РИБНИЦЬКО-БІОЛОГІЧНА ОЦІНКА ЦЬОГОЛІТОК КОРОПО-САЗАНОВОГО ГІБРИДА РІЗНОГО ГЕНЕЗИСУ

У. С. Куць, ulja.kuts840@gmail.com, ДП «ДГ Львівської дослідної станції» Інституту
рибного господарства НААН», смт Великий Любінь

Г. А. Куріненко, annazakharenko@ukr.net, Інститут рибного господарства НААН,
м. Київ

Мета. Надати порівняльний аналіз рибницьких та біологічних показників цьоголіток коропо-сазанових гібридів, отриманих від плідників різного генетичного походження методом природного нересту, з подальшим використанням у промисловій гібридизації.

Методика. Вирощування проводили в ставових умовах Львівської дослідної станції Інституту рибного господарства НААН. Матеріалом для досліджень слугували цьоголітки коропо-сазанових гібридів, отримані від 8- та 9-річних самців амурського сазана різного генезису. Густота посадки отриманих 4-добових личинок у вирощувальних ставах становила 20 тис. екз./га. Для оцінки темпу росту використовували показник абсолютного, відносного, добового приростів та питомої швидкості росту за І.І. Шмальгаузенем. Годівлю риб проводили подрібненим зерном, починаючи з першої декади липня. Статистичну обробку матеріалу проводили в «Microsoft Office Excel – 2016». Критеріями аналізу показників були їх середня величина та похибка середньої арифметичної ($M \pm m$).

Результати. Згідно проведеними дослідженнями, встановлено, що цьоголітки коропо-сазанових гібридів, отримані від самців амурського сазана, одержаних із застосуванням кріотехнологій, за показниками динаміки накопичення маси та лінійного росту, рівня виживання, рибопродуктивності не поступалися цьоголіткам, отриманим від місцевих самців. Проте за основними індексами тілобудови мали близькі значення, однак незначно поступаючись.

Наукова новизна. Вперше в умовах України проведено порівняльний аналіз рибницьких та біологічних показників цьоголіток коропо-сазанових гібридів, отриманих від плідників різного генетичного походження, в умовах промислової гібридизації.

Практична значимість. Результати проведеної роботи дозволять надати комплексну оцінку за рибницько-біологічними показниками цьоголіткам коропо-сазанових гібридів, одержаним 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: амурський сазан, генезис, маса тіла, довжина тіла, вгодованість, рибопродуктивність.

FISHERIES-BIOLOGICAL EVALUATION OF YOUNG-OF-THE-YEAR WILD CARP-DOMESTIC CARP HYBRID OF DIFFERENT GENESIS

U. Kuts', ulja.kuts840@gmail.com, Lviv Experimental Station of the Institute of Fisheries of the NAASU, Velykyi Lyubin

H. Kurinenko, annazakharenko@ukr.net, Institute of Fisheries NAAS, Kyiv

Purpose. To provide a comparative analysis of fisheries and biological parameters of young-of-the-year wild carp-domestic carp hybrids obtained from males of different genetic origin by natural spawning method, with subsequent use in industrial hybridization.

Methodology. Cultivation was carried out in pond conditions of the Lviv Research Station of the Institute of Fisheries of NAAS. Material for the study were young-of-the-year wild carp-domestic carp hybrids obtained from age-8 and 9 males of Amur wild carp of different genesis. Stocking density of 4-day larvae in nursery ponds was 20 thousand ind./ha. Growth rate was evaluated by using absolute, relative, daily and specific growth rate according to I.I. Schmalhausen. Feeding of fish was carried out with ground grain, starting from the first decade of July. Statistical processing of the material was performed in Microsoft Excel 2016. Criteria for the analysis of parameters were their average value and arithmetic mean error ($M \pm m$).

Findings. According to performed studies, young-of-the-year wild carp-domestic carp hybrids obtained from Amur wild carp males of different genesis in terms of dynamics of weight accumulation and linear growth, survival, fish productivity, hybrids obtained from cryo-males were not inferior to young-of-the-year wild carp-domestic carp obtained from local males. However, according to the main body-build indices, they had similar values but were slightly inferior.

