

# ФІЗІОЛОГІЯ ТА БІОХІМІЯ

---

Ribogospod. nauka Ukr., 2017; 1(39): 84-91  
DOI: <https://doi.org/10.15407/fsu2017.01.084>  
УДК 639.3:597.551.2:616.15(477.7)

## СЕЗОННІ ЗМІНИ МОРФОФІЗІОЛОГІЧНОГО СТАНУ КОРОПОВИХ РИБ, ВИРОЩЕНИХ ЗА ПАСОВИЩНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ В УМОВАХ ПІВДНЯ УКРАЇНИ

Ю. М. Воліченко, [wwebneon173@gmail.com](mailto:wwebneon173@gmail.com), ДВНЗ «Херсонський ДАУ», м. Херсон  
С. І. Пентилюк, [s-pentilyuk@mail.ru](mailto:s-pentilyuk@mail.ru), ДВНЗ «Херсонський ДАУ», м. Херсон  
І. М. Шерман, [sherman\\_i.m@mail.ru](mailto:sherman_i.m@mail.ru), ДВНЗ «Херсонський ДАУ», м. Херсон

---

**Мета.** Розглянути сезонні зміни гематологічних показників коропових риб в період зимового утримання та встановити певні закономірності тих чи інших параметрів внутрішнього середовища організму дослідної групи цьоголіток та однорічок.

**Методика.** Дослідження ґрунтуються на польових і лабораторних методах, прийнятих у рибогосподарських, фізіологічних і статистичних дослідженнях.

**Результати.** Отримані дані фізіологічного стану організму риб після зимового утримання свідчать про зниження вмісту загального білка крові; високу кількість еритроцитів — від 1,7 у коропа до 2,4 млн/мкл у строкатого товстолибика та білого амура, високий еритропоез (8,0–25,0%) еритроцитів; зниження вмісту лейкоцитів з підвищенням частки нейтрофільних гранулоцитів у лейкоцитарній формулі. За біохімічним аналізом сироватки крові, відмічено характерне зниження загального білка в крові, та зниження глюкози в межах від 25,0 до 53,1%. Також відмічається зменшення рівня тригліцеридів та холестеролу на 24,7–59,5%.

**Наукова новизна.** Здійснено аналіз гематологічних показників цьоголіток та однорічок коропових риб, вирощених за пасовищною технологією в період зимового утримання. Отримані результати свідчать про певні зміни фізіологічного стану рибопосадкового матеріалу та можуть розглядатися як специфічний сигнал для розроблення відповідних профілактичних заходів та оптимізації технологічних параметрів при організації процесу подальшого вирощування.

**Практична значимість.** Отримані дані дозволяють науково обґрунтовано рекомендувати їх як компонент індикації якості та загального фізіологічного стану рибопосадкового матеріалу.

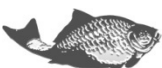
**Ключові слова:** коропові види риб, гематологічні показники, зимувальні стави, середня маса, вгодованість, кореляція.

---

## ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ ТА АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ І ПУБЛІКАЦІЙ

Морфофізіологічний статус коропових риб як сукупність морфологічних, гематологічних та біохімічних показників об'єктивно відображає функціональний стан організму, який залежить від сезону, віку, темпу росту, генетичних особливостей, може ефективно використовуватися для вирішення теоретичних і практичних питань рибогосподарської науки.

© Ю. М. Воліченко, С. І. Пентилюк, І. М. Шерман, 2017



Проблеми аквакультури вимагають подальшого розвитку теорії та практики застосування морфологічних індикаторів для вдосконалення біотехніки вирощування рибосадкового матеріалу [1].

Незважаючи на фундаментальні дослідження в області гематології риб, рівень знань про метод морфологічного аналізу крові і ефективність його практичного використання все ще недостатній, порівнюючи із застосуванням їх в клінічній медицині [2–4].

Існуючі відомості щодо складу, способів ідентифікації, морфологічних особливостей і кількісної динаміки формених елементів крові риб не дозволяють ефективно використовувати ці показники в якості морфологічного індикатора, тому дослідження з гематології риб зберігають актуальність.

