

УДК [597-11:639.3]:639.371.52

DOI <https://doi.org/10.32851/wba.2021.2.4>

АНАЛІЗ РИБНИЦЬКО-БІОЛОГІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ТА ФІЗІОЛОГІЧНОГО СТАНУ ОДНОРІЧОК КОРОПО-САЗАНОВИХ ГІБРИДІВ РІЗНОГО ГЕНЕЗИСУ

¹Куць У.С. – аспірантка, н.с.,

²Куріненко Г.А. – к.с.-г.н., зав. відділом селекції риб,

²Тучапський Я.В. – к.с.-г.н., с.н.с., відділу селекції риб,

¹Львівська дослідна станція інституту рибного господарства НААН,
ulja.kuts840@gmail.com

²Інститут рибного господарства НААН України, м. Київ,
annazakharenko@ukr.net, yartuchapsky@ukr.net

Успішний процес господарської діяльності рибницького підприємства, зокрема товарного вирощування, залежить від організації та умов зимівлі, оскільки високі показники відходу за даний період, можуть спонукати до дефіциту рибопосадкового матеріалу. Отже, вирішальне значення для вдалої зимівлі має високоякісний посадковий матеріал, його фізіологічний стан, умови вирощування у вегетаційний період, стан зимувальних ставів та умови їх середовища.

Тому, метою наших досліджень було дослідити та провести порівняльний аналіз рибницько-біологічних показників однорічок коропо-сазанових гібридів отриманих від плідників різного генетичного походження методом природного нересту та оцінка їх фізіологічного стану за основними гематологічними показниками після зимового утримання.

Дослідження проводились на базі ДП ДГ Львівської дослідної станції ІРГ навесні при розвантаженні зимувальних ставів протягом 2019-2020 року. Екологічні умови зимового утримання риб були в межах рибницьких вимог. Визначено, що вихід з зимового утримання був вищим в однорічок, отриманих від любінських самиць на 2,2 та 4,5 % відповідно до дослідних груп сазанів. Одночасно у них встановлене вище схуднення на 10,7, і 10,9 % проти 8,91 та 8,90 % у гібридних однорічок місцевого походження. Зниження вмісту жиру в м'язових тканинах за період зимівлі у однорічок від любінських самиць становило 45,1 та 49,1 %, від галицьких самиць – 39,5 та 33,2%, білку – 15,92, 12,29 % та 9,85, 16,95 % відповідно до дослідних груп. З'ясовано сезонні коливання концентрації гемоглобіну, що потенційно пов'язані зі зміною температури води і зміни концентрації кисню в воді.

Результати проведеної роботи дозволять надати комплексну оцінку за рибницько-біологічними показниками та фізіологічним станом після зимівлі, однорічок коропо-сазанових гібридів отриманих від самців амурського сазана різного генетичного походження та обґрунтувати доцільність використання їх в селекційних роботах при подальшому відтворенні у племінних господарствах та з метою отримання промислових гібридів.

Ключові слова: генезис, маса тіла, довжина тіла, екстер'єрні показники, вгодованість, рибопродуктивність, волога, жир, білок, зимостійкість, гемоглобін, еритроцити.

Постановка проблеми. Вирощування коропо-сазанових гібридів є важливим резервом і економічно вигідним заходом у забезпеченні високої продуктивності вітчизняних ставкових господарств. Високий економічний ефект дають гібридні нащадки першого покоління схрещування коропа з амурським сазаном (*Cyprinus carpio haematopterus*). Такі гібриди характеризуються інтенсивнішим темпом росту, вищою життєздатністю, холодо- та зимостійкістю а також вищим рівнем резистентності до захворювань, тощо [1].

В процесі вирощування коропових риб у ставах велике значення має зимівля риб. Від рівня виживання посадкового матеріалу в зимовий період залежить рентабельність виробництва, а також забезпеченість посадковим матеріалом на наступний вегетаційний період [2]. Тривалість періоду перетримки без годівлі від цьоголіток до однорічок становить 6–7 місяців. В цей період погіршується обмін речовин, а задоволення енергетичних потреб здійснюється за рахунок нагромадження жирових запасів. На такий тривалий період зимівлі, згідно з рибницько-біологічними нормативами, виживаність однорічок від посаджених у зимувальні стави цьоголіток має становити 75%, а втрати середньої маси мають становити не більше 12% [3; 4].

У цілому, результати зимівлі залежать від комплексу чинників, зокрема від фізіологічного стану, хімічного складу тіла та розмірно-вікових особливостей об'єктів культивування, підготовки зимівників до експлуатації, фізико-хімічних параметрів середовища в них, які регулюються в процесі зимівлі [5].

Отже, розв'язання проблеми збереження рибопосадкового матеріалу в аквакультурі України являють дані, щодо результатів зимового утримання однорічок коропо-сазанових гібридів різного походження.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Відомо, що на результати зимівлі риб впливають як умови вирощування, від яких залежить рівень накопичення поживних речовин, так і тривалість і екологічні особливості зимівлі (температурний і газовий режими), які визначають рівень і динаміку витрат цих речовин упродовж зимівлі [6; 7]. Температура води в значній мірі визначає інтенсивність процесів обміну речовин у риб, що є характерним явищем для пойкилотермних видів [8]. У зимовий період, коли основні біологічні процеси в тілі риб уповільнюються й вона переходить на внутрішнє живлення, сталість температури у відповідному діапазоні протягом визначеного періоду, набуває вирішального значення [9]. Встановлено, що вплив термічного режиму має вагоме значення у формуванні сприятливих умов для зимового утримання посадкового матеріалу. Наслідком теплих умов та різких перепадів температури води в період зимівлі є високий відсоток відходу майбутніх однорічок [2].