Originality. For the first time in Ukraine, a comparative analysis of fisheries and biological parameters of young-of-the-year wild carp-domestic carp hybrids obtained from males of different genetic origin in terms of industrial hybridization was performed.

Practical value. The results of this work will provide a comprehensive assessment of fish and biological parameters of young-of-the-year wild carp-domestic carp hybrids obtained from Amur wild carp males of different genetic origin and justify their use in breeding work for further reproduction in breeding farms and to obtain industrial hybrids.

Key words: Amur wild carp, genesis, body weight, body length, fatness, fish productivity.

РЫБОВОДНО-БИОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СЕГОЛЕТОК КАРПО-САЗАНЬЕГО ГИБРИДА РАЗЛИЧНОГО ГЕНЕЗИСА

У. С. Куць, ulja.kuts840@gmail.com, ГП «ОХ Львовской опытной станции Института рыбного хозяйства НААН», пгт Великий Любень

А. А. Куриненко, annazakharenko@ukr.net, Институт рыбного хозяйства НААН, г. Киев

Цель. Представить сравнительный анализ рыбоводных и биологических показателей сеголеток карпо-сазаньих гибридов, полученных от производителей различного генетического происхождения методом естественного нереста, с последующим использованием в промышленной гибридизации.

Методика. Выращивание проводили в прудовых условиях Львовской опытной станции Института рыбного хозяйства НААН. Материалом для исследований послужили сеголетки карпо-сазаньего гибрида, полученные от 8- и 9-летних самцов амурского сазана различного генезиса. Плотность посадки 4-суточных личинок в выростных прудах составляла 20 тыс. экз./га. Для оценки темпа роста использовали показатель абсолютного, суточного приростов и удельной скорости роста по И.И. Шмальгаузену. Кормление рыб проводили

измельченным зерном, начиная с первой декады июля. Статистическую обработку материала проводили в «Microsoft Office Excel – 2016». Критериями анализа показателей были их средняя величина и погрешность средней арифметической ($M \pm m$).

Результаты. Согласно проведенным исследованиям установлено, что сеголетки карпо-сазаных гибридов, полученные от самцов амурского сазана, в свою очередь, полученного с использованием криотехнологий, по показателю динамики накопления массы и линейного роста, выживаемости, рыбопродуктивности не уступали сеголеткам, воспроизведенным от местных самцов. По основным индексам телосложения они имели близкие значения, однако незначительно уступали.

Научная новизна. Впервые в условиях Украины проведен сравнительный анализ рыбоводных и биологических показателей сеголеток карпо-сазаных гибридов, полученных от производителей различного генетического происхождения, в условиях промышленной гибридизации.

Практическое значение. Результаты проведенной работы позволят дать комплексную оценку по рыбоводно-биологическим показателям сеголеткам карпо-сазаных гибридов, полученным от самцов амурского сазана различного генетического происхождения, и обосновать целесообразность использования их в селекционных работах при дальнейшем воспроизводстве в племенных хозяйствах и с целью получения промышленных гибридов.

Ключевые слова: амурский сазан, генезис, масса тела, длина тела, упитанность, рыбопродуктивность.

ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ ТА АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ПУБЛІКАЦІЙ

Науковими дослідженнями доведено, що найбільш ефективними у рибництві України є поєднання українських коропів з амурським сазаном, а саме — коропо-сазанова гібридизація. Цей метод широко використовують у племінних господарствах для вдосконалення племінних і продуктивних якостей існуючих порід і виведення нових, а у товарних господарствах — для підвищення продуктивності промислових стад при використанні гетерозису [1, 2].

Завдяки ефекту гетерозису коропо-сазанові гібриди (КСГ) характеризуються вищим темпом росту, ступенем резистентності до найпоширеніших захворювань риб, а їх вирощування сприяє зростанню продуктивності ставів в межах 19–22%. Пошук оптимальних гетерозисних поєднань є важливим етапом на шляху підвищення рыбопродуктивності ставів, поряд із розробленням найбільш ефективного комплексу інтенсифікаційних заходів [3–5]. Інтенсивність даного процесу можна визначити, використовуючи набір кількісних біологічних показників, таких як темп лінійного росту, швидкість масонакопичення, коефіцієнт вгодованості та інші. В свою чергу, зміни величин біологічних показників та темп їх формування розглядається як сезонна динаміка.