### **ВИДЛЕННЯ НЕВИРШЕНИХ РАНІШЕ ЧАСТИН ЗАГАЛЬНОЇ ПРОБЛЕМИ. МЕТА РОБОТИ**

В спеціальній літературі, орієнтованій на вирощування рибосадкового матеріалу корошових риб за пасовищною технологією, практично відсутні дані про клінічні, морфологічні та гематологічні зміни показників крові цього літоку в період зимівлі в умовах півдня України.

В зв'язку з цим, досить важливою є ліквідація існуючої прогалини, враховуючи особливості регіону на фоні загальної тенденції глобального підвищення температури.

Поряд з цим, картина крові є об'єктивним та високолабільним показником фізіологічного стану особин і дає уяву відносно зміни тих чи інших параметрів навколишнього середовища при вирощуванні однорічок корошових риб, які формуються у процесі зимівлі. Оптимальні фактичні дані можуть розглядатися як специфічний сигнал для розробки відповідних профілактичних заходів з оптимізації технологічних параметрів при організації процесу подальшого вирощування.

Виходячи з цього, в процесі досліджень було здійснено аналіз морфологічного стану цього літоку та однорічок корошових риб, вирощених за пасовищною технологією, у зв'язку з зимовим утриманням.

### **МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ**

Дослідження мінливості гематологічних показників проводили в умовах зимувальних ставів Херсонського виробничо-експериментального заводу, де здійснюється утримання рибосадкового матеріалу корошових риб для подальшого вселення в пониззя Дніпра.

Об'єктом досліджень слугував рибосадковий матеріал корошових риб, вирощених за пасовищною технологією. Предметом досліджень — морфологічні та біохімічні показники крові цього літоку та однорічок корошових риб у зв'язку з зимовим утриманням.

Відбір матеріалу проводився методом рендомізації для визначення гематологічних показників протягом 2015–2016 рр. і охоплював осінньо-зимовий період, коли температура води становила 10°C.



Відбір проб крові проводили прижиттєво з хвостової артерії за допомогою шприца. Невелику краплю крові наносили на край предметного скла для виготовлення тонкого мазка. Після висушування мазків проводили їх фіксацію й фарбування препаратів, використовуючи еозин за Май-Грюнвальдом та азур-еозин за Романовським [7]. Фарбування, як і фіксацію препаратів, проводили відразу після виготовлення й просушування мазка. Мікроскопіювання пофарбованих препаратів здійснювали під оптичним мікроскопом Biolar. Для підрахунку лейкоцитарної формули крові використовували одинадцятиклавішний рахунковий прилад. Підрахунок формених елементів крові починали із середини мазка.

Предметне скло пересували поступово: то у вертикальному, то в горизонтальному напрямках. На мазку підраховували двісті клітин білої крові. Формені елементи крові диференціювали залежно від їхньої приналежності до тих або інших груп клітин. Після цього обчислювали відсотковий вміст клітин. Для підрахунку кількості лейкоцитів крові використовували камеру Горяєва [3–9].

Біохімічний аналіз сироватки крові проводили на біохімічному аналізаторі Humalyzer 3000 (Німеччина) за допомогою стандартних уніфікованих наборів від Human GmbH (Німеччина).

Отримані матеріали були піддані варіаційно-статистичному аналізу за загальноприйнятими методиками [10, 11] та оброблені за допомогою статистичного пакету програми STATISTICA 8.0.

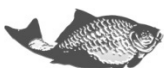
## РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Середня маса досліджувальних видів риб становила: коропа — 98,8±17,76 г, білого товстолобика — 45,4±12,92 г, строкатого товстолобика — 80,0±16,23 г, білого амура — 56,5±3,18 г (табл. 1). Після зимівлі втрати маси були невеликі, оскільки риба протягом вегетаційного періоду була забезпечена кормами, а у ранньовесняний період живлення практично припинялося на фоні тимчасово підвищених температур, що є характерним для господарств півдня України.

