

УДК 639.3

DOI <https://doi.org/10.32851/wba.2022.2.10>

СТАН ДВОЛІТОК КОРОПОВИХ РИБ ДЛЯ ЗАРИБЛЕННЯ ВОДОЙМ ПОНИЗЗЯ ДНІПРА ЗА ГЕМАТОЛОГІЧНИМИ ПОКАЗНИКАМИ

Лошкова Ю.М. – к.с.-г.н., асистент,

Шевченко В.Ю. – к.с.-г.н., доцент,

Херсонський державний аграрно-економічний університет

alkhimova@ukr.net, shevchencodejerson@gmail.com

Наведено результати досліджень гематологічних показників як критерію із загального фізіологічного стану дволіток коропа (*Cyprinus carpio*), білого товстолобика (*Hypophthalmichthys molitrix*) і білого амура (*Stenopharyngodon idella*), як рибопосадкового матеріалу для зариблення водойм пониззя Дніпра. Отримано показники гемоглобіну, еритроцитів, лейкоцитів, швидкості осідання еритроцитів, лейкоцитарної формули, загального білку, альбуміну, креатиніну, кальцію, фосфору, тригліцеридів, холестеролу, глюкози. Проаналізовано результати отриманих показників щодо загальної оцінки фізіологічного стану дволіток коропа і рослиноїдних риб для подальшого зариблення у природні водойми пониззя Дніпра. Показники гемоглобіну коропових риб коливалися у межах від 78,80 до 90,93 г/л, кількість еритроцитів була у межах від 1,17 до 1,67 млн/мкл, лейкоцитів – від 80,67 до 91,33 тис./мкл. Швидкість осідання еритроцитів коливалася у діапазоні від 1,8 до 2,2 мм/год. Кількість лімфоцитів знаходилася у всіх видів риб на високому рівні – від 77,51% до 88,00%. Кількість моноцитів була у межах 3,91–4,83%. Кількість еозинофілів у крові коропових складала 4,14%–4,67%. Рівень загального білка у коропових складав 22,85–30,00 г/л. Рівень альбумінів був 3,08–8,03 г/л. Кількість креатиніну перебувала у межах від 0,023 до 0,052 ммоль/л. Рівень глюкози у коропових дорівнював 4,45–7,46 ммоль/л. У результаті досліджень було встановлено, що всі дволітки коропа, білого товстолобика і білого амура мали біохімічний склад м'язових тканин на рівні, який свідчить про відносно високу їх життєстійкість. Показники крові дволіток коропових знаходилися у межах допустимих величин і характеризували їх як здорових особин готових до подальшого зариблення природних водойм. Фізіологічний стан дволіток коропових риб відповідав вимогам до рибопосадкового матеріалу для зариблення природних водойм. Досліджені показники крові знаходилися у межах допустимих величин, що свідчить про відсутність в організмі риб запальних процесів та хворобливого стану. Рибопосадковий матеріал готовий до зариблення природних водойм і зимівлі у них та не несе загрози місцевій іхтіофауні.

Ключові слова: короп, білий товстолобик, білий амур, гематологічні показники, біохімічні показники.

Постановка проблеми. Найчутливішим і динамічним індикатором умов існування кожної живої особини є кров, оскільки зміни гематологіч-

них показників досить чітко відображають динаміку загального фізіологічного стану організму. Загальновідомо, що виконання таких функцій, як дихальна, захисна, трофічна та інші покладено на клітинні елементи крові: еритроцити, лейкоцити та тромбоцити, що передбачає можливість їх використання для діагностики фізіологічного стану риб, який є біологічною основою продуктивності [1–5].

