

ПОЛУЧЕНИЕ НОВОГО ТРЁХПОРОДНОГО КРОССА КАРПА *CYPRINUS CARPIO*

© 2023 г. Г.И. Пронина, А.Б. Петрушин, С.К. Моргулев

*Российский государственный аграрный университет –
московская сельскохозяйственная академия имени К.А. Тимирязева
(РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева), Россия, г. Москва, 127550
E. mail: gidrobiont4@yandex.ru*

Поступила в редакцию 26.12.2022 г.

В рыбоводном хозяйстве «Киря» Чувашской области (РФ) получен новый трёхпородный кросс-гибрид карпа. Сравнительная оценка сеголеток показала преимущества кросса над выращенными в том же хозяйстве другими кроссами Сурским малокопным и Петровским по ряду показателей: массе, длине тела, индексам высокоспинности, физического развития. У сеголеток нового кросса интенсивность гемопоэза (эритропоэза и лейкопоэза) выше, чем у остальных изучаемых кроссов. Содержание лизосомального катионного белка в нейтрофилах крови нового кросс-гибрида находится на оптимальном уровне и свидетельствует о хорошем состоянии клеточного иммунитета рыб.

Ключевые слова: карп *Cyprinus carpio*, рыбоводство, селекция, гибридизация, трёхпородный кросс.

ВВЕДЕНИЕ

Создание высокопродуктивных межпородных гибридов F_1 является перспективным направлением селекции, так как у получаемых кроссов при удачном сочетании и подборе пар наблюдается положительный эффект гетерозиса, проявляющийся в их превосходстве над родительскими формами по хозяйственно-полезным признакам и отличающийся высокой жизнеспособностью (Sheiko, Loban, 2015; Третьякова и др., 2017).

Известно, что при любом межпородном или межлинейном скрещивании образуется фактически новый генотип, включающий некоторые особенности родителей. Качество нового генотипа определяется качеством исходных генотипов во взаимодействии между собой. Решающее влияние на величину эффекта гетерозиса оказывает генетический потенциал животного (Дунин, Охупкин, 1999).

При этом важно обеспечивать достаточный уровень кормления помесей, имеющих более интенсивный обмен, чем у чистопородного молодняка. Скрещивание в условиях недостаточного или неполноценного кормления не дает никакого эффекта (Власов, Маслова, 2015).

Ванг и Ксиа (2002) выявили положительную связь между гетерозисом по росту и генетическими дистанциями межвидовых и внутривидовых гибридов тилапии и карпа.

Известно, что часть хозяйственно-полезных свойств животных наследуется в большей мере по аддитивной системе, часть примерно в одинаковой степени под воздействием аддитивных и эпистатических генов (комплементарное действие), а часть определяется в основном явлениями доминирования в эпистазе. Например, у реципрокного межпородного гибрида кур пород леггорн и пекинской был отмечен положи-

тельный гетерозис сывороточного гонадотропин-рилизинг гормона (ГнРГ) и мелатонина. Было сделано предположение о том, что неаддитивные гены, участвующие в сигнальном пути ГнРГ, повышают развитие гонад, что приводит к гетерозису полового созревания (Mai et al., 2021).

Было показано, что гибриды сибирского осетра (*Acipenser baerii*) и русского осетра (*A. gueldenstaedtii*) имели более высокую кумулятивную выживаемость и рост в период 150 дней после выклева по сравнению с чистокровными линиями (Shivaramu et al., 2019).

На примере карпа было показано, что отход икры за период инкубации, масса личинок в момент выклева, количество личинок с пороками, рост личинок в период эндогенного питания в большей степени определяются качеством самок, а оплодотворение икры, жизнеспособность потомства в период экзогенного питания зависят в большей степени от самца (Власов, Маслова, 2017).

В настоящее время актуальным направлением исследований является создание трёхпородных кроссов, так как это позволяет применить более простую систему подбора и при этом использовать гетерозис по ряду продуктивных свойств (Семенов и др., 2011). Подобный

подбор исходных пород (использование помесных производителей) в племенных целях в животноводстве в последнее время рассматривается как весьма перспективный, обеспечивающий получение высокой продуктивности: выход товарной продукции, скорость роста, количество и качество мяса (Ахметова и др., 2020).