ВИДІЛЕННЯ НЕВИРІШЕНИХ РАНІШЕ ЧАСТИН ЗАГАЛЬНОЇ ПРОБЛЕМИ. МЕТА РОБОТИ

Варто зазначити, що інтродукція амурського сазана з місця його природного поширення є дуже витратною, а, отже, нерентабельною. Тому була розроблена технологія відтворення та вирощування племінних стад амурського сазана у племінних господарствах, яка забезпечувала високу якість їх самців в умовах

промислової гібридизації [6]. Разом з тим, відтворення амурського сазана протягом багатьох поколінь з використанням обмеженої кількості плідників може спричинити зниження їхніх племінних якостей та продуктивних показників у отриманого з їх участю потомства. Тому виникає потреба у періодичному завезенні плідників сазана іншого генетичного походження та проведення їх схрещувань із плідниками місцевих стад. На сучасному етапі для цього можна застосувати нетрадиційний метод у рибницькій практиці, а саме — використати кріоконсервовану сперму плідників амурського сазана далекосхідного походження для відтворення його популяції у племінних господарствах України.

Кріоконсервування статевих продуктів риб з метою збереження та подальшого використання генетичного матеріалу найбільш цінних у господарському сенсі плідників на сучасному етапі все ширше починають застосовувати у рибництві. На сьогоднішній день кріоконсервування використовують для збереження генетичного різноманіття рідкісних та зникаючих видів риб, проведення селекційних робіт, постачання спермою інкубаційних цехів з метою отримання різноманітних кросів, помісей та гібридів [7, 8].

Оскільки раніше були проведені роботи з відтворення амурського сазана з використанням кріоконсервованої сперми далекосхідного походження та дана їх характеристика в ранньому віці [9], то в сучасних умовах актуальним є питання детальнішого вивчення біологічних особливостей отриманих від них нащадків, зокрема за комплексом розмірно-вагових та екстер'єрних показників.

МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ

Експериментальні роботи (дослідження) проводились у Львівській дослідній станції Інституту рибного господарства. Державне підприємство «Дослідне господарство Львівської дослідної станції» знаходиться у смт Великий Любінь Городоцького р-ну Львівської області. Господарство розташоване у лісостеповій зоні, а джерелом водопостачання є поверхневі води з атмосферних опадів і води річки Верешиця [10].

Об'єктом досліджень були цьоголітки, отримані від: самців амурського сазана, що є нащадками особин, завезених із Далекого Сходу — озера Ханка (басейн р. Амур) у 70–80-х роках минулого століття, які пройшли 8 поколінь відтворення [11]; кріосазанів, отриманих зі сперми сазанів, відтворених з дефростованої сперми ($n=15$) [12].

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

- 1) ♀ $K_r\sigma C_m\Gamma$ — від схрещування галицьких рамчастих самиць та самців амурського сазана місцевого походження;
- 2) ♀ $K_r\sigma C_k\Gamma$ — від схрещування галицьких рамчастих самиць та кріосамців амурського сазана;
- 3) ♀ $K_l\sigma C_m\Gamma$ — від схрещування любінських лускатих самиць та самців амурського сазана місцевого походження;

4) ♀К_л ♂С_{кГ} — від схрещування любінських лускатих самиць та кріосамців амурського сазана.

Вирощування цьоголіток КСГ проводили за напівінтенсивною технологією. Відповідно, годівлю подрібненим зерном пшениці розпочинали в першій декаді липня. Для оцінки вгодованості використовували індекс Фультона [13], який розраховували за формулою:

$$K\Phi = \frac{m}{l^3} \cdot 100,$$

де m — маса тіла, г; l — довжина тіла, см.

Аналіз темпу росту та накопичення маси дослідних груп КСГ здійснювався подекадно шляхом проведення контрольних ловів, під час яких проводили зважування 15 екз. КСГ. З метою визначення індивідуальної маси цьоголіток використовувалися електронні терези; зважування проводилося із точністю до 1 г.

Для оцінки темпу росту використовували показник абсолютного, відносного, добового приросту та питомої швидкості росту за Шмальгаузенем–Броді, які розраховували за формулами [14]:

Абсолютний приріст маси, г:

$$R = P_n - P_0,$$

де P_n — кінцева маса тіла, г; P_0 — початкова маса тіла, г.