У зв'язку з цим з метою загальної оцінки фізіологічного стану дволіток коропа, білого товстолобика і білого амура у результаті їх вирощування, готовності їх у подальшому до зимівлі у природних водоймах, а також виявлення наявності різних захворювань та запальних процесів були проведені гематологічні дослідження.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Вивчення питання гематологічних показників у риб, зокрема у коропових останнім часом набуває не аби якої цікавості та важливості серед вчених і дослідників галузі водних біоресурсів та аквакультури. Аналіз фізіолого-біохімічних показників коропо-сазанових гібридів проводили в останні роки Куць У. С., Кориляк М. З. та Куріненко Г. А, які встановили, що за однакової густоти посадки і рівних умов утримання, маса цьоголіток різних генерацій відрізнялась на 17,06 г, що становить 43%. Вміст гемоглобіну в коропо-сазанових гібридів місцевого походження був вищим на 6,3% вищим в порівнянні з коропо-сазановим гібридом з кріоконсервації. Згідно проведених досліджень видно, що отримане потомство зі статевозрілих плідників амурського сазана, отриманих з дефростованої сперми, не поступаються як за екстер'єрними так і фізіолого-біохімічним показникам гібридам місцевого походження [6].

У забезпеченні нормального функціонування організму риб важливу біологічну роль відіграє гемоглобін, який відображає фізіологічну картину організму в заданих умовах середовища вирощування. Тому вивчення показників загального та біохімічного аналізу крові є важливими [7, 8].

Цуркан Л. В., Воліченко Ю. М. та Шерман І. М. проводили дослідження еколого-гематологічних складових зимівлі цьоголітків коропа в умовах півдня України, за результатами яких було встановлено характер зміни температури повітря протягом зими, проаналізовано обмін речовин в організмі цьоголіток коропа під час зимового утримання. Надано характеристику зміни гематологічного статусу та визначено рівень і динаміку біохімічних та морфологічних показників червоної і білої крові коропа. Встановлено взаємозв'язки фізіолого-біохімічних показників з абіотичними параметрами середовища. Найбільша кількість лейкоцитів (WBC, $\times 10^3$ /л) в крові спостерігалась на початку досліджень та мала тенденцію до зменшення. Посилений глюконеогенез супроводжувався значним зниженням рівня глюкози ($p < 0,01$), що підтверджувалось значним ($p < 0,01$)

і постійним зниженням вмісту загального білка в крові. Вміст триацигліцеридів значно ($p < 0,01$) зменшився, що говорить про ліполіз при голодному обміні. Відбулось зниження вмісту рівня холестеролу ($p < 0,01$ і $p < 0,05$). Отримані результати свідчать, що зимове голодування фактично є нормою та істотно не впливає на функції організму, про що свідчить виживанність, а також життєздатність і стан риби [9].

Виходячи з вище викладеного, метою нашого дослідження було вивчення гематологічних показників дволіток коропа і рослиноїдних риб для отримання загальної оцінки їх фізіологічного стану для подальшого зариблення у природні водойми пониззя Дніпра.

Матеріали і методи дослідження. Базою для проведення досліджень виступав Херсонський виробничо-експериментальний завод по розведенню молоді частикових видів риб. Дослідження проводилися на базі вирощувальних ставів II порядку. Як експериментальний матеріал досліджень були використані дволітки коропа (*Cyprinus carpio*), білого товстолобика (*Hypophthalmichthys molitrix*) і білого амура (*Stenopharyngodon idella*) середньою масою 100–150 г, якими восени планувалося зариблення водойм пониззя Дніпра.

Проведення фізіологічних досліджень базувалося на відборі проб крові за рекомендованими методиками [10, 11]. Фізіологічний стан дволіток коропа, білого товстолобика і білого амура оцінювали за вмістом гемоглобіну, швидкістю осідання еритроцитів (ШОЕ), кількістю еритроцитів, лейкоцитів і лейкоцитарною формулою. Відбір проб крові проводили прижиттєво з зябрової артерії і хвостової вени, фіксували гепарином. При підрахунку лейкоцитарної формули формені елементи диференціювали за класифікацією Н. Т. Іванової [12], прораховували 100 клітин білої крові в центральних і дещо віддалених від бокового краю ділянках мазка під імерсійним збільшенням мікроскопа [10]. За загальноприйнятими методиками визначали концентрацію гемоглобіну (Hb), еритроцитів, лейкоцитів, швидкість осадження еритроцитів і лейкоцитарну формулу [12]. Біохімічний аналіз сироватки крові проведений на біохімічному аналізаторі HUMALYZER 3000 (Німеччина) за допомогою стандартних уніфікованих наборів.