В рыбоводстве имеются определенные успехи в получении двухпородных кроссов. Получены кроссы карпа «Черепеть-Ч», «Петровский», «Сурский малокоственный» и др. (Катасонов, Черфас, 1986; Власов, Пронина, 2021). Трёхпородных кроссов рыб не зарегистрировано.

Целью настоящих исследований явилось исследование сочетаемости (комбинационная способность) производителей чувашского чешуйчатого и Сурского малокоственного кросса карпа для создания трёхпородного кросса и оценка потомства на первом году жизни.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Новый трёхпородный кросс карпа (рис. 1) был получен от скрещивания чувашского чешуйчатого карпа (6-ое селекционное поколение, разведение в себе, повышенный уровень инбредной депрессии), и Сурского малокоственного

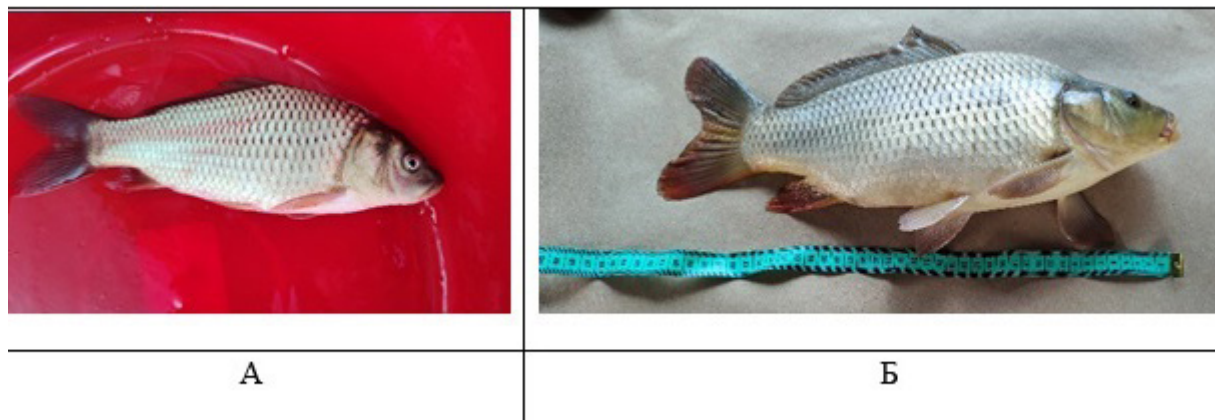


Рис. 1. Новый трёхпородный кросс карпа: А – сеголеток; Б – двухлеток.

карпа – нового кросса карпа, полученного в результате скрещивания двух неродственных сильно заинбредированных пород (инбредность проявлялась в виде фенотипов): анишской зеркальной и ангелинской зеркальной – 6-ое и 13-ое селекционные поколения соответственно.

Схема скрещивания для получения нового трёхпородного кросса представлена на рисунке 2. Возраст производителей Сурского малокостного карпа составил 6 лет (масса тела – $4,4 \pm 0,3$ кг, длина тела l – $59,8 \pm 1,4$ см), Чувашского чешуйчатого 9 лет (масса тела – $8,1 \pm 1,6$ кг, длина тела l – $69,4 \pm 2,1$ см) (длина тела l измеряется по общепринятой в рыбоводстве методике: от кончика рыла до начала хвостового плавника).

Отбор в ремонтно-маточное стадо проводился из товарных трёхлетков кросса «Сурский малокостный». Для нормального соотношения самцов и самок отбирали особи, имеющие среднюю и выше средней массу тела. Отбор только крупных особей приводит к нарушению этого соотношения – отбираются в основном только самки. Селекционные мероприятия по формированию ремонтно-маточного стада кросса выражались в содержании производителей при относительно разреженной посадке

в соответствии с возможностями хозяйства – 250 шт/га, обеспечивающие хороший нагул и физиологическое состояние рыб (оптимальным для производителей является плотность посадки 100 голов на гектар с кормлением). Кормление рыб осуществлялось зерном и зерноотходами. Содержание дополнительных производителей потребовало от рыбхоза выделения дополнительных площадей ремонтно-маточных прудов, а также расход корма.