Середній добовий абсолютний приріст, г:

$$C = R / t,$$

де R — абсолютний приріст, г; t — період вирощування.

Темп росту за Шмальгаузенем–Броді:

$$C = (\ln P_1 - \ln P_0) / (t_1 - t_0),$$

де P_1 — маса риб експериментальної групи в кінці експериментального вирощування, г; P_0 — маса риб експериментальної групи на початку експериментального вирощування, г; t_0 — початковий термін, дні; t_1 — кінцевий термін вирощування, дні.

Експериментальні дослідження опрацьовували статистично за допомогою графічного та аналітичного методів з використанням прикладної комп'ютерної програми «Microsoft Excel», використовуючи t-критерій Стьюдента.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

У період досліджень, з метою характеристики самців амурського сазана різного генезису за нащадками, було використано коропо-сазанових гібридів, отриманих від схрещувань з самицями коропа. Амурських сазанів у 8-річному віці було схрещено з 6-ти річними галицькими рамчастими самицями, 9-ти річних самців — відповідно, з любінськими лускатими. Характеристика самиць наведена в таблиці 1.

Таблиця 1. Екстер'єрні показники 6-річних галицьких малолускатих та 6-річних любінських лускатих самиць ($M \pm m$, $n=9$)

Table 1. 6-year-old Halytski framed female and 6-year-old Liubinski scaled female indices of points ($M \pm m$, $n=9$)

Показники / Indices	Галицькі рамчасті самиці / Halytski framed female	Любінські лускаті самиці / Liubinski scaled female
Маса тіла до нересту, г / Body weight before spawning, g	7599,3 $\pm$ 534,9	7942,00 $\pm$ 132,2
Довжина тіла, см / Body length, cm	61,6 $\pm$ 1,2	69,60 $\pm$ 0,9
Висота тіла, см / Body height, cm	23,3 $\pm$ 0,6	18,65 $\pm$ 0,4
Обхват тіла, см / Body girth, cm	55,1 $\pm$ 1,7	58,30 $\pm$ 0,7
Робоча плодючість, тис. ікринок / Factual fecundity, thousands of roe	1014,7 $\pm$ 99,9	833,6 $\pm$ 34,12
Відносна плодючість, тис. ікринок / Relatively fecundity, thousands of roe	131,5 $\pm$ 7,2	104,8 $\pm$ 3,55
Співвідношення маси ікри та маси самиць, % / The ratio of the eggs mass to the females mass	16,4 $\pm$ 0,9	13,1 $\pm$ 0,44
Індекс високоспинності, од. / High-back index, units	2,7 $\pm$ 0,06	3,74 $\pm$ 0,05
Індекс обхвату тіла, од. / Body girth index, units	1,12 $\pm$ 0,02	1,19 $\pm$ 0,01
Індекс великоголовості, од. / Megacephalic index, units	21,00 $\pm$ 0,80	22,29 $\pm$ 0,19
Коефіцієнт вродованості, од. / Fulton's condition factor, units	3,23 $\pm$ 0,10	2,37 $\pm$ 0,06

Розвиток ембріонів КСГ, одержаних від галицьких самиць та самців амурських сазанів, тривав 89 градусоднів; ембріони, отримані від любінських самиць, мали вищі значення за рахунок — нижчих середніх температур. Показник запліднення ікри перебував на високому рівні як для природного нересту, та відповідно коливався в межах 75–86%.

Отриманих чотиридобових личинок було висаджено у вирощувальні стави за щільності посадки 20 тис. екз./га (табл. 2).

В цілому, лінійний ріст та накопичення маси у цьоголіток КСГ були рівномірними та властивими даному виду. Середня маса цьоголіток коропо-сазанових гібридів, отриманих від схрещування галицьких самиць та 8-річних самців, які були відтворені з допомогою кріотехнологій ($\varnothing K_{r\delta} C_{k\Gamma}$), становила 47,5 г, що на 1,1% нижче, ніж показник середньої маси у коропо-сазанових гібридів від самців місцевого походження ($\varnothing K_{r\delta} C_{m\Gamma}$). Серед отриманих нащадків від 9-річних самців кращим темпом росту характеризувалися гібридні цьоголітки, одержані від схрещувань любінських лускатих самиць та кріосамців амурських сазанів. Показник середньої маси тіла цьоголіток, отриманих від кріосамців, переважав такий від місцевих самців на 3,4% (рис. 1).