Результати досліджень. Результати проведених гематологічних досліджень представлені в таблицях 1 і 2. Аналізуючи отримані результати, варто відмітити, що показники гемоглобіну коропових риб коливалися у межах від 78,80 до 90,93 г/л, кількість еритроцитів була у межах від 1,17 до 1,67 млн/мкл, лейкоцитів – від 80,67 до 91,33 тис./мкл. Швидкість осідання еритроцитів коливалася у діапазоні від 1,8 до 2,2 мм/год.

Аналізуючи показники лейкоцитарної формули крові дволіток коропових риб, слід відзначити, що кількість лімфоцитів, які виконують в

Таблиця 1. Гематологічні показники дволіток коропових риб

Вид риб	Гемоглобін, г/л	Еритроцити, млн/мкл	Лейкоцити, тис./мкл	Швидкість осідання еритроцитів, мм/год	Лейкоцитарна формула, %			
					моноцити	лімфоцити	еозинофіли	нейтрофіли
К*	90,93	1,67	80,67	1,8	4,12	88,00	4,14	1,23
БТ	81,67	1,33	84,67	2,2	4,83	81,33	4,36	1,47
БА	78,80	1,17	91,33	2,0	3,91	77,51	4,67	1,43

*К – коропа (*Cyprinus carpio*), БТ – білий товстолобик (*Hypophthalmichthys molitrix*), БА – білий амур (*Stenopharyngodon idella*)

Таблиця 2. Біохімічний склад крові дволіток коропових риб

Вид риб	Загальний білок, г/л	Альбуміни, г/л	Креатинін, ммоль/л	Кальцій, ммоль/л	Фосфор, ммоль/л	Тригліцериди, ммоль/л	Холістерол, ммоль/л	Глюкоза, ммоль/л
К*	23,40	3,75	0,035	2,10	8,65	0,74	3,76	4,45
БТ	30,00	8,03	0,052	1,99	9,51	1,43	2,91	7,46
БА	22,85	3,08	0,023	1,94	6,49	1,42	4,06	5,39

*К – коропа (*Cyprinus carpio*), БТ – білий товстолобик (*Hypophthalmichthys molitrix*), БА – білий амур (*Stenopharyngodon idella*)

організмі захисну функцію, знаходилася у всіх видів риб на високому рівні і була близькою: у коропа – 88,00%, у білого товстолобика – 81,33%, у білого амура – 77,51%.

Кількість моноцитів була найвищою у білого товстолобика і складала 4,83%, меншою – у коропа – 4,12% і найменшою – у білого амура – 3,91%. Кількість еозинофілів у крові коропа складала 4,14%, білого товстолобика – 4,36%, а у білого амура, у порівнянні з іншими видами, було відмічено найбільший відсоток еозинофілів, який дорівнював 4,67%.

Відсоток нейтрофілів найвищим виявився у крові білого товстолобика, складаючи 1,47%. На другому місці за вмістом нейтрофілів у крові був білий амур – 1,43%. У крові коропа нейтрофіли мали найменший відсоток у порівнянні з іншими видами риб, який дорівнював 1,23%.

Загалом, слід підкреслити, що показники гемоглобіну, еритроцитів, лейкоцитів і лейкоцитарної формули коропових риб знаходилися у межах допустимих величин [12, 13].