Таблиця 1. Вплив зимівлі на лінійні розміри (L, l), масу тіла (p) і вгодованість (Кв) коропових риб (M±m, n=120)

Вид риб	Період	L, см	l, см	p, г	Кв
Короп	До зимівлі	17,90 ± 0,322	14,80 ± 0,231	98,80 ± 17,710	3,04 ± 0,080
	Після зимівлі	18,50 ± 0,341	15,40 ± 0,302	102,40 ± 14,304	2,80 ± 0,012
Білий товстолобик	До зимівлі	16,20 ± 0,211	15,00 ± 0,210	45,40 ± 12,911	1,34 ± 0,043
	Після зимівлі	15,90 ± 0,224	13,10 ± 0,114	40,20 ± 14,320	1,78 ± 0,051
Строкатий товстолобик	До зимівлі	14,40 ± 0,311	14,20 ± 0,205	80,00 ± 16,201	2,79 ± 0,032
	Після зимівлі	11,20 ± 0,125	13,50 ± 0,110	30,10 ± 14,503	1,22 ± 0,031
Білий амур	До зимівлі	16,50 ± 0,152	14,70 ± 0,231	56,50 ± 3,115	1,77 ± 0,051
	Після зимівлі	14,10 ± 0,212	13,10 ± 0,204	38,40 ± 5,702	1,70 ± 0,040

Виходячи з практично прийнятої оцінки якості рибопосадкового матеріалу за лінійними розмірами, середньою індивідуальною масою тіла та вгодованістю, нами була зроблена спроба в порівняльному аспекті оцінити цьоголіток та



однорічок корошових риб, пов'язавши морфологічні показники тіла з певними гематологічними даними [12].

Після закінчення зимового утримання серед однорічок корошових риб дослідної групи було відібрано матеріал для гематологічного аналізу, результати якого наведені в табл. 2.

**Таблиця 2. Гематологічні показники крові однорічок корошових (M±m, n=60)**

Показник	Короп	Білий товстолобик	Строканий товстолобик	Білий амура
Гемоглобін, г/л	89,60 ± 3,121	98,42 ± 2,352	65,74 ± 4,242	93,23 ± 2,474
Еритроцити, млн/мкл	1,72 ± 0,040	2,35 ± 0,140	2,43 ± 0,252	2,41 ± 0,030
Лейкоцити, тис./мкл	12,54 ± 1,421	52,42 ± 5,715	34,41 ± 2,275	42,72 ± 0,451
Нейтрофіли, %	10,41 ± 1,304	9,26 ± 0,752	8,74 ± 1,213	2,14 ± 0,217
Еозинофіли, %	4,12 ± 0,021	–	5,12 ± 0,011	–
Базофіли, %	0,21 ± 0,100	–	–	–
Піністі клітини, %	2,91 ± 0,374	–	–	–
Моноцити, %	7,22 ± 0,418	2,12 ± 0,040	2,43 ± 0,151	6,22 ± 0,243
Лімфоцити, %	79,30 ± 2,425	82,91 ± 2,214	69,52 ± 2,521	93,24 ± 0,354
Загальний білок, г/л	18,31 ± 2,050	17,43 ± 2,081	16,14 ± 1,872	18,76 ± 1,143
Креатинін, мг/дл	0,34 ± 0,108	0,32 ± 0,024	0,32 ± 0,027	0,32 ± 0,021
Кальцій, мг/дл	6,32 ± 0,421	8,01 ± 0,412	7,91 ± 0,395	7,54 ± 0,421
Фосфор, мг/дл	16,31 ± 0,402	21,64 ± 1,631	21,91 ± 1,735	22,92 ± 0,773
Тригліцериди, мг/дл	46,94 ± 18,394	167,32 ± 19,093	168,62 ± 19,124	34,56 ± 16,080
Холестерол, мг/дл	96,35 ± 8,108	222,01 ± 28,423	222,34 ± 28,214	256,62 ± 14,511
Глюкоза, мг/дл	49,81 ± 9,070	22,54 ± 3,991	32,61 ± 4,154	41,90 ± 4,324

Порівняння відповідних параметрів цього літо з однорічками переконливо свідчить про наявність досить суттєвих змін у гематологічних показниках однорічок корошових риб. Після зимового утримання фізіологічний стан однорічок характеризується сталим вмістом гемоглобіну; тенденцією до зниження вмісту загального білка крові; високою кількістю еритроцитів (від 1,7 млн/мкл у коропа до 2,4 млн/мкл у строкатого товстолобика та білого амура); високим еритропоезом еритроцитів (8,0–25,0%); зниженням вмісту лейкоцитів з підвищенням частки нейтрофільних гранулоцитів в лейкоцитарній формулі. На нашу думку, збільшення частки нейтрофілів може відбуватися за рахунок накопичення в крові зрілих клітин. При цьому еозинофіли, базофіли, піністі клітини та бласти зустрічаються епізодично.