По сравнению с кроссом «Петровский», также имеющим гетерозиготный генотип чешуйчатого покрова, новый трёхпородный кросс помимо продуктивных качеств, отмечен высоким уровнем иммунной устойчивости. Данное качество связано со свойствами исходной ангелинской породы, специально селекционированной на устойчивость к краснухе карпа – высококонтагиозному полиэтиологическому заболеванию карповых рыб (Илясов, 2002).

При интенсивном выращивании и возросшим количеством перевозок рыбы между районами, в т.ч. неблагоприятными по инфекционным болезням, возникает риск заболеваний рыб. В одной из исходных пород (ангелинской зеркальной) Сурского малокостного кросса была проведена многолетняя

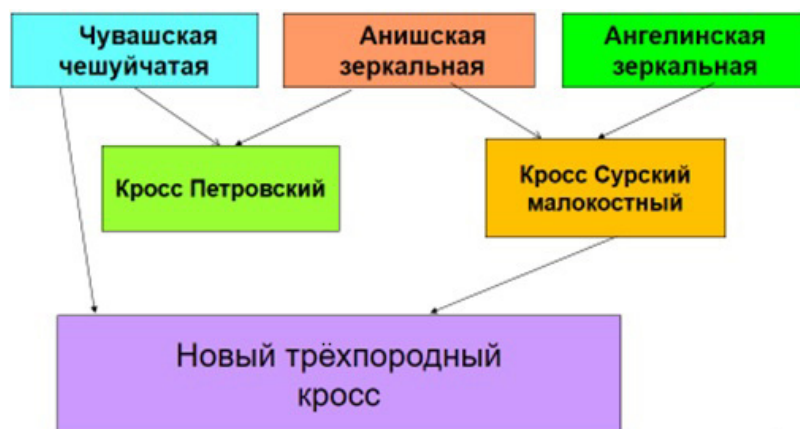


Рис. 2. Получение нового трёхпородного кросса карпа.

селекция на иммунную устойчивость к краснухе карпа, вызываемого аэромонадами, псевдомонадами и вирусом весенней виремии карпа.

Работы по созданию и оценке нового кросса карпа проводились во второй зоне рыбоводства РФ, в производственных условиях племенного рыбхоза «Кирия» Порецкого района Чувашской республики.

Перед закладкой икры на инкубацию отбирали пробы (окрашенные эозином мазки спермы) самцов и икру исходных пород.

Зоотехнические показатели определялись по стандартным методикам. Эффект гетерозиса определяли по формуле (Gixhari, Sulovari, 2010; Власов, Маслова, 2015):

$$И = (Пг - Пл) \times 100 / Пл,$$

где И – абсолютный (истинный) гетерозис;

Пг – признак гибрида;

Пл – признак лучшей породы.

Физиологическое состояние и иммунный статус рыб оценивался по гематологическим и цитохимическим показателям.

Кровь для анализа отбиралась из хвостовой вены рыб прижизненно.

Состав лейкоцитов и долю незрелых форм клеток определяли в окрашенных по Паппенгейму мазках периферической крови (Пронина, Корягина, 2017) на цифровом микроскопе Биолаб ЛЮМ 11, Россия (рис. 3).

Фагоцитарная активность нейтрофилов рыб оценивалась с помощью лизосомально-катионного теста цитохимическим методом с бромфеноловым синим, адаптированным для гидробионтов (Пронина, 2014). Определялось содержание неферментного катионного белка в лизосомах нейтрофилов периферической крови микроскопически на цифровом микроскопе Биолаб 11. По степени фагоцитарной активности исследуемые клетки делились на 4 группы (рис. 4):

0 степень – гранулы катионного белка отсутствуют;

1 степень – единичные гранулы;

2 степень – гранулы занимают примерно 1/3 цитоплазмы;

3 степень – гранулы занимают 1/2 цитоплазмы и более.