Аналіз результатів біохімічних параметрів сироватки крові свідчить про те, що рівень загального білка у коропа та білого амура був близьким і складав 22,85–23,40 г/л. У білого товстолобика рівень загального білка був найвищим, дорівнюючи 30,00 г/л. Рівень альбумінів у коропа та білого

амура також був близьким, складаючи 3,08–3,75 г/л, а у білого товстолобика – 8,03 г/л. Кількість креатиніну перебувала у межах від 0,023 до 0,052 ммоль/л. Рівень кальцію і фосфору у дволіток коропових риб знаходився у межах 1,94–2,10, та 6,49–9,51 ммоль/л відповідно.

Ліпідний статус вивчався на наборах з визначення холестеролу, середній рівень якого був у межах від 2,91 до 4,06 ммоль/л, де найменша кількість була характерна для білого товстолобика, а найбільша – для білого амура, та тригліцеридів, рівень яких коливався у межах 0,74–1,43 ммоль/л, де найменша кількість спостерігалася у коропа, а найбільша – у білого товстолобика.

Рівень глюкози у коропа дорівнював 4,45 ммоль/л і характеризувався найнижчим показником, у білого товстолобика – 7,46 ммоль/л, що було найвищим значенням серед досліджених дволіток коропових риб. Показники глюкози у крові білого амура були на рівні 5,39 ммоль/л.

Загалом, у результаті досліджень було встановлено, що всі дволітки коропа, білого товстолобика і білого амура незалежно від еколого-технологічних особливостей вирощування, які загалом були близькими, мали біохімічний склад м'язових тканин на рівні, який свідчить про відносно високу їх життєстійкість. При цьому, оцінюючи загалом показники крові дволіток коропових, слід відмітити, що вони знаходилися у межах допустимих величин і характеризували їх як здорових особин готових до подальшого зариблення природних водойм.

Висновки і пропозиції. Фізіологічний стан дволіток коропових риб відповідав вимогам до рибопосадкового матеріалу для зарибнення природних водойм. Дволітки коропових незалежно від еколого-технологічних особливостей вирощування, продемонстрували біохімічний склад м'язових тканин на рівні, який не викликає сумніву відносно їх життєстійкості. Досліджені показники крові знаходилися у межах допустимих величин, що свідчить про відсутність в організмі риб запальних процесів та хворобливого стану. Рибопосадковий матеріал готовий до зарибнення природних водойм і зимівлі у них та не несе загрози місцевій іхтіофауні.

CONDITION OF TWO-YEAR-OLD CARP FISHES ACCORDING TO HEMATOLOGICAL INDICATORS FOR STOCKING IN THE LOWER DNIEPER WATERS

Loshkova Yu.M. – Candidate of Agricultural Sciences, Assistant,
Shevchenko V.Yu. – Candidate of Agricultural Science, Associate Professor,
Kherson State Agrarian and Economic University
alkhimova@ukr.net, shevchencodejerson@gmail.com

The results of studies of hematological parameters as a criterion for the general physiological condition of two-year-old carp (*Cyprinus carpio*), white silver carp (*Hypophthalmichthys molitrix*) and grass carp (*Ctenopharyngodon idella*) as fish planting material for stocking lowland reservoirs are presented. Indicators of hemoglobin, erythrocytes, leukocytes, erythrocyte sedimentation rate, leukocyte formula, total protein, albumin, creatinine, calcium, phosphorus, triglycerides, cholesterol, glucose were obtained. The results of the obtained indicators on the general assessment of the physiological condition of biennial carp and herbivorous fish for further stocking in natural reservoirs of the lower Dnieper are analyzed. Hemoglobin indicators of carp fish ranged from 78.80 to 90.93 g/l, the number of erythrocytes ranged from 1.17 to 1.67 million/ μ l, leukocytes from 80.67 to 91.33 thousand/ μ l. The rate of erythrocyte sedimentation ranged from 1.8 to 2.2 mm/h. The number of lymphocytes was at a high level in all types of fish – from 77.51% to 88.00%. The number of monocytes was between 3.91 and 4.83%. The number of eosinophils in the blood of carp was 4.14%–4.67%. The level of total protein in carp was 22.85–30.00 g/l. The albumin level was 3.08–8.03 g/l. The amount of creatinine was in the range from 0.023 to 0.052 mmol/l. The level of glucose in carp was equal to 4.45–7.46 mmol/l. As a result of research, it was established that all two-year-old carp, white carp and white grass carp had a biochemical composition of muscle tissues at a level that indicates their relatively high viability. Blood parameters of two-year-old carp were within acceptable values and characterized them as healthy individuals ready for further stocking of natural reservoirs. The physiological state of two-year-old carp fish met the requirements for fish planting material for stocking natural reservoirs. The studied blood parameters were within the limits of permissible values, which indicates the absence of inflammatory processes and disease states in the body of the fish. Fish planting material is ready for stocking natural reservoirs and wintering in them and does not pose a threat to local ichthyofauna.

