

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО НАУЧНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ  
РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК  
ЮЖНЫЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК  
ИНСТИТУТ АРИДНЫХ ЗОН ЮНЦ РАН  
ИНСТИТУТ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ И ГУМАНИТАРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ЮНЦ РАН



**МАТЕРИАЛЫ НАУЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ,  
ПРИУРОЧЕННЫХ К 15-ЛЕТИЮ  
ЮЖНОГО НАУЧНОГО ЦЕНТРА РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК:**

**МЕЖДУНАРОДНОГО НАУЧНОГО ФОРУМА  
«ДОСТИЖЕНИЯ АКАДЕМИЧЕСКОЙ НАУКИ  
НА ЮГЕ РОССИИ»**

**МЕЖДУНАРОДНОЙ МОЛОДЕЖНОЙ НАУЧНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ  
«ОКЕАНОЛОГИЯ В XXI ВЕКЕ:  
СОВРЕМЕННЫЕ ФАКТЫ, МОДЕЛИ, МЕТОДЫ И СРЕДСТВА»  
ПАМЯТИ ЧЛЕНА-КОРРЕСПОНДЕНТА РАН Д.Г. МАТИШОВА**

**ВСЕРОССИЙСКОЙ НАУЧНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ  
«АКВАКУЛЬТУРА:  
МИРОВОЙ ОПЫТ И РОССИЙСКИЕ РАЗРАБОТКИ»**

**Г. РОСТОВ-НА-ДОНУ, 13–16 ДЕКАБРЯ 2017 Г.**

**Редколлегия:**

академик Г.Г. Матишов (главный редактор), академик В.А. Бабешко, академик Ю.Ю. Балегга, академик И.А. Каляев, академик В.И. Колесников, академик В.И. Лысак, академик В.И. Минкин, академик И.А. Новаков, академик Ю.С. Сидоренко, чл.-корр. РАН А.М. Никаноров, д.г.н. С.В. Бердников, д.ф.-м.н. В.В. Калинин, д.и.н. Е.Ф. Кринко, д.б.н. Е.Н. Пономарёва, к.б.н. Н.И. Булышева, к.г.н. Е.Э. Кириллова, к.б.н. В.В. Стахеев, Р.Г. Михалюк

**М34** **Материалы научных мероприятий, приуроченных к 15-летию Южного научного центра Российской академии наук:** Международного научного форума «Достижения академической науки на Юге России»; Международной молодежной научной конференции «Океанология в XXI веке: современные факты, модели, методы и средства» памяти члена-корреспондента РАН Д.Г. Матишова; Всероссийской научной конференции «Аквакультура: мировой опыт и российские разработки» (г. Ростов-на-Дону, 13–16 декабря 2017 г.) / [гл. ред. акад. Г.Г. Матишов]. – Ростов н/Д: Изд-во ЮНЦ РАН, 2017. – 548 с. – ISBN 978-5-4358-0165-1.

**УДК 001(063)**

Издание включает материалы Международного научного форума «Достижения академической науки на Юге России», Международной молодежной научной конференции «Океанология в XXI веке: современные факты, модели, методы и средства» памяти члена-корреспондента РАН Д.Г. Матишова, Всероссийской научной конференции «Аквакультура: мировой опыт и российские разработки», проходивших в период с 13 по 16 декабря 2017 г. и приуроченных к 15-летию Южного научного центра РАН.

Представлены результаты, полученные ведущими учеными научных организаций Юга России, молодыми учеными, студентами и аспирантами при выполнении фундаментальных и прикладных исследований в приоритетных областях науки с целью обеспечения комплексного решения технологических, инженерных, экологических, геополитических, экономических, социальных, гуманитарных проблем в интересах устойчивого развития южных регионов Российской Федерации.

Материалы научных мероприятий рассчитаны на широкий круг читателей, представляют интерес для ученых, преподавателей, аспирантов, студентов высших учебных заведений и всех, кто интересуется достижениями современной науки.

