, загальна кількість еритроцитів, вміст гемоглобіну, загальний білок, рівень активності каталази перевищувало параметри в контрольній групі. Отримані результати надають можливість відмітити активацію антиоксидантної системи, перебудову фізіолого-біохімічних процесів, систем мобілізації в організмі коропа в дослідній групі.

Наукова новизна. Встановлено корегуючу дію суміші біологічно активних речовин при введенні до загальногосподарського раціону щодо метаболічних процесів, адаптаційної здатності організму риб, а також підвищення резистентності організму в цілому. За умов впровадження до технологічної схеми вирощування в якості адаптогену кормового чинника природного походження на тлі впливу технологічних стрес-чинників зафіксовано кореляційний зв'язок морфо-функціональних, біохімічних параметрів крові коропа та стрес-маркерів. В результаті введення до загальногосподарського раціону коропа біологічно активних речовин природного походження з вираженою адаптаційною та корегуючою фізіолого-біохімічні параметри дією, відбувається поліпшення адаптаційної здатності, активація антиоксидантної системи на тлі дії технологічних чинників.

Практична значимість. Представлено результати науково-експериментальних досліджень функціонального статусу організму коропа *Suigrinus carpio* (Linnaeus, 1758) за умов впливу технологічних чинників. Вивчено параметри розвитку коропа в онтогенезі при вирощуванні в рециркуляційних аквакультуральних системах на фоні впровадження різнорівневих елементів вдосконалення технологічних аспектів. Результати демонструють позитивний вплив біологічно активних речовин, що входять до складу кормосуміші, зокрема, активація швидкості росту, підвищення маси тіла, виходу.

Ключові слова: функціональний стан організму коропа, адаптаційно-компенсаторні параметри, швидкість розвитку, рециркуляційні системи, технологічні чинники.



PHYSIOLOGICAL AND BIOCHEMICAL ASPECTS OF ADAPTATION- COMPENSATORY PROCESSES OF HYDROBIONTS UNDER THE INFLUENCE OF TECHNOLOGICAL FACTORS

Purpose. To study the functional status in the organism of the common carp *Cyprinus carpio* (Linnaeus, 1758), provided that additional biologically active substances are added. The feed mixture was introduced into the general diet as an adaptogen and a corrector of metabolic processes, in particular, the antioxidant system, catalase activity.

Methodology. The experimental part of the study was performed at the laboratory of the Scientific and Research Lab "Aquaculture Perspectives", Scientific and Research Laboratory of "Physiological and Biochemical Studies named after S. Pentelyuk", Scientific and Research Laboratory of Ecological and Chemical Analysis and Water Monitoring of the State Education Institution "Kherson State Agrarian and Economical University" and at the laboratory of the "Kherson Production and Experimental Hatchery of Ordinary Fish Breeding". The duration of the experimental part was 30 days, during this period, visual observation of the fish was carried out, biological material was selected for research in accordance with the current methods in fish farming. Cytological studies of blood were carried out on smears using Micromed MDC-500-5MP eyepiece camera, also stabilized blood and serum. ThermoMix equipment was used to transport biological material to the laboratory. The hydrochemical parameters in the tanks of the recirculating aquaculture system (RAS) were investigated by express methods (tests) with the corresponding recording in the work journal. The reaction and ethology of the common carp *Cyprinus carpio* to light was carried out using digital equipment and the LDT test.

Findings. The results obtained demonstrate the positive effect of the feed factor as an adaptogen and growth stimulator on the redistribution of metabolic energy in the carp body, which in turn has a stimulating effect on the rate of development and improves the general functional status of the organism of the object of scientific and experimental research. The paper presents the results of morpho-functional, biochemical parameters of the blood of *Cyprinus carpio* (Linnaeus, 1758) in ontogenesis when grown in recirculating aquaculture systems against the background of the introduction of elements to improve technological aspects while improving the adaptive capabilities of the fish organism. It was found that the mixture of biologically active substances of natural origin, when introduced into the basic ration, promotes an increase in the average body weight of *Cyprinus carpio* (Linnaeus, 1758) in the experimental group, improves the parameters of homeostatic equilibrium in comparison with fish in the control group. Positive results of a scientific and experimental study on the use of an additive as an adaptogen were obtained; it was studied with the aim of activating protective mechanisms, metabolic processes of aquatic organisms under constant or systematic exposure to stress factors of a technological nature. As a result of scientific and experimental research, it was found that in the experimental group *Cyprinus carpio* (Linnaeus, 1758) body weight, yield, total number of erythrocytes, hemoglobin content, total protein, and the level of catalase activity exceeded the parameters in the control group. The results obtained



make it possible to note the activation of the antioxidant system, the restructuring of physiological and biochemical processes, mobilization systems in the carp body in the research group.

Originality. It was established by correcting the effect of the mixture of biologically active substances in the main ration on metabolic processes, the adaptive capacity of the fish organism, as well as an increase in the resistance of the organism as a whole. Under the conditions of the introduction of the technological scheme of cultivation as an adaptogen of a fodder factor of natural origin against the background of the influence of technological stress factors, a correlation was established between the morpho-functional, biochemical parameters of carp blood and stress markers. As a result of the introduction of biologically active substances of natural origin with a pronounced adaptive and correcting physiological and biochemical parameters into the general economic diet of carp, the adaptive capacity improves, the antioxidant system is activated against the background of the action of technological factors.

Practical value. The results of scientific and experimental studies of the functional status of the organism of the common carp *Cyprinus carpio* (Linnaeus, 1758) under the influence of technological factors are presented. The parameters of the development of carp in ontogenesis were studied when growing in recirculating aquaculture systems against the background of the introduction of multilevel elements to improve technological aspects. The results demonstrate the positive effect of biologically active substances that make up the feed mixture, in particular, activation of the growth rate, increase in body weight, and yield.