Средний цитохимический коэффициент (СЦК) рассчитывали по формуле (Karpow, 1955):

$$СЦК = (0 \times H_0 + 1 \times H_1 + 2 \times H_2 + 3 \times H_3) / 100, \text{ где}$$

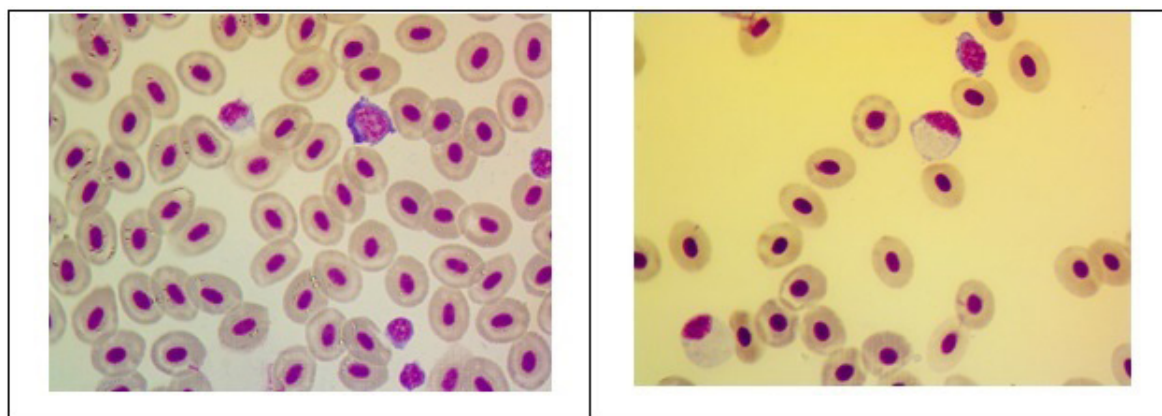


Рис. 3. Картина крови сеголетков трёхпородного кросса. Увеличение $\times 100$.

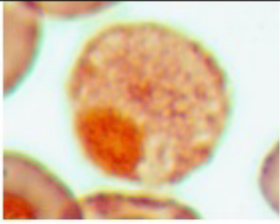
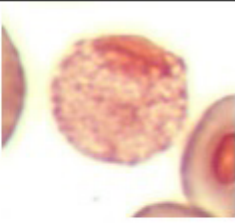
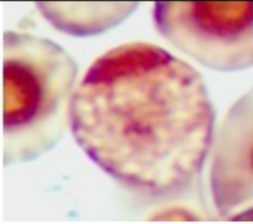
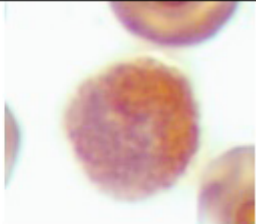
			
0 степень активности	1 степень активности	2 степень активности	3 степень активности

Рис. 4. Выпавший катионный белок в реакции с бромфеноловым синим.

H_0, H_1, H_2, H_3 – количество нейтрофилов с активностью 0, 1, 2 и 3 балла соответственно; $H_0 + H_1 + H_2 + H_3 = 100$.

Математическую обработку цифровых материалов проводили методом вариационной статистики по Стьюденту с использованием программы Excel пакета Microsoft Office.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В производственных условиях рыбоводного хозяйства «Кирия» был создан новый трёхпородный кросс карпа. Впервые была исследована сочетаемость (комбинационная способность) производителей чувашского чешуйчатого и Сурского малокостного карпа и дана их оценка по качеству половых продуктов и по потомству на первом году жизни.

Данные по оценке качества половых продуктов самцов карпа исходных пород представлены в таблице 1.

У самцов чувашской чешуйчатой породы и кросса «Сурский малокостный» отмечен высокий уровень живых спермиев (рис. 5).

У 20% самцов Сурского малокостного карпа наблюдалось явление агглютинации спермы. Чувашские чешуйчатые самцы, имевшие такой порок, отбраковывались в течение 3-х селекционных поколений, поэтому у исследованных

производителей этой породы агглютинации спермы не отмечено.