Окрім факторів зовнішнього середовища на результати зимівлі впливає і фізіологічна підготовленість риби пережити несприятливі умови, важливим є і генетичне походження зимуючої риби [10].

В період зимівлі в організмі коропа відбуваються складні біохімічні процеси, зокрема змінюється амінокислотний склад скелетних м'язів. Одночасно вміст основних поживних речовин віддзеркалює функціональний стан організму. Вміст жиру також дає змогу надати оцінку, щодо підготовки риб до зимівлі в умовах ставкового вирощування. Жир виконує пластичну функцію, а також є акумулятором хімічної енергії, яку організм використовує у випадках неповного харчування. Фізіолого-біохімічні показники м'язової тканини риб, тобто відносна кількість сухої речовини, жиру, протеїну, золи, доповнюють характеристику харчової цінності [11].

Оцінюючи фізіологічний стан здоров'я риб після зимівлі, все більшого значення набуває аналіз гематологічних показників. Умови існування риб впливають на морфологічний склад та кількісні показники червоної та білої крові. В умовах зимового голодування в організмі риб розвивається температурний та ресурсодефіцитний стрес. Відповіддю на нього є збільшення впродовж зимового періоду в 1,5 разу вмісту еритроцитів та величини гематокриту. Загальний вміст гемоглобіну знижується в 2 рази, що корелює з даними про пряму залежність вмісту гемоглобіну в коропа від температури води. Загалом, дані зміни погіршують у період зимівлі забезпечення тканин киснем [12]. У зв'язку з цим при виведенні порід і породних груп риб значна увага приділяється визначенню гематологічного профілю, який значною мірою характеризує стан цілого організму риб та залежить від різних абіотичних і біотичних факторів, таких як температура води, екологічний стрес, вік [13; 14].

Приймаючи до уваги, що найчутливішим і динамічним індикатором умов існування особини є кров, оскільки зміни гематологічних показників досить чітко відображають динаміку загального фізіологічного стану риб [15; 16], в межах даної роботи доцільно було провести порівняльний аналіз рибницько-біологічних показників однорічок коропо-сазанових гібридів отриманих від плідників різного генетичного походження методом природного нересту та оцінити їх фізіологічний стан за основними гематологічними показниками після зимового утримання.

Матеріал та методи. Експериментальні роботи проводились у ДП ДГ Львівській дослідній станції ІРГ. «Львівська дослідна станція» знаходиться у смт. Великий Любінь, Городоцького р-ну, Львівської обл. Господарство розташоване у Лісостеповій зоні, а джерелом водопостачання є поверхневі води з атмосферних опадів і води р. Верещиця [17].

Об'єктом досліджень були цьоголітки та однорічки отримані від самців амурського сазана, що є нащадками особин, які були завезені із Далекого Сходу – озеро Ханка (басейн р. Амур) у 70-80-х роках минулого століття та пройшли 8 поколінь відтворення [18]; та кріосамців – отриманих з сперми сазанів, відтворених з дефростованої сперми (n=15) [19].

Самців амурського сазана обох генерацій 8-ми річного віку було схрещено з галицькими рамчастими самицями, а в 9-ти річному з любінськими лускатими, в результаті було отримано 4 дослідні групи цьоголіток:

$\varphi K_{Г\sigma} C_M \Gamma$ – цьоголітки отримані від схрещування галицьких рамчастих самиць та самців амурського сазана місцевого походження;

$\varphi K_{Г\sigma} C_K \Gamma$ – цьоголітки отримані від схрещування галицьких рамчастих самиць та кріосамців амурського сазана;

$\varphi K_{Л\sigma} C_M \Gamma$ – цьоголітки отримані від схрещування любінських лускатих самиць та самців амурського сазана місцевого походження;

$\varphi K_{Л\sigma} C_K \Gamma$ – цьоголітки отримані від схрещування любінських лускатих самиць та кріосамців амурського сазана.

Утримання однорічок КСГ проводили в зимувальних ставах згідно загальноприйнятих інструкцій в риборівництві [20; 21]. Екстер'ерна оцінка різнорічкових груп помісей проводилася за наступними параметрами: масою та довжиною тіла, висотою тіла, обхватом тіла. Проміри проводили сантиметровою стрічкою з точністю до 1 мм. Індивідуальне зважування здійснювали на електронних товарних терезах з точністю 1 г. За результатами вимірювань аналізували та визначали основні екстер'єрні індекси – індекс обхвату (співвідношення довжини тіла до обхвату тіла), індекс високоспинності (співвідношення довжини тіла до висоти тіла), індекс голови (співвідношення довжини голови до довжини тіла) [22].

Вимірювання вмісту розчиненого у воді кисню та температури ставової води проводили за допомогою термооксиметра. Відбір гідрохімічних проб та їх аналіз проводили за загальноприйнятими в риборівництві методиками [23].

Основними критеріями оцінки зимостійкості однорічок коропо-сазанових гібридів виступали рівень виживаності після зимівлі та втрати маси впродовж цього періоду [24]. Для оцінки вгодованості використовували індекс Фультона [25], який розраховували за формулою:

$$KF = \frac{m}{l^3} \times 100, \text{ де}$$

m – маса тіла, г

l – довжина тіла, см

Експериментальні дослідження опрацьовували статистично за допомогою графічного та аналітичного методів з використанням прикладних комп'ютерних програм Excel, використовуючи t-критерій Стюдента.

Виклад основного матеріалу. Відомо, що на результати зимівлі риби впливають як умови вирощування, від яких залежить рівень накопичення поживних речовин, так і тривалість і екологічні особливості зимівлі (температурний і газовий режими), які визначають рівень і динаміку витрат цих речовин упродовж зимівлі [6; 7; 24; 26; 27].