За біохімічним аналізом сироватки крові, спостерігається зниження загального білка, що пояснюється недостатнім надходженням його з їжею в період зимового утримання без проведення годівлі, та зниження глюкози в межах від 25,0 до 53,1% після зимівлі. Також відмічається зниження вмісту тригліцеридів та холестеролу, які виконують функції енергетичного депо на 24,7–59,5%.



Для уточнення закономірностей фізіологічних змін за період зимівлі в організмі коропових риб були проаналізовані кореляційні зв'язки важливих морфофізіологічних індикаторів: вгодованості та маси тіла риб з дослідженими фізіологічними показниками (табл. 3).

Таблиця 3. Коефіцієнти кореляції між морфофізіологічними показниками рибопосадкового матеріалу після зимового утримання,  $\Sigma(x_i - y_i)$

Показник	Короп		Білий товстолобик		Строкатий товстолобик		Білий амур	
	р	Кв	р	Кв	р	Кв	р	Кв
Гемоглобін, г/л	<b>0,75*</b>	<b>0,71*</b>	<b>0,75*</b>	<b>0,72*</b>	<b>0,62*</b>	<b>0,59*</b>	<b>0,64*</b>	<b>0,65*</b>
Еритроцити, млн/мкл	<b>0,68*</b>	<b>0,65*</b>	<b>0,71*</b>	<b>0,69*</b>	<b>0,72*</b>	<b>0,63*</b>	<b>0,74*</b>	<b>0,77*</b>
Лейкоцити, тис./мкл	<b>-0,60*</b>	<b>-0,52*</b>	-0,57	-0,43	<b>-0,60*</b>	<b>-0,52*</b>	<b>-0,67*</b>	<b>-0,63*</b>
Нейтрофіли, %	<b>-0,59*</b>	<b>-0,47*</b>	<b>-0,62*</b>	<b>-0,54*</b>	<b>-0,71*</b>	<b>-0,70*</b>	<b>-0,82*</b>	<b>-0,76*</b>
Еозинофіли + псевдоеозинофіли, %	<b>-0,61*</b>	<b>-0,74*</b>	-	-	<b>-0,52*</b>	<b>-0,48*</b>	-	-
Базофіли + псевдобазофіли, %	0,49	4,37	-	-	-	-	-	-
Пінисті клітини, %	-0,67	-0,41	-	-	-	-	-	-
Моноцити, %	<b>-0,71*</b>	<b>-0,66*</b>	<b>-0,70*</b>	<b>-0,67*</b>	<b>-0,85*</b>	<b>-0,76*</b>	<b>-0,75*</b>	<b>-0,72*</b>
Лімфоцити, %	<b>0,78*</b>	<b>0,75*</b>	<b>0,62*</b>	<b>0,53*</b>	<b>0,64*</b>	<b>0,52*</b>	<b>0,59*</b>	<b>0,57*</b>
Загальний білок, г/л	0,75	0,41	0,51	0,48	0,41	0,32	0,41	0,21
Креатинін, мг/дл	0,49	0,22	-0,12	-0,12	0,27	0,15	0,40	0,33
Кальцій, мг/дл	0,46	0,10	0,42	0,37	0,35	0,27	0,37	0,22
Фосфор, мг/дл	<b>0,57*</b>	<b>0,44**</b>	<b>0,61*</b>	<b>0,59**</b>	<b>0,68*</b>	<b>0,67**</b>	0,56	0,55
Тригліцериди, мг/дл	<b>0,69*</b>	<b>0,62**</b>	<b>0,72*</b>	<b>0,65**</b>	<b>0,72*</b>	<b>0,68**</b>	0,57	0,51
Холестерол, мг/дл	<b>0,70*</b>	<b>0,68**</b>	<b>0,84*</b>	<b>0,84**</b>	<b>0,78*</b>	<b>0,72**</b>	<b>0,67*</b>	<b>0,57**</b>
Глюкоза, мг/дл	-0,67	-0,52	-0,47	-0,42	-0,21	-0,15	-0,24	-0,12