Таблиця 2. Рибогосподарські показники за вирощування коропо-сазанових гібридів в ставових умовах

Table 2. Fisheries indices for hybrids carp x wild carp (CWCH), which was growing in ponds

Показники / Indices	Рік досліджень / Year of research			
	2019		2020	
	♀Кг♂СмГ / ♀Ch♂WCaH	♀Кг♂СкГ / ♀Ch♂WCkH	♀Кл♂СмГ / ♀Cl♂WCaH	♀Кл♂СкГ / ♀Cl♂WCkH
№ ставу / No. of pond	19	17	33	34
Площа, га / area, ha	1,37	1,77	0,63	0,54
Посаджено личинок / Fry stocking				
тис. екз./га / thousands of spc. / ha	20	20	20	20
тис. екз. / thousands of spc.	27,4	35,4	12,6	10,8
Виловлено цьоголіток / Fingerlings seining				
тис. екз. / thousands of spc.	17,9	24,0	8,6	7,6
кг / kg	850	1151	399,2	375,9

Рис. 1. Динаміка росту цьоголіток КСГ різного походження

Fig 1. Indices of CWCH underyearlings growth dynamics

Максимальні показники абсолютного приросту за декаду — 7,1 та 9,4 г — серед цьоголіток, отриманих від 8-річних самців, були зафіксовані, відповідно, в другій декаді липня. У цьоголіток, одержаних від 9-річних самців місцевого походження, даний показник також досяг піку у другій декаді липня, проте мав дещо вище значення — 7,8 г, — ніж такий у цьоголіток, отриманих від 8-річних

самців даного генезису. Натомість, цьоголітки, одержані від кріосамців, піку даного показника — 7,7 г — досягли в третій декаді липня.

Мінімальне значення абсолютного приросту цьоголіток, отриманих від галицьких самиць та 8-річних самців, — 0,9 та 1,3 г — було зафіксовано наприкінці вирощування — в третій декаді вересня. Мінімальний показник серед цьоголіток, одержаних від любінських самиць та кріосамців, — 0,8 г — зафіксовано також наприкінці вирощування, в другій та третій декадах вересня. Цьоголітки, отримані від місцевих самців та любінських самиць характеризувалися в даний період дещо вищим значенням даного показника — 1,3 г (рис. 2).

Рис. 2. Показники абсолютного приросту цьоголіток коропо-сазанових гібридів різного генезису

Fig. 2. Absolute growth indices for hybrids carp x wild carp underyearlings from various genesis

Динаміка вказаного показника цілком відповідає біологічним особливостям даного виду: в перші 6–7 діб після переходу з ендogenous на екзогенне живлення відбувається незначне накопичення маси. Впродовж наступного періоду за рахунок інтенсивного споживання дрібних кормових організмів накопичення маси відбувається інтенсивніше. Відповідно, починаючи з другої декади липня, за рахунок годівлі штучними кормами даний показник мав тенденцію до збільшення.

Показник добового приросту впродовж періоду дослідження, відповідно до динаміки накопичення маси, характеризувався позитивною динамікою та мав тенденцію до збільшення, з піком в липні та серпні, що пояснюється інтенсивного годівлею штучними кормами. Найнижчі ж показники зафіксовано в червні та вересні. У червні перевагу на 25% серед нащадків 8-річних самців мали цьоголітки, отримані від схрещувань галицьких самиць з кріосамцями; серед нащадків від 9-річних самців, навпаки, перевагу на 22,2% мали особини,

вирощені від місцевих самців та любінських лускатих самиць. У липні серед нащадків 8-річних самців перевагу мали цьоголітки, отримані від місцевих самців, а одержані від 9-річних — від кріосамців. Проте перевага становила лише відповідно 3,7 та 11,9%. Аналіз показника добового приросту у серпні засвідчив перевагу цьоголіток, отриманих від місцевих самців 8-річного віку та кріосамців 9-річного віку, відповідно на 16,3 та 28,0%. В останній місяць досліджень серед цьоголіток, одержаних від 8-річних самців, перевагу за даним показником на 7,9% мали особини, отримані від кріосамців. Особини, одержані від 9-річних місцевих самців, мали перевагу на 55,9%, в порівнянні з нащадками від самців, отриманих з допомогою кріотехнологій (рис. 3).