*Издание опубликовано при финансовой поддержке Федерального агентства научных организаций.*

*Отдельные результаты опубликованы в рамках популяризации результатов исследований по проекту «Разработка технических средств, биотехнологий выращивания нетрадиционных видов рыб и беспозвоночных для прогресса аквакультуры Южного и Северо-Западного федеральных округов России» ФЦП «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014–2020 гг.» (соглашение № 14.607.21.0163, уникальный идентификатор RFMEF160716X0163).*

загексаеновой, содержание которых от 12 до 17 % [Tremblay et al., 2007]. При таком рационе среднесуточный прирост личинок составил 25,2 мкм/сут., а выживаемость – до 100 %. Количество липидов, потребленных личинками, служит индикатором их физиологического состояния. Жирные кислоты, аккумулированные во время личиночного развития, обеспечивают энергией весь процесс метаморфоза и оседания личинок устриц [Gallage, Mann, 1996]. При подрачивании спата устриц в качестве корма используем те же микроводоросли, что и при выращивании личинок. Рацион спата состоит из водорослей, содержащих до 70 % липидов и 30 % – другие кормовые водоросли.

Высокая выживаемость и темп роста промысловых двустворчатых моллюсков на разных стадиях онтогенеза указывает на генетическое разнообразие и генетическое улучшение этих признаков. Получение генетически улучшенных моллюсков для конхиокультуры России потребует создание большего количества питомников.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Ладыгина Л.В. Биохимическая характеристика микроводорослей – кормовых объектов двустворчатых моллюсков // Рыбное хозяйство Украины. 2004. № 7: Специальный выпуск. С. 97–100.

Раков В.А. Биологические основы культивирования тихоокеанской устрицы *Crassostrea gigas* (Thunberg) в заливе Петра Великого: автореф. дис. ... канд. биол. наук. Владивосток: Изд-во Академии наук СССР, Дальневосточный научный центр, ТИНРО, 1984. 24 с.

Ревков Н.К., Пиркова А.В. Устрица европейская // Красная книга Республики Крым. Животные / отв. ред. д.б.н., проф. С.П. Иванов и к.б.н. А.В. Фатерыга. Симферополь: ООО «ИТ «АРИАЛ»», 2015. С. 38 (с. 440).

Холодов В.И., Пиркова А.В., Ладыгина Л.В. Выращивание мидий и устриц в Чёрном море. 2-е изд., доп. Воронеж: ООО «Издат-Принт», 2017. 508 с.

Gallager S.M., Mann R. Growth and survival of *Mercenaria mercenaria* (L.) and *Crassostrea virginica* (Gmelin) relative to broodstock conditioning and lipid content of eggs // Aquaculture. 1996. V. 56. P. 105–121.

Gentili H.R., Beaumont A.R. Environmental stress, heterozygosity, and growth rate in *Mytilus edulis* L. // J. Exp. Mar. Biol. Ecol. 1988. V. 120. P. 145–154.

Perez-Camancho A., Albentosa M., Fernandez-Reiriz M. Effect of microalgal and inert (cornmeal and cornstarch) diet on growth performance and biochemical composition of *Ruditapes decussatus* seed // Aquaculture. 1998. V. 160. № 1–2. P. 89–102.

Singh S.M., Zouros E. Genetic variation associated with growth rate in the American oyster (*Crassostrea virginica*) // Evolution. 1984. V. 32. P. 324–353.

Tremblay R., Cartier S., Miner P., Pernet F., Quéré C., Moal J., Muzellec M., Mazuret M., Samain J. Effect of *Rhodomonas salina* addition to a standard hatchery diet during the early ontogeny of the scallop *Pecten maximus* // Aquaculture. 2007. V. 262. № 2–4. P. 410–418.

### ЖИЗНЕСТОЙКОСТЬ ЭМБРИОНОВ, ПОЛУЧЕННЫХ ПРИ СКРЕЩИВАНИИ КАРПА РАЗНЫХ ПОРОД

**Г.И. Пронина, А.Б. Петрушин**

Всероссийский НИИ ирригационного рыбоводства, Московская область

Снижение затрат при выращивании товарной рыбы обеспечивает промышленное скрещивание, при котором увеличивается скорость роста гибридов и снижаются затраты корма за счет проявления эффекта гетерозиса. Однако не любые варианты скрещивания дают положительный эффект гетерозиса. Могут получаться гибриды с ухудшенными продуктивными качествами по сравнению с исходными формами. Работающих механизмов прогнозирования гетерозиса пока не создано.