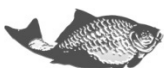
Примітка.\* —  $p < 0,05$ , \*\* —  $p < 0,01$

Кореляційний аналіз свідчить про достовірні позитивні залежності показників крові за кількістю гемоглобіну, еритроцитів та лімфоцитів всіх досліджуваних видів коропових ( $p < 0,05$ ) від їх середньої маси та вгодованості.

Також встановлено достовірні залежності між вмістом у сироватці крові метаболітів фосфору у білого та строкатого товстолобика, тригліцеридів у коропа та білого товстолобика та холестеролу у коропа та білого товстолобика ( $p < 0,01$ ) (табл. 3).

Певні від'ємні залежності спостерігалися за показниками нейтрофілів, частково еозинофілів та моноцитів у всіх досліджуваних груп риб, де коефіцієнти кореляції для проаналізованих параметрів статистично достовірні.

Встановлені коефіцієнти кореляції надають можливість виявити та суттєво розширити складові низки формених елементів крові, що тісно пов'язані з якістю рибопосадкового матеріалу, який сьогодні переважно оцінюють за



середньою масою та коефіцієнтом вгодованості. Поєднання традиційної оцінки якості рибопосадкового матеріалу з морфофізіологічним аналізом та їх математичної інтерпретації дає можливість здійснити істотний внесок у вдосконалення оцінки якості рибопосадкового матеріалу.

### ВИСНОВКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШОГО РОЗВИТКУ

При проведенні досліджень виявлено, що після зимівлі фізіологічний стан організму корокових характеризується сталим вмістом гемоглобіну; високою кількістю еритроцитів; зниженням вмісту лейкоцитів з підвищенням частки нейтрофільних гранулоцитів в лейкоцитарній формулі.

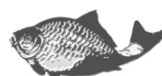
За біохімічним аналізом сироватки крові, після зимівлі спостерігається зниження вмісту в ній загального білка, а також глюкози, тригліцеридів та холестеролу.

Кореляційний аналіз показав достовірні позитивні залежності параметрів крові за фізіологічними показниками від середньої маси та показника вгодованості у всіх досліджуваних видів корокових риб.

Аналізуючи отримані дані, вважаємо, що вміст та фракційний склад морфофізіологічних показників крові дозволяє рекомендувати їх як додатковий компонент індикації якості та загального фізіологічного стану рибопосадкового матеріалу.

### ЛІТЕРАТУРА

1. Головина Н. А. Гематология прудовых рыб / Н. А. Головина, И. Д. Тромбицкий. — Кишинев : Штиинца, 1989. — 158 с.
2. Иванова Н. Т. Материалы к морфологии крови рыб / Иванова Н. Т. — Ростов-н/Д., 1970. — 138 с.
3. Иванова Н. Т. Система крови / Иванова Н. Т. — Ростов-н/Д., 1995. — 155 с.
4. Иванова Н. Т. Атлас клеток крови рыб / Иванова Н. Т. — М. : Легкая и пищевая промышленность, 1999. — 50 с.
5. Житенева Л. Д. Эколого-гематологические характеристики некоторых видов рыб : справочник / Житенева Л. Д., Рудницкая О. А., Калюжная Т. Н. — Ростов-н/Д. : Молот, 1997. — 152 с.
6. Житенева Л. Д. Атлас нормальных и патологически измененных клеток крови рыб / Житенева Л. Д., Полтавцева Т. Г., Рудницкая О. А. — Ростов-н/Д. : Кн. изд-во, 1989. — 112 с.
7. Методические указания по проведению гематологического обследования рыб / Минсельхозпрод России. — М., 1999. — 16 с.
8. Фізіологія риб: Практикум : навч. посіб. / [Дехтярьов П. А., Шерман І. М., Ю. В. Пилипенко та ін.]. — К. : Вища школа, 2001. — 128 с.
9. Дехтярьов П. А. Фізіологія риб : підручник / Дехтярьов П. А., Євтушенко М. Ю., Шерман І. М. — К. : Аграрна освіта, 2008. — 342 с.
10. Плохинский Н. А. Биометрия / Плохинский Н. А. — Новосибирск : СОАН СССР, 1961. — 364 с.
11. Рокицкий П. Ф. Основы вариационной статистики для биологов / Рокицкий П. Ф. — Минск, 1961. — 217 с.
12. Воліченко Ю. М. Гематологічні показники крові цьоголіток корокових риб (*Cyprinidae*), вирощених за пасовищною технологією в умовах півдня України / Ю. М. Воліченко, С. І. Пентиліюк, І. М. Шерман // Рибогосподарська наука України. — 2015. — № 4. — С. 90—98.