Рис. 3. Показники добового приросту цьоголіток КСГ різного генезису

Fig 3. Daily growth indices hybrids carp × wild carp underyearlings from various genesis

Для детальнішої оцінки швидкості росту цьоголіток КСГ різного генезису були також проведені дослідження питомої швидкості росту за Шмальгаузеном–Броді. Даний показник необхідно було визначити через те, що дослідні групи цьоголіток КСГ мали близькі значення абсолютного та середньодобового приростів, але інтенсивність росту в них, відповідно, була різна. Згідно з аналізом даного показника було встановлено, що максимальна швидкість росту в цьоголіток всіх дослідних груп спостерігалася в другій та третій декаді червня, з поступовим зниженням значень в першій та другій декаді липня. Починаючи з третьої декади липня, спостерігалася інтенсивне зниження питомої швидкості росту. Показникам в даній декаді, а також першій декаді серпня була притаманна найбільша мінливість (рис. 4).

Відповідно до показника абсолютного приросту КСГ різного генезису, найвище значення рибопродуктивності — 696,1 кг/га — було зафіксовано у цьоголіток, отриманих від схрещування любінських лускатих самиць та самців, одержаних з допомогою кріотехнологій. В решти дослідних груп показник рибопродуктивності перебував в межах 620–650 кг/га (рис. 5).

Рис. 4. Показник питомої швидкості росту цьоголіток КСГ різного генезису за Шмальгаузеном–Броді

Fig 4. Indices of specific growth rate according to Shmalhauzen-Brodi for hybrids carp x wild carp underyearlings from various genesis

Рис. 5. Показники рибопродукції та рибопродуктивності цьоголіток КСГ різного генезису

Fig 5. Total biomass of fish in water body and fish capacity indices, kg/ha for hybrids carp x wild carp underyearlings from various genesis

Проте гібридні цьоголітки від кріосамців та лускатих самиць характеризувалися нижчим показником виживаності на 4,12% в порівнянні з рамчастими галицькими. Загалом, гібридні цьоголітки, отримані від кріосамців, характеризувалися вищим рівнем виживання в порівнянні з такими, одержаними від місцевих самців, відповідно у 8-річному віці — на 3,69% та 9-річному — на 3,69% (рис. 6).

Як відомо, за екстер'єрними показниками визначаються ключові господарські якості риб в процесі промислового вирощування. За основними показниками тілобудови та індексами екстер'єру цьоголітки перебували на одному рівні та були відносно стабільними (табл. 3).

Рис. 6. Показники виживаності цьоголіток коропо-сазанових гібридів різного генезису

Fig 6. Survival rate indices for hybrids carp x wild carp underyearlings from various genesis for hybrids carp x wild carp underyearlings from various genesis

Таблиця 3. Екстер'єрні особливості цьоголіток коропо-сазанового гібрида різного походження (M±m, n=15)

Table 3. Indices of points for hybrids carp x wild carp underyearlings from various genesis (M±m, n=15)

Показники / Indices	♀Kr♂CmГ / ♀Ch♂WCaH	♀Kr♂CkГ / ♀Ch♂WCkH	♀Kл♂CmГ / ♀Cl♂WCaH	♀Kл♂CkГ / ♀Cl♂WCkH
Довжина тіла, см / Body length, cm	12,97±0,27	13,10±0,22	12,57±0,20	12,63±0,17
Висота тіла, см / Body height, cm	4,30±0,13	4,47±0,15	4,20±0,14	4,10±0,10
Обхват тіла, см / Body girth, cm	9,13±0,21	9,17±0,22	8,83±0,14	8,93±0,16
Довжина голови, см / Head length, cm	3,97±0,10	3,77±0,10	4,00±0,07	3,90±0,07
Індекс високоспинності (1/H), од. / High-back index, units	3,03±0,06	2,97±0,08	3,02±0,08	3,10±0,06
Індекс обхвату тіла (1/O), од. / Body girth index (1 / O), units	1,42±0,02	1,43 ±0,03	1,43±0,02	1,42±0,02
Індекс голови (C/1), од. / Head circumference index (C/1), units	30,61±0,51	28,71±0,36	31,90±0,61	30,87±0,43

Вирощування цьоголіток КСГ проводили за напівінтенсивної технології. Відповідно, годівлю подрібненим зерном пшениці розпочинали в першій декаді липня. У результаті аналізу даних було встановлено, що середні значення показника вгодованості перебували в межах 2,28–2,39 од. При цьому витрати корму не перевищували 4 од. (рис. 7).