Оценка качества икры и потомства карпа на ранних стадиях онтогенеза представляет собой первый этап в системе оценки нового кросса (табл. 2).

По плодовитости самок, размерам икринок, предличинок и личинок достоверных различий между родительскими формами не отмечено. Однако уровень показателей развития рыб свидетельствует о полноценном нагуле и создаёт возможность для успешного воспроизводства потомства в условиях инкубационного цеха. Показатели рабочей плодовитости самок исходных групп укладываются в границы нормативов, установленных для второй зоны рыбводства (Сборник научно-технической документации, 1986).

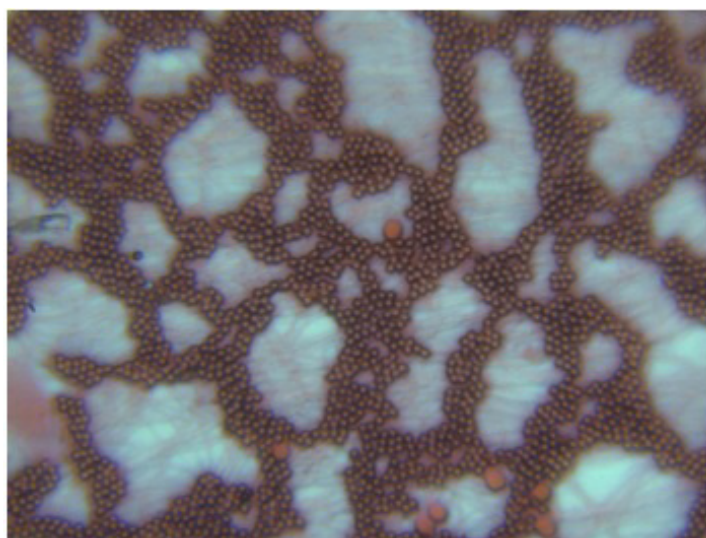
Эти результаты получены при выращивании на естественной пище, что, безусловно, предопределило такие показатели, поскольку чешуйчатые карпы (нагульный тип) имеют более высокую поисковую способность, а зеркальные (откормочный тип) имеют лучшую способность к конверсии корма (Щербина, Цветкова, 1974).

Целью гибридизации в индустрии аквакультуры является улучшение характеристик гибридов по сравнению с

Таблица 1. Качество половых продуктов самцов карпа

Показатели	Сурские малокостные самцы		Чувашские чешуйчатые самцы	
	$M \pm m$	Cv	$M \pm m$	Cv
Живые спермии, %	90,8±2,3	5,1	91,1±1,3	3,2
Мёртвые спермии, %	9,2±2,3	50,1	8,9±1,3	32,8
Агглютинация спермы	у 20% исследованных самцов		нет*	

Примечание: * В чувашской чешуйчатой породе карпа в 3-х селекционных поколениях (1, 2, 3) при формировании племенного ядра стада проводилась выбраковка самцов с признаками агглютинации спермы.

**Рис. 5.** Мазок спермы производителя карпа кросса «Сурский малокостный», окрашенный эозином. Увеличение 10х60.**Таблица 2.** Качество икры и потомства карпа при реципрокном скрещивании на ранних стадиях онтогенеза

Показатели	Сурские малокостные самки		Чувашские чешуйчатые самки	
	$M \pm m$	Cv	$M \pm m$	Cv
Масса икринки, мг	2,54±0,08	19,7	2,535±0,005	13,8
Диаметр икринки, мм	1,703±0,022	8,0	1,66±0,025	9,4
Длина предличинки, мм	0,45±0,006	5,6	0,41±0,07	12,9
Длина личинки, мм	0,49±0,007	6,3	0,50±0,011	9,3
Рабочая плодовитость, тыс. шт	379,4±42,4	24,9	525,9±54,4	23,1
Относительная плодовитость, ед.	93,1±6,3	20,4	75,2±4,8	19,7

их родителями в конкретных условиях окружающей среды. Улучшение производственных показателей по различным признакам совершенно случайно из-за наличия аллельного взаимодействия у гибридов, которое может обеспечить гибридную энергию или гетерозис (Dorafshan, Pourkhazaei, 2020).