Зимостійкість цьоголіток КСГ, отриманих від самців амурського сазана різного походження, порівнювали протягом 2 зимових сезонів при зимівлі у поряд розміщених зимувальних ставах, площею від 0,8 до 2,4 га. Загальна щільність посадки в зимувальні стави не перевищувала існуючі технологічні норми [26].

Тривалість зимового утримання у 2019–2020 рр. становила 206 днів, 2020–2021 рр. – 221 день. Впродовж обох років досліджень температурний, газовий і гідрохімічний режими у зимувальних ставах були схожими і знаходились у межах значень, які сприяли нормальному проходженню зимівлі. Температура води в ставах коливалася в межах від 0,8 до 2,1°C, вміст розчиненого у воді кисню становив 5,2–7,8 мгО₂/дм³ (рис. 1, 2).

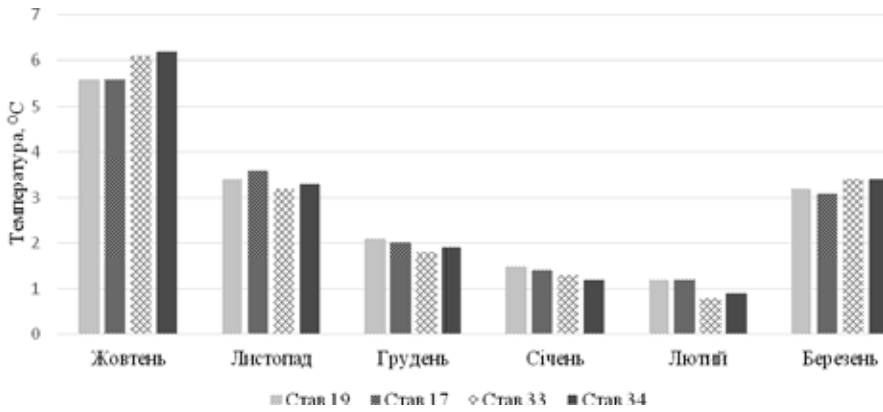


Рис. 1. Динаміка температурного режиму зимувальних ставів ЛДС ІРГ НААН

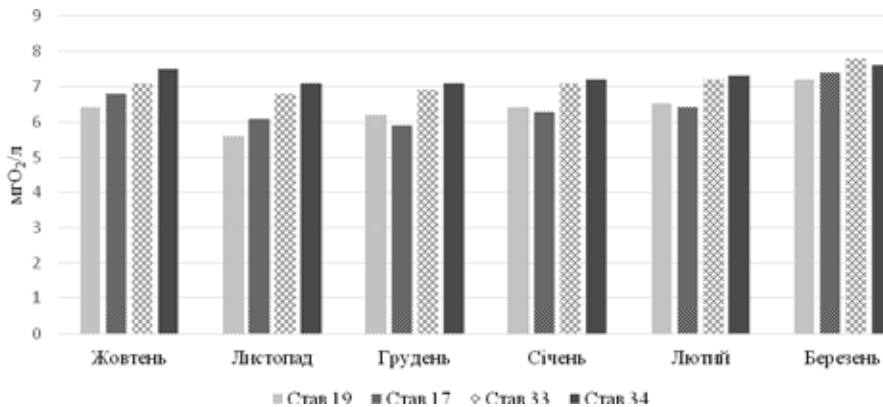


Рис. 2. Динаміка кисневого режиму зимувальних ставів ЛДС ІРГ НААН

Після інвентризації зимувального ставу отримали 15,4 та 20,9 тис. екз. цьоголіток отриманих від схрещування 8-ми річних самців місцевого та кріопходження з галицькими рамчастими самицями. Кількість цьоголіток отриманих від любінських лускатих та 9-ти річних самців відповідно становила 7,6 та 7,0 тис. екз.

Із аналізу показників, які характеризують зимостійкість цьоголіток, видно, що при зимівлі гібридів різного походження впродовж обох років отримані близькі результати. Вихід з зимового утримання за кількістю перебував в межах від 85,9 до 91,5%, що є у межах нормативних значень для українських короїв [26]. Проте варто зазначити, що даний показник був вищим в однорічок, отриманих від любінських самиць у порівнянні з однорічками від галицьких самиць на 2,2 та 4,5 відповідно до дослідних груп. Вихід однорічок за загальною масою у схрещуваннях 8-ми річних сазанів обох генотипів із галицькими самками складав 77,7–78,2 %, у схрещуваннях із любінськими самками він був вищим – 80,2–81,7 %. При цьому відсутня перевага певного генотипу самців впродовж обох років (табл. 1).

Таблиця 1. Результати зимівлі цьоголіток коропо-сазанових гібридів різного генезису

Виловлено	Дослідні групи			
	♀ К _Г С _М Г	♀ К _Г С _К Г	♀ К _Л С _М Г	♀ К _Л С _К Г
Посаджено цьоголіток:				
тис. екз	17,9	24,0	8,6	7,6
кг	850	1151	399,2	375,9
Площа зимувального ставу	1,8	2,4	0,9	0,8
Виловлено однорічок:				
тис. екз	15,4	20,9	7,6	7,0
кг	665,0	894,0	320,0	307,0
Вихід із зимівлі за кількістю, %	85,9	87	88,1	91,5
Вихід із зимівлі за загальною масою, %	78,2	77,7	80,2	81,7
Середня маса, г (M±m, n=15)	43,27±2,89	42,80±2,65	42,27±2,09	44,10±3,61
Коефіцієнт вгодованості, од	2,00±0,12	1,8±0,12	2,11±0,05	2,2±0,15

Показник середньої індивідуальної маси однорічок, отриманих від 8-ми річних самців, становив $43,27 \pm 2,89$ г, та $42,8 \pm 2,65$ г, 9-ти річних відповідно 42,27 та 44,1 г. Коефіцієнт вгодованості однорічок перебував у межах 1,8–2,2, при цьому однорічки, отримані від кріосамців та любінських самиць, мали більш високе значення – 2,2 од., а найнижче значення – 1,8 од. було у однорічок, отриманих від галицьких самиць та кріосамців (табл. 1).