## REFERENCES

1. Golovina, N. A., & Trombickij, I. D. (1989). *Gematologija prudovyh ryb*. Kishinev : Shtiinca.
2. Ivanova, N. T. (1970). *Materialy k morfologii krovi ryb*. Rostov-na-Donu.
3. Ivanova, N. T. (1995). *Sistema krovi*. Rostov-na-Donu.
4. Ivanova, N. T. (1999). *Atlas kletok krovi ryb*. Moskva : Legkaja i pishhevaja promyshlennost'.
5. Zhiteneva, L. D., Rudnickaja, O. A., & Kaljuzhnaja, T. N. (1997). *Jekologo-gematologicheskie harakteristiki nekotoryh vidov ryb: spravochnik*. Rostov-na-Donu : Molot.
6. Zhiteneva, L. D., Poltavceva, T. G., & Rudnickaja, O. A. (1989). *Atlas normal'nyh i patologicheski izmenennyh kletok krovi ryb*. Rostov-na-Donu : Kn. izd-vo.
7. Minsel'hozprod Rossii. (1999). *Metodicheskie ukazanija po provedeniju gematologicheskogo obsledovanija ryb*. Moskva.
8. Dekhtyar'ov, P. A., Sherman, I. M., Pylypenko, Yu. V., Yarzombek, O. O., & Vovchenko, S. H. (2001). *Fiziolohiya ryb: Praktikum: navch. posib*. Kyiv : Vyshcha shkola.
9. Dekhtyar'ov, P. A., Yevtushenko, M. Yu., & Sherman, I. M. (2008). *Fiziolohiya ryb: pidruchnyk*. Kyiv : Ahrarna osvita.
10. Plohinskij, N. A. (1961). *Biometrija*. Novosibirsk : Izd-vo SOAN SSSR.
11. Rokickij, P. F. (1961). *Osnovy variacionnoj statistiki dlja biologov*. Minsk.
12. Volichenko, Yu. M., Pentylyuk, S. I., & Sherman, I. M. (2015). Hematolohichni pokaznyky krovi ts'oholitok koropovykh ryb (*Cyprinidae*), vyroshchennykh za pasovyschnoyu tekhnolohiyeyu v umovakh pivdnya Ukrainy. *Rybohospodars'ka nauka Ukrainy*, 4, 90-98.

## СЕЗОННЫЕ И ВОЗРАСТНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ МОРФОФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ КАРПОВЫХ РЫБ ПРИ ПАСТБИЩНОЙ ТЕХНОЛОГИИ ВЫРАЩИВАНИЯ В УСЛОВИЯХ ЮГА УКРАИНЫ

**Ю. Н. Воличенко**, [wwwebneon173@gmail.com](mailto:wwwebneon173@gmail.com), ГВУЗ «Херсонский ГАУ», г. Херсон  
**С. И. Пентелюк**, [s-pentilyuk@mail.ru](mailto:s-pentilyuk@mail.ru), ГВУЗ «Херсонский ГАУ», г. Херсон  
**И. М. Шерман**, [sherman\\_i.m@mail.ru](mailto:sherman_i.m@mail.ru), ГВУЗ «Херсонский ГАУ», г. Херсон

**Цель.** Рассмотреть сезонные изменения гематологических показателей карповых рыб в период зимнего содержания и установить определенные изменения тех или иных параметров внутренней среды опытной группы сеголеток и годовиков.