Keywords: carp, silver carp, grass carp, hematological parameters, biochemical parameters.

ЛІТЕРАТУРА

1. Крейтцманн Х. Л., Франке П. Гематологические методы исследований – вклад в диагностическую программу контроля службы здоровья рыб. Пер. с нем. Москва, 1983. 22 с.
2. Житенева Л. Д., Полтавцева Т. Г., Рудницкая О. А. Атлас нормальных и патологически измененных клеток крови рыб. Ростов-на-Дону, 1989. 112 с.
3. Житенева Л. Д., Рудницкая О. А., Калюжная Т. И. Эколого-гематологические характеристики некоторых видов рыб: Справочник. Ростов-на-Дону, 1997. 149 с.

4. Житенева Л. Д. Экологические закономерности ихтиогематологии. Ростов на-Дону: АзНИИРХ, 2000. 56 с.
5. Лянзберг О. В., Шерман І. М. Динаміка гематологічних показників коропових риб протягом зимового утримання. *Рибогосподарська наука України*. 2008. № 4. С. 104–107.
6. Куць У. С., Кориляк М. З., Куріненко Г. А. Аналіз фізіолого-біохімічних показників коропо-сазанових гібридів отриманих в умовах промислової гібридизації з використанням самців амурського сазана різного генезису. *Водні біоресурси та аквакультура*. 2020. № 2. С. 171–183.
7. Тучапська А. Я., Фріштак О. М., Морміль Л. В. Динаміка показників крові молоді люблінського лускатого коропа залежно від умов вирощування. *Науковий вісник ЛНУВМБТ імені С.З. Гжицького*. 2013. № 3(57). С. 218–221.
8. Колісник Н. П., Особа І. А., Сярий Б. Г. Динаміка вмісту гемоглобіну в крові амурського сазана, відтвореного із використанням кріоконсервованої сперми. *Вісник Сумського національного аграрного університету*. Серія «Тваринництво». 2016. Вип. 7 (30), С. 72–74.
9. Цуркан Л. В., Воліченко Ю. М., Шерман І. М. Еколого-гематологічні складові зимівлі цьоголітків коропа в умовах півдня України. *Водні біоресурси та аквакультура*. Вип. 2, 2020. С. 59–69.
10. Методические указания по проведению гематологического обследования рыб. Минсельхозпрод России. Москва, 1999. 16 с.
11. Дехтярьов П. А., Шерман І. М., Пилипенко Ю. В., Яржомбек О. О., Вовченко С. Г. Фізіологія риб: Практикум : навч. посіб. К. : Вища шк., 2001. 128 с.
12. Иванова Н. Т. Атлас клеток крови рыб. М.: Легкая и пищевая промышленность, 1999. 50 с.
13. Головина Н. А., Тромбицкий И. Д. Гематология прудовых рыб. Кишинев: Штиинца, 1989. 158 с.