При цьому у гібридних однорічок від кріосамців встановлене вище схуднення 10,65–10,90 % проти 8,91–8,90 % у гібридних однорічок від місцевих сазанів (рис. 3).

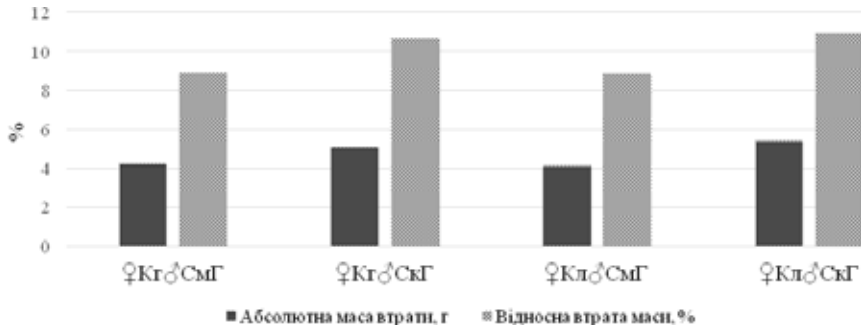


Рис. 3. Втрати середньої маси у однорічок коропо-сазанових гібридів різного генезису

Відомо, що у процесі вирощування організм коропа піддається впливу стрес-чинників екзогенного та ендогенного походження, що у комплексі може сприяти послабленню фізіологічного стану організму. В даному випадку основним показником, який може характеризувати фізіологічний стан однорічок коропа, є вміст жиру і білку в м'язових тканинах та гематологічні показники, серед яких провідне місце займає гемоглобін.

Однорічки коропо-сазанових гібридів, у порівнянні з цьоголітками, мали більш водянисту м'ясну структуру. Максимальним вмістом вологи характеризувалися особини отримані від схрещувань галицьких самиць і місцевих самців та любінських самиць і кріосамців – 80,98 та 80,4% відповідно. Особини даних дослідних груп також мали найнищі показники сухої речовини – 19,6 та 19,02%. Показник вмісту жиру мав найбільш мінливі значення та перебував у межах 2,58–2,92%. Максимальний показником характеризувалися однорічки коропо-сазанових гібридів отримані від 9-ти річних самців кріопоходження. Найнищим – від 8-ми річних самців того ж генетичного походження. При цьому вміст білку в особин отриманих від 8-ми річних самців складав дещо вище 13% з різницею між дослідними групами 0,4%. Різниця в показниках в особин отриманих від 9-ти річних самців була вищою, та становила 2,18% (рис. 4).

Аналіз гематологічних показників засвідчив, що за вмістом еритроцитів в крові, однорічки отримані від 8-ми річних самців мали нищі показники за своїх однорічок отриманих від 9-ти річних самців відповідно на 63,2 та 80,4% (табл. 2).

Таким чином, за період зимівлі максимального зниження набули показники вмісту жиру та білку. Так, зниження вмісту жиру в м'язових тканинах однорічок, отриманих від любінських самиць, становив 45,1 та 49,1%, від галицьких самиць – 39,5 та 33,2%. Зниження показнику білку в м'язових тканинах відповідно становило 15,92, 12,29% та 9,85, 16,95% (рис. 5).

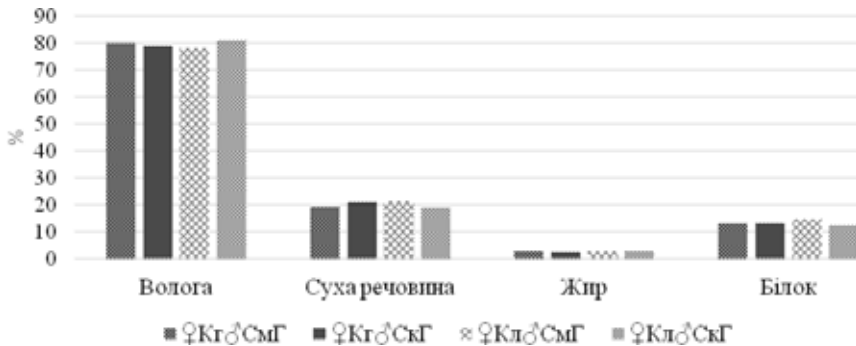


Рис. 4. Характеристика фізіологічних показників м'язових тканин однорічок КСГ різного генезису, %, (M ± m; n = 5)

Таблиця 2. Характеристика гематологічних показників крові однорічок КСГ різного генезису, %, (M ± m; n = 5)

Показники	Дослідні групи			
	♀К _т С _м Г	♀К _т С _к Г	♀К _л С _м Г	♀К _л С _к Г
Еритроцити, Т/л	1,14±0,08	1,12±0,09	1,86±0,20	2,02±0,26
Гемоглобін, г/л	67,3±2,16	64,3±2,18	59,6±3,30	54,7±1,90
Гематокрит, л/л	31,52±1,91	29,18±1,87	27,92±1,85	26,14±1,92