**Методика.** Исследования основываются на экспериментальных и лабораторных методах, принятых в рыбохозяйственных, физиологических и статистических исследованиях.

**Результаты.** Полученные данные физиологического состояния рыб после зимнего содержания свидетельствуют о снижении содержания общего белка крови, высоком количестве эритроцитов — от 1,7 у карпа до 2,4 млн/мкл у пестрого толстолобика и белого амура, высоком эритропозе (8,0–25,0%) эритроцитов; снижении содержания лейкоцитов с повышением доли нейтрофильных гранулоцитов в лейкоцитарной формуле. Биохимический анализ сыворотки крови выявил снижение содержания общего белка и снижение глюкозы в пределах 25,0–53,1%. Также отмечается понижение уровня триглицеридов и холестерина на 24,7–59,5%.

**Научная новизна.** Впервые осуществлен анализ гематологических показателей крови в связи с зимним содержанием сеголеток и годовиков карпа, белого и пестрого толстолобика,



белого амура, выращенных по пастбищной технологии. Установлено, что изменения гематологических показателей годовиков карповых рыб свидетельствуют об определенных изменениях физиологического состояния рыбопосадочного материала и могут рассматриваться как специфический сигнал для разработки соответствующих профилактических мер и оптимизации технологических параметров при организации процесса выращивания двухлеток.

**Ключевые слова:** средняя масса, упитанность, гематологические показатели, зимовальные пруды, корреляция.

## AGE AND SEASONAL CHANGES OF MORPHO-PHYSIOLOGICAL STATE OF CYPRINIDS REARED BY RANCHING TECHNOLOGY IN CONDITONS OF THE SOUTHERN UKRAINE

**Y. Volichenko**, [wwwebneon173@gmail.com](mailto:wwwebneon173@gmail.com), Kherson State Agrarian University, Kherson  
**S. Penteluk**, [s-pentilyuk@mail.ru](mailto:s-pentilyuk@mail.ru), Kherson State Agrarian University, Kherson  
**I. Sherman**, [sherman\\_i.m@mail.ru](mailto:sherman_i.m@mail.ru), Kherson State Agrarian University, Kherson

**Purpose.** To examine the dynamics of hematological parameters of cyprinids during winter and to determine certain relationships of these or other internal parameters of the experimental groups of the young-of-the-year and yearlings.

**Methodology.** Studies are based on experimental and laboratory methods adopted in the fishery, physiological and statistical studies.

**Findings.** The obtained data of the physiological state of fish after wintering indicate on the reduced content of total blood protein; high number of red blood cells from 1.7 to 2.4 mil/ml in bighead carp and grass carp, high erythropoiesis (8.0–25.0%) of red blood cells; reduction in the content of white blood cells with an increased share of neutrophil granulocyte in leukocyte formula. The biochemical analysis of blood serum showed a typical reduction in total blood protein and reduction in glucose within 25.0–53.1%. There was a pronounced reduction in triglycerides and cholesterol by 24.7–59.5%. Eosinophils, basophils, foam cells and blasts occur sporadically.

The correlation analysis showed a significant positive relationship between blood physiological indices and mean weight as well as condition factor in all studied carp species.

**Originality.** The analysis of the hematological parameters of blood parameters in relation to wintering of the young-of-the-year common carp, silver carp, bighead carp, and grass carp reared by fish ranching technology was carried out for the first time. It was found that changes in hematological parameters of carp yearlings indicated on certain changes in the physiological state of fish seeds and could be considered as a specific signal for the development of appropriate preventive measures and optimization of the technological parameters when organizing the process of age-2 fish rearing.

**Practical value.** These data can be used as a component of quality indication and general physiological condition of fish seeds.

**Keywords:** mean weight, condition factor, hematological indices, wintering ponds, correlation.