Key words: functional state of the carp organism, adaptive and compensatory parameters, development rate, recirculation systems, technological factors.

ФИЗИОЛОГО-БИОХИМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ АДАПТАЦИОННО - КОМПЕНСАТОРНЫХ ПРОЦЕССОВ ОРГАНИЗМА ГИДРОБИОНТОВ ПОД ВЛИЯНИЕМ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ

Цель. Изучить функциональный статус организма карпа *Cyprinus carpio* (Linnaeus, 1758) при условии дополнительной добавки биологически активными веществами. Кормосмесь вводили в общий рацион в качестве адаптогена и корректора обменных процессов, в частности, антиоксидантной системы, активности каталазы.

Методика. Научно-практическую часть исследований было выполнено на базе научно-исследовательских лабораторий: «Перспективы аквакультуры», «Физиолого-биохимические исследования», «Экологический и химический анализ и мониторинг воды» ХГАЕУ и в лаборатории ГУ «Херсонский производственно-экспериментальный завод по разведению молоди частиковых рыб». Продолжительность экспериментальной части составила 30 суток, в течение этого периода осуществляли визуальное наблюдение за рыбой, производили отбор биологического материала для исследований в соответствии с действующими методик в рыбоводстве. Цитологические



REFERENCES

1. Honcharova O.V. & Tushnytska N.I. (2018). Fiziologichne obhruntuvannia vykorystannia netradytsiinoho metodu obrobky syrovyny v akvakulturi [Physiological explanation for using an unconventional method for processing feed material in aquaculture]. *Rybohospodarska nauka Ukrainy*. [Fisheries science of Ukraine]. vol. 1, pp. 54–64 [in Ukrainian]
2. Honcharova O.V., Paraniak R.P., Hutyi B.V. (2019) Funktsionalnyi stan orhanizmu prysnovodnykh ryb za umov vplyvu abiotychnykh chynnykiv Naukovi visnyk Lvivskoho natsionalnoho universytetu veterynarnoi medytsyny ta biotekhnolohii im. S.Z. Gzhytskoho: Serii: Silskohospodarski nauky. Lvivskiy natsionalnyi universytet veterynarnoi medytsyny ta biotekhnolohii imeni S. Z. Gzhytskoho. T. 21. № 90. S.82–87 [in Ukrainian]
3. Dudkin S.I., Kolesnikova L.V., Tsema N.I. (2004) Okislitel'nyy stress i problemy embrional'noy smertnosti ikhtiofauny: neuchtenyy faktor ushcherba estestvennomu vosproizvodstvu prirodnykh populyatsiy v usloviyakh khronicheskogo zagryazneniya vodnykh ekosistem. Mat. mezhdunar. nauch. konf. Rostov-na-Donu. S. 49–51[in Russian].
4. Zolotarova O.K. & Shniukova Ye.I. (2008). Perspektyvy vykorystannia mikrovdorostei u biotekhnolohii. [Prospects for the use of microalgae in biotechnology]. Alterpres: Kyiv. 234p. [in Ukrainian]
5. Plokhynskiy N.A. (1969). Rukovodstvo po byometryi dlia zootekhnykov. [Biometrics guide for zootechnicians]. Moscow: Kolos. 256p. [in Russian]
6. Tkacheva I.V. (2017) Ekonomicheskaya tselesoobraznost' primeneniya probiotikov pri vyrashchivanii karpa. *Effektivnoe zhivotnovodstvo*. № 4 (134). S. 24–26 [in Russian]
7. Yakovlev, G.M., Novikov V.S., Khavinson V.Kh. (1990) Rezistentnost', stress, regulyatsiya; otv. red. V. I. Medvedev. Leningrd: Nauka, 238 s. [in Russian]
8. Barcellos L.J., Nicolaiewsky S., De Souza S. M. G., Lulhier, F. (1999) Plasmatic levels of cortisol in the response to acute stress in Nile tilapia, *Oreochromis niloticus* (L.), previously exposed to chronic stress. *Aquaculture Research*, 30 (6), pp. 437–444 [in English]
9. Pivovarov A.A, Mykolenko S.Yu, Honcharova O. V. (2017) Of plasma-chemically activated water with the use of hydrobionts. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. vol. 4, pp. 44–50. [in English]
10. Pronin A. V. (2018) The adaptogenic and neuroprotective properties of lithium ascorbate [et al.] *Neuroscience and Behavioral Physiology*. T. 48. № 4. C. 409–415 [in English]



11. Honcharova O., Kutishchev P., Korzhov, Y. A. (2020) Method to Increase the Viability of *Cyprinus Carpio* (Linnaeus, 1758) Stocking of the Aquatories Under the Influence Advanced Biotechnologies. *Aquaculture Studies*, 21, pp. 139-148. http://doi.org/10.4194/2618-6381-v21_4_01 [in English]

12. Honcharova O.V., Paranjak R.P., Rudenko O.P., Lytvyn N.A. (2021). Biological substantiation of improvement of biotechnological map of production of aquaculture products "eco - direction". *Ukrainian Journal of Ecology*, vol. 10(1), pp.261-266 [in English]

13. Vinogradov E. V., Simonov V. M., Recoubratsky A. V. (2019) Selection for Stress Resistance at Early Stages of Development in Common Carp: Aquacultural and Biological Characteristics of Offspring (october 7-10 Berlin, Germany). Our Future Growing from Water. *Aquaculture Europe*. pp. 1593-1594 [in English]