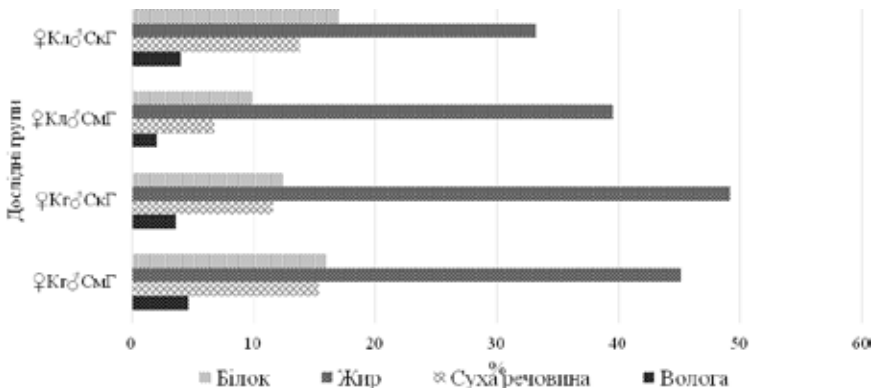


Рис. 5. Зниження біохімічних показників в м'язових тканинах однорічок коропо-сазанового гібриду різного генезису за період зимівлі

Серед гематологічних показників однорічок, суттєвого зниження в порівнянні з показниками цьоголіток, набули значення вмісту гемоглобіну – 11,1–16,0% та еритроцитів в крові – 8,2–13,9% (рис. 6).

При цьому варто зазначити, що відсоток зниження кількості еритроцитів у крові був нижчим у цьоголіток отриманим від кріосамців, як в перший рік досліджень, так і другий. Натомість в однорічок дослідної групи цієї ж генерації було зафіксоване найбільше зниження показнику гематокриту – 11,7 та 13,7% відповідно до дослідних років.

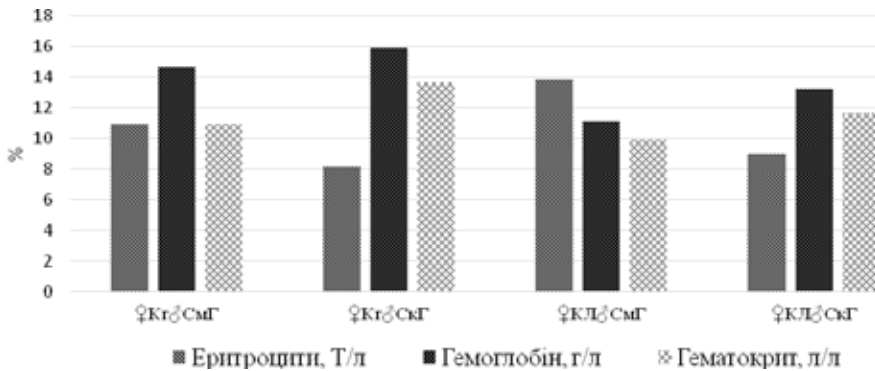


Рис. 6. Зниження гематологічних показників в однорічок коропо-сазанового гібриду різного генезису за період зимівлі

Отже, згідно аналізу вищенаведених показників можемо стверджувати, що фізіологічний стан однорічок коропо-сазанових гібридів різних генерацій був на помірному рівні та характеризувався значеннями в межах нормативних вимог.

Висновки і перспективи. В результаті проведених досліджень, встановлено, що вихід з зимового утримання був вищим у однорічок, вирощених від любінських самиць в порівнянні з однорічками, отриманими від галицьких самиць на 2,2 та 4,5% відповідно до дослідних груп. Одночасно, у них встановлене вище схуднення 10,65–10,90% проти 8,91–8,90% у гібридних однорічок від самців місцевих сазанів.

За період зимівлі вміст жиру в м'язових тканинах однорічок, отриманих від любінських самиць, знизився на 45,1–49,1%, від галицьких самиць – на 39,5–33,2%. Зниження вмісту білку в м'язових тканинах відповідно було у межах 9,85–16,95%.

Серед гематологічних показників суттєвого знизився, в порівнянні з показниками цьоголіток, вміст гемоглобіну – на 11,1–16,0% та еритроцитів в крові – на 8,2–13,9%. Відсоток зниження кількості еритроцитів в крові був нижчим у цьоголіток, отриманим від кріосамців, як при їх схрещуванні із галицькими, так і любінськими самицями. Натомість в однорічок, отриманих від кріосамців, зниження показнику гематокриту було вищим, ніж у однорічок від місцевих самців у обох варіантах їх схрещувань.

Отже, з метою довготривалого збереження біологічного матеріалу та уникнення інбредної депресії амурського сазана з подальшим використанням для штучного відтворення, генетичного поліпшення популяцій, та створення нових гібридних форм в комерційних цілях, доцільно застосувати кріоконсервованому сперму амурських сазанів.

ANALYSIS OF PISCICULTURAL-BIOLOGICAL INDICATORS AND PHYSIOLOGICAL CONDITION OF YEARLINGS OF COMMON CARP X AMUR CARP HYBRIDS OF DIFFERENT GENESIS

¹*Kuts U.S. – Postgraduate student, Researcher,*

²*Kurinenko H.A. – PhD in Agricultural Sciences,*

²*Tuchapsky Y.V. – PhD in Agricultural Sciences,*

¹*Lviv Experimental Station of the Institute of Fisheries of the NAAS,*

²*Institute of Fisheries NAAS,*

ulja.kuts840@gmail.com

The successful process of economic activity of a fish farm, in particular commercial cultivation, depends on the organization and conditions of wintering, as high rates of waste during this period can lead to a shortage of fish stock. Thus, high-quality planting material, its physiological condition, growing conditions during the growing season, the condition of wintering ponds and their environmental conditions are crucial for successful wintering.