Сравнительная оценка сеголеток нового трёхпородного кросса карпа показала его преимущества перед родительскими формами по массе тела и большинству экстерьерных показателей, характеризующих рост и развитие рыб (табл. 3).

Новый трёхпородный кросс до сеголеток выращивался в трёх прудах, площадью 10–12 га. Кросс «Петровский» выращивался в тех же прудах в течение

15 лет наблюдений при той же плотности посадки (100 тыс. личинки на га), с тем же кормлением: дроблёным зерном и зерноотходами во второй половине сезона. Многолетней традицией хозяйства является делать завышенные плотности посадки, которые нарушают естественную кормовую базу водоёма и приводят к снижению выхода сеголеток. Однако по трёхлетним наблюдениям выход сеголеток, зимостойкость и рыбопродуктивность трёхпородного кросса были выше, чем у исходных форм (табл. 5).

Высокие значения истинного гетерозиса отмечены по массе тела рыб, индексу физического развития и высокоспинности. По индексу длинноголовости отмечен отрицательный гетерозис, что является в данном случае хозяй-

Таблица 3. Сравнительная характеристика массы тела и экстерьера сеголетков карпа

Показатели	Новый трёхпородный кросс карпа (чешуйчатый)	Кросс «Сурский малокопный» (зеркальный)	Чувашская чешуйчатая порода	Истинный гетерозис (И)
	а	б	в	
Масса тела, г	46,3±5,8 27,8	33,7±2,4а 36,4	21,6±4,3аб 31,4	37,4
Длина тела, см	13,3±0,6 10,0	10,3±0,3а 13,1	9,5±0,5а 14,2	29,1
Высота тела, см	5,2±0,2 9,5	3,8±0,1а 12,1	3,4±0,3а 10,8	36,8
Длина головы, см	4,2±0,2 12,0	3,4±0,1а 12,5	3,2±0,2а 11,9	23,5
Индекс прогонистости, 1/Н	2,55±0,03 2,2	2,71±0,02а 3,1	2,74±0,05а	5,9
Индекс высокоспинности, Н, %	39,2±0,3 2,2	36,9±0,4а 3,2	35,8±0,5а 3,5	6,2
Индекс длинноголовости, С, %	31,6±0,5 3,5	33,4±0,3а 4,9	33,7±0,4а 4,1	-5,3
Индекс физического развития, г/см	5,3±0,5 22,8	3,1±0,1а 22,9	2,3±0,4а 21,8	70,9
Коэффициент упитанности, Ку	2,90±0,07 5,3	2,89±0,06 10,2	2,52±0,07а 4,3	0,3

Примечание: В числителе $M \pm m$, в знаменателе C_v ; а, б – достоверность различий. Обозначения а, б, в... после года публикации в списке литературы осуществлялись по ГОСТу в случае, если статьи принадлежат одному и тому же автору (авторам) и одного года издания.

Таблица 4. Преимущества нового трёхпородного кросса карпа «перед родительскими формами»

Показатели	Новый трёхпородный кросс	Кросс «Сурский малокопный»	Чувашская чешуйчатая порода	Истинный гетерозис (И)
Выход сеголеток, %	89	87	83	2,3
Зимостойкость годовиков, %	91,3	88,1	81,3	3,6
Рыбопродуктивность, ц/га	10,5	9,7	7,2	8,2

Таблица 5. Сравнительная характеристика сеголетков карпа по гематологическим и цитохимическим показателям