Рис. 7. Показники коефіцієнта вгодованості та витрат корму за вирощування КСГ у ставових умовах

Fig 7. CWCH coefficient of condition and food conversion rate indicators in ponds

Отже, за однакових умов утримання та рівномірної годівлі, цьогорітки коропо-сазанових гібридів, отримані від самців амурського сазана, одержаних із застосуванням кріотехнологій, за показниками динаміки накопичення маси та лінійного росту, виживаності, рибопродуктивності не поступалися цьогоріткам, отриманим від місцевих самців, що свідчить про можливість використання батьківських форм амурського сазана, отриманих з допомогою кріотехнологій у промисловій гібридизації.

ВИСНОВКИ

Аналізуючи результати вирощування цьогоріток коропо-сазанового гібрида, отриманих від самців амурського сазана різного генезису, приходимо до висновку, що вирощені цьогорітки, отримані від кріосамців, за показником динаміки накопичення маси та лінійного росту, виживаності, рибопродуктивності не поступалися цьогоріткам, одержаним від місцевих нативних самців. За основними індексами тілобудови вони незначно поступалися, однак мали близькі значення. Це підтверджує можливість використання самців, отриманих з застосуванням кріотехнологій, в селекційних роботах при подальшому відтворенні у племінних господарствах та з метою одержання промислових гібридів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Фермерське рибицтво / Грициняк І. І. та ін. Київ : Рибка моя, 2008. 696 с.
2. Марценюк В. П. Гетерозис та промислова гібридизація в рибицтві // Вісник Сумського національного аграрного університету. 2013. Вип. 7 (23). С. 155—159. (Серія Тваринництво).
3. Оцінка гетерозису у помісних цьогоріток за схрещування внутрішньо порідних типів коропа / Шишман Г. Ф. та ін. // Тваринництво та технології харчових продуктів. 2019. Т. 10, № 3. С. 74—79.
4. Гетерозис у рибицтві / Олексієнко О. О. та ін. // Рибне господарство України. 2012. № 4. С. 13—23.

5. Карпенко І. М. Використання сазано-коропових гібридів у господарствах неблагополучних на геморагічну септицемію краснуху коропів // Підвищення продуктивності рибних ставів. Львів : Книжково-журнальне видавництво, 1962. 84 с.
6. Савич М. В., Возный М. Е. Методические рекомендации по рыбохозяйственному использованию карпо-сазаных гибридов. Львов : Вільна Україна, 1977. 23 с.
7. Копейка Е. Ф. Качество криоконсервированной спермы сазанов после 25 лет хранения // Сучасні проблеми теоретичної та практичної іхтіології : IV Міжнар. іхтіологічна наук.-практ. конф. : тези. Одеса : Одеський національний університет імені І.І. Мечникова, 2011. С. 136—138.
8. Филиппов В. Ю., Мрук А. И., Буцацкий Л. П. Воспроизводство радужной форели *Oncorhynchus mykiss* с использованием криоконсервированных половых продуктов // Рибогосподарська наука України. 2009. № 4. С. 82—84.
9. Колісник Н. П., Особа І. А., Грициняк І. І. Аналіз окремих біологічних особливостей амурського сазана, відтвореного із використанням кріоконсервованої сперми // Рибогосподарська наука України. 2014. № 4. С. 70—77.
10. Грициняк І. І. Природно-економічні умови для розвитку рибного господарства Львівської області // Рибне господарство. 2001. Вип. 59—60. С. 6—11.
11. 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.
12. Вивчення впливу кріоконсервування та довгострокового зберігання сперми амурського сазана на життєстійкість личинок / Безусий О. Л. та ін. // Сучасні проблеми теоретичної і практичної іхтіології : IV Міжнар. іхтіологічн. наук.-практич. конф. : тези. Одеса : Фенікс, 2011. С. 30—32.
13. Инструкция по физиолого-биохимическим анализам рыбы / Лиманский В. В. и др. Москва : ВНИИПРХ, 1984. 60 с.
14. Чугунова Н. И. Методика изучения возраста и роста рыб. Москва : Советская наука, 1952. 115 с.