Therefore, the aim of our research was to investigate and conduct a comparative analysis of piscicultural-biological indicators of common carp x Amur carp hybrids obtained from males of different genetic origin by natural spawning and assessment of their physiological condition by basic hematological.

The research was carried out on the basis Lviv Research Station of the Institute of Fisheries of the UAAS in the spring during the unloading of winter ponds during 2019-2020. Ecological conditions for winter keeping of fish were within the limits of fish farming requirements. Defined the yield from wintering was higher in yearlings obtained from Lubin carp females by 2.2 and 4.5%, respectively, according to the experimental groups of carp. At the same time, they found a higher weight loss of 10.7, and 10.9% against 8.91 and 8.90% in hybrid yearlings of local origin. The decrease in fat concentration in muscle tissue during the winter in yearlings from Lubin carp females was 45.1 and 49.1%, from Galician carp females – 39.5 and 33.2%, protein – 15.92, 12.29% and 9.85, 16.95% according to the experimental groups. Seasonal fluctuations in hemoglobin concentration, which are potentially related to changes in water temperature and changes in oxygen concentration in water, were found.

The results of this work will provide a comprehensive assessment of piscicultural-biological indicators and physiological condition after wintering, yearlings of common carp x Amur carp hybrids obtained from males of Amur carp of different genetic origin and justify their use in breeding work for further reproduction in industrial hybridization.

Keywords: genesis, body weight, body length, exterior features, condition factors, fish productivity, moisture, fat, protein, winter hardiness, hemoglobin, erythrocytes.

ЛІТЕРАТУРА

1. Колісник Н.П., Особа І.А., Сярий Б.Г. Динаміка вмісту гемоглобіну в крові амурського сазана відтвореного із використанням кріоконсервованої сперми. *Вісник Сумського національного університету*. 2016. Випуск (7) 30, С. 72–74.
2. Гурбик В.В. Зимостійкість цьоголіток галицького коропа у ставових умовах Прикарпаття. *Рибогосподарська наука України*. 2016. № 4. С. 95–102. DOI: <https://doi.org/10.15407/fsu2016.04.095>
3. Шерман І.М., Краснощок Г.П., Пилипенко Ю.В. Рибництво. Київ. Урожай. 1992. с. 192.
4. Цуркан Л.В., Воліченко Ю.М., Кутіщев П.С., Шерман І.М. Особливості зимівлі цьоголіток коропа та рослиноїдних риб в умовах Півдня України. *Таврійський науковий вісник*. 2019. № 108. С. 224–230. DOI <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2019.108.30>
5. Ганкевич Б.О., Третьяк О.М., Колос О.М. Деякі результати зимового утримання цьоголіток веслоноса (*Polyodon Spathula* (Walbaum, 1792)) у ставах Лісостепу та Полісся України. *Рибогосподарська наука України*. 2020. № 4. С. 59–67. DOI: <https://doi.org/10.15407/fsu2020.04.059>
6. Гречковская А.П. Зимостойкость карпов нового племенного стада в западных областях Украины. *Рыбное хозяйство*. К. 1972. Вып. 14. С. 29–31.
7. Олексик В.І., Бех В.В. Порівняльне зимове утримання малолускатих однорічок коропа різного походження. *Рибне господарство*. К. 2003. Вип. 62. С. 17–21.
8. Дехтярьов П.А, Євтушенко М.Ю., Шерман І.М. Фізіологія риб. К., 2010. с. 315.
9. Цуркан Л.В. Аналіз сучасних гідрологічних умов зимівлі цьоголіток коропових риб. *Водні біоресурси та аквакультура*. 1(9) 2021. С. 114–126 DOI <https://doi.org/10.32851/wba.2021.1.9>
10. Таразевич Е.В. Сравнительная характеристика результатов зимовки годовиков двухпородных кроссов карпа. *Рибогосподарська наука України*. 2011. № 3. С. 84–90.
11. Марценюк В.П. Єфіменко М.Я., Бех В.В., Рекрут С.В. Фізіолого-біохімічна характеристика м'яса дволіток малолускатих коропів різного походження. *Розведення і генетика*. 2007. Вип. 41. С. 127–133.
12. Руденко О.П. Сезонні особливості та фактори регуляції імунного потенціалу та антиоксидантного захисту у коропових риб. Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата ветеринарних наук. Львів. 2018. с. 172.
13. Fagbenro O.A., Adeparusi E.O., Jimoh W.A. Haematological profile of blood of African catfish (*Clarias gariepinus*, Burchell, 1822) fed sunflower