Показатели	Новый трёхпородный кросс	Кросс «Сурский малокопный»	Чувашская чешуйчатая порода
	а	б	в
Эритрограмма, %			
Гемоцитобласты, эритроциты	0,3±0,2	0,1±0,1	0,2±0,2
Нормобласты	0,9±0,3	3,4±0,5а	3,4±0,6а
Сумма зрелых и полихроматофильных эритроцитов	98,8±0,4	96,5±0,5а	96,4±0,6а
Лейкоцитарная формула, %			
Миелобласты	0,6±0,3	-	-
Промиелоциты	0,7±0,4	0,1±0,1	-
Миелоциты	0,9±0,3	3,3±0,6а	1,2±0,4б
Метамиелоциты	1,8±0,5	2,8±0,5	1,6±0,7
Палочкоядерные нейтрофилы	1,3±0,7	1,5±0,5	1,7±0,9
Сегментоядерные	1,1±0,8	2,5±0,5а	0,9±0,7
Эозинофилы	0,3±0,2	0,3±0,1	0,4±0,3
Базофилы	1,1±0,3	-	-
Моноциты	2,6±0,8	2,0±0,4	2,1±0,6
Лимфоциты	89,6±1,7	87,5±1,1	92,1±1,6
Лизосомально-катионный тест			
СЦК, ед.	1,57±0,03	1,87±0,04а	1,89±0,05а

ственно полезным преимуществом нового кросса.

Гематологическая оценка кросса показала физиологические отличия от исходных форм (табл. 5).

В эритрограмме нового кросса больше содержащих гемоглобин зрелых эритроцитов за счёт бластных форм, что

обеспечивает оптимальное тканевое дыхание. Лейкопоз кросса идет интенсивнее (в лейкограмме присутствуют миелобласты и миелоциты), чем у родительских форм. В крови нового кросса имеется небольшой процент базофилов. Эти изменения обеспечивают клеточную иммунную защиту рыб в зимний пери-

од. Отмечено, что абиотические факторы (например, температура воды, фотопериод, загрязнение), а также биотические факторы (например, иерсии или паразиты), прямо или косвенно контролируемые сезонностью, сильно влияют на физиологические функции и иммунную систему животных, главным образом у рыб, поскольку они являются пойкилотермными позвоночными (Buchtková et al., 2011).

Не высокое значение СЦК катионного лизосомального белка в нейтрофилах крови нового кросса характеризует хороший иммунный статус рыб при подготовке к зимовке. Ранее нами была отмечена закономерность снижения СЦК осенью у иммуноустойчивых рыб против высокого значения у восприимчивых продуктивных селекционных групп (Pronina, 2017).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, проведённая оценка сеголеток нового трёхпородного кросса карпа показала, что он обладает высоким темпом роста и выживаемостью. Отмечен гетерозисный эффект по показателям роста и массонакопления, ряду экстерьерных, гематологических и цитохимических показателей.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Ахметова Н.И., Долгих М.Д., Джуматаева Г.П. Откормочные и мясные качества гибридов свиней, выведенных путем трёхпородной гибридизации на юго-востоке республики Казахстан // Вестник чувашской государственной сельскохозяйственной академии. 2020. Т. 4. № 15. С. 25–30.

Власов В.А., Маслова Н.И. Гетерозис в рыбоводстве // Известия ТСХА 2015. Вып. 4. С. 82–94.

Власов В.А., Маслова Н.И. Влияние наследственности родителей и качество рацио-

на на рост потомства карпа // Рыбн. хозяйство, 2017. № 5. С. 123–130.

Власов В.А., Пронина Г.И. Селекционно-племенная работа в рыбоводстве (учебник). Изд-во «Лань», 2021. 212 с.

Дунин, И.М., Охалкин С.К. Порода и породообразование. М., Издательство ВНИИ-плем 1999. 47 с.

Илясов Ю.И. Селекция рыб на повышение устойчивости к заболеваниям // Актуальные вопросы пресноводной аквакультуры. Вып. 78. М.: Изд-во ВНИРО, 2002. С. 125–134.

Катасонов, В.Я. Черкас Н.Б. Селекция и племенное дело в рыбоводстве М.: Агропромиздат, 1986. С. 170–178.

Пронина Г.И. О возможностях повышения иммунной устойчивости гидробионтов в аквакультуре // Известия Оренбургского ГАУ 2014. № 3. С. 180–183.

Пронина Г.И., Корягина Н.Ю. Методология физиолого-иммунологической оценки гидробионтов. Учебное пособие. М.: «Лань», 2017. 96 с.

Сборник нормативно-технологической документации по товарному рыбоводству. М.: Агропромиздат, 1986. Т. 2. 316 с.