REFERENCES

1. Kreitzmann H. L., Franke P. (1983). *Hematologischeske metodi essledovaniy – vklad v diagnosticheskuyu programmy kontrolya slyzhbi zdorovya rib* [Hematological research methods – contribution to the diagnostic control program of the fish health service]. Moscow: CNIITEIRX. [in Russian].
2. Zhiteneva, L. D. Poltavtseva T. G., Rudnitskaya O. A. (1989). *Atlas normal'nykh i patologicheskii izmenennykh kletok krovi ryb* [Atlas of normal and pathologically altered fish blood cells]. Rostov-on-Don. [in Russian].
3. Zhiteneva, L. D. Rudnitskaya O. A., Kalyuzhnaya T. N. (1997). *Ekologogematologicheskiiye kharakteristiki nekotorykh vidov ryb*:

- spravochnik* [Ecological and hematological characteristics of some fish species: reference book]. Rostov-on-Don: Molot. [in Russian].
4. Zhytенева L. D. (2000). *Ekolohycheskye zakonomernosti ykhtyohematolohyy* [Ecological patterns of ichthyogematology]. Rostov-on-Don: AzNYRKh. [in Russian].
 5. Lyanzberg O. V., Sherman I. M. (2008). *Dinamika hematolohichnih pokaznikov koropovih rib protyagom zimovogo periody* [Dynamics of hematological indicators of carp fish during winter maintenance. Fisheries science of Ukraine]. *Rybohospodarska nauka Ukrainy*, Vol. 4. 104–107. [in Ukrainian].
 6. Kuts U. S., Korylyak M. Z., Kurinenko G. A. (2020). *Analysis physiologo-biochemichnih pokaznikov koropo-sazanovix hybridiv otrimanih v ymovaxpromislovoi gibridizacii z vikoristannyam samciv amyrskogo sazana riznogo genezisy* [Analysis of physiological and biochemical indicators of carp-carp hybrids obtained under conditions of industrial hybridization using Amur carp males of different genesis]. *Aquatic bioresources and aquaculture*, Vol. 2, 171–183. [in Ukrainian].
 7. Tuchapska A. Ya. (2013). *Dynamika pokaznykiv krovi molodi liublinskoho luskatoho koropa zalezho vid umov vyroshchuvannia* [Dynamics of blood youth lyubinsky scaly carp depending on growing conditions]. *Naukovyi visnyk LNUVMBT imeni S.Z. Hzhyskoho*, Vol. 3, 218–221. [in Ukrainian].
 8. Kolisnyk N. P. (2016). *Dynamika vmistu hemoglobinu v krovi amurskoho sazana vidtvorenoho iz vykorystanniam kriokonservovanoi spermy* [Dynamic of hemoglobin content in the blood of amur wild carp reproduced with the use of cryopreserved sperm]. *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu. Seriya «Tvarynystvo»*. Vol. 7(30), 72–74. [in Ukrainian].
 9. Tsurkan L. V., Volichenko Y. M., Sherman I. M. (2020). *Ekologo-hematolohichni skladovi zimivli coholytok koropa v ymovah pivdnya Ukraini* [Ecological and hematological components of wintering of this year's carp in the conditions of southern Ukraine]. *Aquatic bioresources and aquaculture*, Vol. 2, 59–69. [in Ukrainian].
 10. *Metodicheskiye ukazaniya po provedeniyu gematologicheskogo obsledovaniya ryb* (1999). [Guidelines for hematological examination of fish]. Ministry of Agriculture of Russia. [in Russian].
 11. Dekhtyarev P. A., Sherman I. M., Pilipenko Yu. V., Yarzhombek O. O., Vovchenko S. G. (2001). *Fiziolohiya ryb: Praktykum* [Fish Physiology: Workshop]. Navchal'nyj posibnyk. Kyiv: Vyshha shkola. [in Ukrainian].
 12. Ivanova, N. T. (1999). *Atlas kletok krovi ryb* [Atlas of fish blood cells]. Moscow: Legkaja i pishhevaja promyshlennost'. [in Russian].
 13. Golovina N. A., Trombitsky I. D. (1989). *Gematologiya prudovykh ryb* [Hematology of pond fish]. Chisinau: Shtiintsa. [in Russian].