- and sesame meal based diets. *Journal of Fisheries and Aquatic Science*. 2013. Vol. 8. pp. 80–86.
14. Ковальчук О.М. Вікові аспекти гематологічних показників любінських лускатих та рамчастих коропів, амурського сазана і їх гібридів. *Наук. вісник Львівської національної академії вет. Медицини імені С. З. Гжицького*. Львів. 2007. Т. 9. (№ 2). Ч. 3. С. 34–36.
 15. Тучапська А.Я., Фріштак О.М., Морміль Л.В. Динаміка показників крові молоді любінського лускатого коропа залежно від умов вирощування. *Науковий вісник ЛНУВМБТ імені С. З. Гжицького*. 2013. Том 15. № 3. С. 218–221.
 16. Лянзберг О.В., Шерман І.М. Динаміка гематологічних показників корошових риб протягом зимового утримання. *Рибогосподарська наука України*. 2008. № 4. С. 104–107.
 17. Грициняк І.І. Природно-економічні умови для розвитку рибного господарства Львівської області. *Рибне господарство*. 2001. Вип. 59–60. С. 6–11.
 18. Савич М.В., Сяра Я.И., Колпаков Ю.А. Сравнительная рыбохозяйственная характеристика двухлетков сазано-карповых гибридов разного происхождения. *Рыбное хозяйство*. 1974. Вып. 19. С. 18–23.
 19. Безусий О.Л. Вивчення впливу кріоконсервування та довгострокового зберігання сперми амурського сазана на життєстійкість личинок. *Сучасні проблеми теоретичної і практичної іхтіології : IV Міжнар. іхтіологічн. наук. – практич. конф. : тези*. Одеса : Фенікс, 2011. С. 30–32.
 20. Демченко І.Ф. Інструкція з організації зимівлі риб. Інтенсивне рибництво. К. : Аграрна наука, 1995. С. 178–185.
 21. Олексієнко О.О., Томіленко В.Г., Кучеренко А.П. Інструкція з організації та ведення промислової гібридизації в коропівництві Зб. Інтенсивне рибництво. К.: Аграрна наука, 1995. С. 74–83.
 22. Гринжевський М.В. Шерман І.М., Грициняк І.І. Організація селекційно-племінної роботи в рибництві. Київ : Рибка моя, 2006. 352 с.
 23. СОУ 05.01–37–385:2006. Вода рибогосподарських підприємств. Загальні вимоги та норми. [Чинний від 2007–11–01]. Офіц. вид. Київ: Мін-во аграрної політики України. 2006. 15 с.
 24. Гринжевський М.В., Андрюшенко А.І., Олексієнко О.О. Технологія зимівлі рибопосадкового матеріалу цінних об'єктів аквакультури. *Рибне господарство*. К. 1999. Вип. 51. С. 27–58.
 25. Лиманский В.В. Инструкция по физиолого-биохимическим анализам рыбы. Москва : ВНИИПРХ, 1984. 60 с.
 26. Рекомендації по організації інтенсивного ведення рибництва в колгоспах і радгоспах. Київ. 1978. 87 с.

27. Савыч М.В., Возный Н.Е. Некоторые физиологические особенности молоди сазано-карповых гибридов разного происхождения. *Рыбное хозяйство*. К. 1973. Вып. 17. С. 16–22.

REFERENCES

1. Kolisnyk N.P., Osoba I.A., Siaryi B.H. (2016). *Dynamika vmistu hemoglobinu v krvi 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 universytetu*, Issue (7) 30, 72–74. [in Ukrainian].
2. Hurbyk V.V. (2016). *Zymostiikist tsoholitok halytskoho koropa u stavovykh umovakh Prykarpattia*. *Rybohospodarska nauka Ukrainy*. [Winter hardiness of galician carp fingerlings in pond conditions of Subcarpathia]. no. 4, 95–102. [in Ukrainian].
3. Sherman I.M., Krasnoshechok H.P., Pylypenko Yu.V. (1992). *Rybnytstvo*. [Pisciculture]. Kyiv: Urozhai. [in Ukrainian].
4. Tsurkan L.V., Volichenko Yu.M., Kutishchev P.S., Sherman I.M. (2019). *Osoblyvosti zymivli tsoholitok koropa ta roslynoidnykh ryb v umovakh Pivdnia Ukrainy*. [Features of wintering of carp thistles and herbivorous fish in the conditions of the South of Ukraine]. *Tavriiskyi naukovyi visnyk*, no.108, 224–230. [in Ukrainian].
5. Hankevych B.O., Tretiak O.M., Kolos O.M. (2020). *Deiaki rezultaty zymovoho utrymannia tsoholitok veslonosa (Polyodone Spathula (Walbaum, 1792)) u stavakh Lisostepu ta Polissia Ukrainy* [Some results of winter keeping of paddlefish young-of-the-year (*Polyodon Spathula* (Walbaum, 1792)) in ponds of the forest-steppe and polesye of Ukraine]. *Rybohospodarska nauka Ukrainy*, no. 4, 59–67. [in Ukrainian].
6. Grechkovskaya A.P. (1972). *Zimostoykost' karpov novogo plemennogo stada v zapadnykh oblastiakh Ukrainy* [Winter hardiness of carp of a new breeding herd in the western regions of Ukraine]. *Rybnoe khozyaystvo*. Kyiv. Issue 14, 29–31. [in Russian].
7. Oleksyk V.I., Bekh V.V. (2003). *Porivnialne zymove utrymannia maloluskatykh odnorichok koropa riznoho pokhodzhennia* [Comparative winter keeping of small-scaly carp of different origins]. *Rybne gospodarstvo*. Kyiv. Issue 62, 17–21. [in Ukrainian].
8. Dekhtiarov P.A., Yevtushenko M.Yu., Sherman I.M. (2010). *Fiziolohiia ryb*. [Fish physiology]. Kyiv: Ahrarna osvita. [in Ukrainian].
9. Tsurkan L.V. (2021). *Analiz hidrolohichnykh umov zymivli tsoholitkiv koropovykh ryb* [Analysis of modern hydrological conditions of wintering of young-of-the-year carp fish]. *Vodni bioresursy ta akvakultura*, 1(9), 114–126. [in Ukrainian].