REFERENCES

1. Hrytsyniak, I. I., Hrynzhovskyi, M. V., Tretiak, O. M., Kiva, M. S., & Mruk, A. I. (2008). *Farmerske rybnytstvo*. Kyiv: Rybka moia.
2. Martseniuk, V. P. (2013). Heterozys ta promyslova hibrydyzatsiia v rybnytstvi. *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu. Tvarynnytstvo*, 7 (23), 155-159.
3. Shyshman, H. F., Bekh, V. V., Martseniuk, V. P., & Plishch, Yu. O. (2019). Otsinka heterozysu u pomisnykh tsoholitok za skhreshchuvannia vnutrishno poridnykh typiv koropa. *Tvarynnytstvo ta tekhnologii kharchovykh produktiv*, 10, 3, 74-79.
4. Oleksiienko, O. O., Zheltov, Yu. O., Osipenko, M. I., & Dvoretzkyi, A. I. (2012). Heterozys u rybnytstvi. *Rybne hospodarstvo Ukrainy*, 4, 13-23.
5. Karpenko, I. M. (1962). Vykorystannia sazano-koropovykh hibrydiv u hospodarstvakh neblahopoluchnykh na hemorahichnu septytsemiu krasnukhu

- koropiv. *Pidvyshchennia produktyvnosti rybnykh staviv*. Lviv: Knyzhkovo-zhurnalne vydavnytstvo, 84.
6. Savich, M. V., & Voznyj, M. E. (1977). *Metodicheskie rekomendacii po rybohozjajstvennomu ispol'zovaniju karmo-sazan'ih gibrydov*. L'vov: Vil'na Ukraïna.
 7. Kopejka, E. F. (2011). Kachestvo kriokonservirovannoj spermy sazanov posle 25 let hranenija. *Suchasni problemy teoretichnoi ta praktichnoi ihtologii: IV Mizhnar. ihtologichna nauk.-prakt. konf.* Odesa, 136-138.
 8. Filippov, V. Ju., Mruk, A. I., & Buchackij, L. P. (2009). Vosproizvodstvo raduzhnoj foreli *Oncorhynchus mykiss* s ispol'zovaniem kriokonservirovanyh polovyh produktiv. *Ribogospodars'ka nauka Ukrainy*, 4, 82-84.
 9. Kolisnyk, N. P., Osoba, I. A., & Hrytsyniak, I. I. (2014). Analiz okremykh biolohichnykh osoblyvosti amurskoho sazana, vidtvorenoho iz vykorystanniam kriokonservovanoi spermy. *Rybohospodarska nauka Ukrainy*, 4, 70-77.
 10. Hrytsyniak, I. I. (2001). Pryrodno-ekonomichni umovy dlia rozvytku rybnoho hospodarstva Lvivskoi oblasti. *Rybne hospodarstvo*, 59-60, 6-11.
 11. Savich, M. V., Sjara, Ja. I., & Kolpakov, Ju. A. (1974). Sravnitel'naja rybohozjajstvennaja harakteristika dvuhletkov sazano-karpovyh gibrydov raznogo proishozhdenija. *Rybnoe hozjajstvo*, 19, 18-23.
 12. Bezusyi, O. L. (2011). Vychennia vplyvu kriokonservuvannia ta dovhostrokovoho zberihannia spermy amurskoho sazana na zhyttiistiikist lychynok. *Suchasni problemy teoretichnoi i praktichnoi ikhtiolohii: tezy IV Mizhnar. ikhtiolohichn. nauk.-prakt. konf.* Odesa: Feniks, 30-32.
 13. Limanskij, V. V., Jarzhombek, A. A., Bekina, E. N., & Andronikov, S. B. (1984). *Instrukcija po fiziologo-biohimicheskim analizam ryb*. Moskva.
 14. Chugunova, N. I. (1952). *Metodika izuchenija vozrasta i rosta ryb*. Moskva: Sovetskaja nauka.