Семенов В.В., Рачков И.Г., Кононова Л.В., Ворсина Л.В., Смирнова Л.М. Новые трехпородные кроссы свиней на Ставрополье: Сб. науч. Тр. СНИИЖК. Ставрополь, 2011. С. 17–20.

Третьякова О.Л., Бондаренко В.С., Сирота И.В. Анализ роста и развития гибридных свинок // Вестник Донского государственного университета. 2017. С. 11–18.

Щербина М.А., Цветкова Л.И. Сравнительные исследования сеголетков карпа 4-х генотипов // Эффективность использования питательных веществ и энергии кормов. Сб. Генетика и селекция карпа и других объектов рыбоводства. 1974. Т. 23. С. 42–47.

Buchtková S., Šimková A., Rohlenová K., Flajšhans M., Lojek A., Lilius E.-M., Hyršl P. The seasonal changes in innate immunity of the common carp (*Cyprinus carpio*) // Aquaculture. 2011. 318 (1–2) P. 169–175.

Dorafshan S., Pourkhazae F. Hybridization in fishes; reasons, applications and detection methods // *Journal of Aquaculture sciences*. 2020. V. 8. №1 P. 175–196.

Gixhari, B., Sulovari, H. Nature of inheritance and heterosis estimated on some morphological quantitative characters that influence the tobacco yield. *Studii și Cercetări (SCSB)*, Universitatea «Vasile Alecsandri» din Bacău, Romania. 2010. XVIII: P. 46–50.

Kinay A., Kurt D. Heterosis and inheritance studies on morphological and chemical characters of tobacco // *Agronomy Journal*. 2022. V. 114. №2. P. 927–934.

Kaplow L.S. A histochemical procedure for localizing and evaluating leukocyte alkaline phosphatase activity in smears of blood and marrow // *Blood*. 1955. Vol. 10. P. 1023–1029.

Mai Ch., Wen Ch., Xu Zh., et al. Genetic basis of negative heterosis for growth traits revealed

by genome-wide gene expression pattern analysis // *Journal of Animal Science and Biotechnology*. 2021. V. 12. № 52 P. 1–15.

Pronina G.I. Physiological and immunological features of males and females of the immunologically resistant carp breed (*Cyprinus carpio* L.) // *AACL Bioflux*. 2017. Vol. 10. Issue 2. P. 335–340. <http://www.bioflux.com.ro/aac>

Sheiko I.P., Loban N.A. The effectiveness of complex breeding in the breed forming process in pig breeding // *Animal science of Belarus*. 2015. N. 1. P. 204–2012.

Shivaramu S., Vuong D.T., Havelka M., Sachlova H. Influence of interspecific hybridization on fitness-related traits in Siberian sturgeon and Russian sturgeon // *Czech journal of animal science*. 2019. V. 64. №2 P. 78–88.

Wang J., Xia D. Studies on fish heterosis with DNA fingerprinting // *Aquaculture research*. 2002. V. 33. №12 P. 942–947.

AQUACULTURE AND ARTIFICIAL REPRODUCTION

BREEDING A NEW THREE-BREED CROSS CARP *CYPRINUS CARPIO*

G.I. Pronina, A.B. Petrushin, S.K. Morgulev

*Russian State Agrarian University – Moscow Agricultural Academy
named after K.A. Timiryazev, Russia, Moscow, 127550*

A new three-breed cross-hybrid of carp has been obtained in the fish farm «Kirya» of the Chuvash region (RF). A comparative assessment of the fingerlings showed the advantages of the cross over other crosses grown in the same farm (Sursky malokostny and Petrovsky) on a number of indicators: weight, body length, indices of high-spin, physical development. In the youngsters of the new cross, the intensity of hematopoiesis (erythropoiesis and leukopoiesis) is higher than in the rest of the studied crosses. The content of lysosomal cationic protein in the blood neutrophils of the new cross-hybrid is at an optimal level and indicates a good state of cellular immunity of fish.

Key words: carp, *Cyprinus Carpio* L., fish farming, Chuvashia, selection, hybridization, three-breed.