10. Tarazevich E.V. (2011). *Sravnitel'naya kharakteristika rezul'tatov zimovki godovikov dvukhpородnykh krossov karpa* [Comparative characteristics of wintering yearlings twobreed cross carp]. *Ribogospodars'ka nauka Ukraïni*, no. 3, 84–90. [in Ukrainian].
11. Martseniuk V.P., Yefimenko M.Ya., Bekh V.V., Rekrut S.V. (2007). *Fiziologo-biokhimichna kharakterystyka miasa dvolitok maloluskatykh koropiv riznogo pokhodzhennia* [Physiologic-biochemical analysis of meat of mirror common carp a different origin]. *Rozvedennia i henetyka*, Issue 41, 127–133. [in Ukrainian].
12. Rudenko O.P. (2018). *Sezonni osoblyvosti ta faktory rehuliatcii imunnoho potentsialu ta antyoksydantnoho zakhystu u koropovykh ryb. Dysertatsiia na здobuttia naukovoho stupenia kandydata veterynarnykh nauk. Lviv.* [in Ukrainian].
13. Fagbenro O.A., Adeparusi E.O., Jimoh W.A. (2013). Haematological profile of blood of African catfish (*Clarias gariepinus*, Burchell, 1822) fed sunflower and sesame meal based diets. *Journal of Fisheries and Aquatic Science*, Vol. 8, 80–86.
14. Kovalchuk O.M. (2007). *Vikovi aspekty hematolohichnykh pokaznykiv liubinskykh luskatykh ta ramchastykh koropiv, amurskoho sazana i yikh hibrydiv* [Age aspects of hematological parameters of Lubin scaly and framed carp, Amur carp and their hybrids]. *Nauk. visnyk Lvivskoi natsionalnoi akademii vet. Medytsny imeni S. Z. Hzhyskoho*, Vol. 9, no. 2, Part 3, 34–36. [in Ukrainian].
15. Tuchapska A.Ya., Frishtak O.M., Mormil L.V. (2013). *Dynamika pokaznykiv krovi molodi liubinskoho luskatoho koropa zalezjno vid umov vyroshchuvannia* [Dynamics of blood youth lyubinsky scaly carp depending on growing conditions]. *Naukovyi visnyk LNUVMBT imeni S. Z. Hzhyskoho*, Vol. 15, no. 3, 218–221. [in Ukrainian].
16. Lianzberh O.V., Sherman I.M. (2008). *Dynamika hematolohichnykh pokaznykiv koropovykh ryb protiahom zymovoho utrymannia* [The variability of hematological indicators of carp-like fishes during wintering]. *Rybohospodarska nauka Ukrainy*, no. 4, 104–107. [in Ukrainian].
17. Hrytsyniak I.I. (2001). *Pryrodno-ekonomichni umovy dlia rozvytku rybnoho hospodarstva Lvivskoi oblasti* [Natural and economic conditions for the development of fisheries in the Lviv region]. *Rybne hospodarstvo*, Issue 59–60, 6–11. [in Ukrainian].
18. Savich M.V., Syara Ya.I., Kolpakov Yu.A. (1974). *Sravnitel'naya rybokhozyaystvennaya kharakteristika dvukhletkov sazano-karpovykh gibrydiv raznogo proiskhozhdeniya* [Comparative fishery characteristics of two-year-old carp-carp hybrids of different origins]. *Rybnoe khozyaystvo*, Issue 19, 18–23. [in Ukrainian].

19. Bezusyi O.L. (2011). *Vyvchennia vplyvu kriokonservuvannia ta dovhostrokovoho zberihannia spermy amurskoho sazana na zhyttiistiikist lychynok* [Study of the effect of cryopreservation and long-term storage of Amur carp sperm on the viability of larvae]. *Suchasni problemy teoretychnoi i praktychnoi ikhtiologii : tezy IV Mizhnar. ikhtiologichn. nauk.-prakt. konf. Odesa : Feniks.* 30–32. [in Ukrainian].
20. Demchenko I.F. (1995). *Instruktsiia z orhanizatsii zymivli ryb* [Instructions for organizing the wintering of fish] *Intensyvne rybnytstvo.* Kyiv : Ahrarna nauka, 178–185. [in Ukrainian].
21. Oleksiienko O.O., Tomilenko V.H., Kucherenko A.P. (1995). *Instruktsiia z orhanizatsii ta vedennia promyslovoi hibrydyzatsii v koropivnytstvi* [Instructions for the organization and conduct of industrial hybridization in carp]. *Zb. Intensyvne rybnytstvo.* Kyiv. 74–83. [in Ukrainian].
22. Hrynzhevskiy M.V., Sherman I.M., Hrytsyniak I.I. (2006). *Orhanizatsiia selektsiino-pleminnoi roboty v rybnytstvi* [Organization of selection and breeding work in fish farming]. Kyiv: Rybka moia. [in Ukrainian].
23. Water of fishery enterprises. General requirements and norms (2006). SOU 05.01–37–385:2006 from the 1st of November 2007. Kyiv: Min-vo ahrarnoi polityky Ukrainy. [in Ukrainian].
24. Hrynzhevskiy M.V., Andriushchenko A.I., Oleksiienko O.O. (1999). *Tekhnolohiia zymivli ryboposadkovoho materialu tsinnykh ob'iektiv akvakultury* [Technology of wintering of fish planting material of valuable objects of aquaculture]. *Rybne hospodarstvo.* Kyiv. Issue 51, 27–58. [in Ukrainian].
25. Limanskiy V.V. (1984). *Instruktsiya po fiziologo-biokhimicheskim analizam ryb* [Instructions for physiological and biochemical analyzes of fish]. Moscow: VNIIPRKh. [in Russian].
26. *Rekomendatsii po orhanizatsii intensyvnoho vedennia rybnytstva v kolhospakh i radhospakh.*(1978). [Recommendations for the organization of intensive fish farming in collective farms and state farm]. Kyiv. [in Ukrainian].
27. Savych M.V., Voznyy N.E. (1973). *Nekotorye fiziologicheskie osobennosti molodi sazano-karpovykh gibridov raznogo proiskhozhdeniya* [Some physiological features of juvenile carp-carp hybrids of different origins]. *Rybnoe khozyaystvo.* Kyiv. Issue 17, 16–22. [in Russian].