Для рыбоводных хозяйств, занимающихся воспроизводством, считалось обязательным иметь в наличии минимум две линии или отводки либо две неродственные группы (породы). Установлено, что кросс, полученный от скрещивания производителей анишской зеркальной и чувашской чешуйчатой пород карпа в условиях рыбоводных хозяйств «Карамышевский» и «Киря», по некоторым признакам и свойствам превосходит родительские формы, т.е. отмечен эффект гетерозиса по интенсивности роста и выживаемости молоди в прудах [Власов, Маслова, 2015].

Рамчато-ропшинские помеси более устойчивы к кислородному голоданию, чем их исходные формы [Алексеев, 1981]. Украинские помеси получены в результате скрещивания самок украинской рамчатой породы с самцами ропшинского карпа, обладают высоким темпом роста в связи с гетерозисным эффектом. По содержанию гемоглобина, количеству эритроцитов и лейкоцитов в периферической крови различий между помесью и исходными формами не наблюдалось. Отмечены возрастные изменения данных показателей и их зависимость от температуры водной среды.

На одном из этапов селекции карпа украинских пород любеньского внутривидового типа широко применялось получение и выращивание помесей карпа. Оценка рыбы во время облова прудов показала, что помесные карпы превосходят контрольных малочешуйчатых карпов по комплексу признаков. Преимущество помесей карпов сохранялось как по средней массе (7,1 %), так и по рыбопродуктивности (13,1 %) при меньших затратах корма на 0,54 кг. После совместной зимовки выход помесных форм был выше на 21,2 % при меньшей потере массы на 4,3 % по сравнению с малочешуйчатыми. Помесные двухлетки карпа по всем учтенным рыбохозяйственным показателям значительно превзошли малочешуйчатых и существенно не отличались от гибридов карпа и сазана. Кроме того, они оказались более устойчивыми к микроспоридиозу и бранхиомикозу. Самая высокая рыбопродуктивность была получена за счет помесных карпов при наименьших затратах корма. За счет гетерозисного эффекта их продуктивность была выше на 58,1–63,8 % по сравнению с малочешуйчатыми [Томиленко, Сярый, 1989].

Проведенные исследования по оценке результатов скрещивания генетически разнородных линий или пород карпа в рыбоводных хозяйствах 2-й и 5-й зон рыбоводства показали, что эффект гетерозиса, проявляющийся в интенсивном росте и усиленных процессах метаболизма, у различных кроссов выражен по-разному. Так, кросс Петровский (гибрид чувашской чешуйчатой и анишской зеркальной пород) опережает по массе другие кроссы, у него происходит интенсивный лейкопоэз и высокая активность щелочной фосфатазы. Ангелинский кросс (гибрид ангелинской зеркальной и ангелинской чешуйчатой краснухостойчивых пород) характеризуется оптимальным значением потенциала фагоцитарной активности (по цитохимическому коэффициенту содержания катионного белка в лизосомах нейтрофилов периферической крови) и значительной активностью аланинаминотрансферазы сыворотки крови [Пронина, 2011].

Цель настоящей работы – оценить жизнестойкость эмбриональной стадии потомства карпа при разных вариантах скрещивания.

**Материалы и методы.** Исходными породами для скрещивания служили: 1) анишская зеркальная порода; 2) чувашская чешуйчатая порода; 3) ангелинская зеркальная порода.

Анишская зеркальная и чувашская чешуйчатая породы получены путем селекции на продуктивный рост. Характерной особенностью ангелинской породы карпа является высокая иммунная устойчивость к возбудителям краснухи: аэромонадам, псевдомонадам, вирусу весенней виiremии карпа (ВВГ). Порода формировалась путем длительной селекции с помощью отбора на провокационном фоне (авторы: Ю.И. Илясов, В.С. Кирпичников, Л.А. Шарт, Г.Ф. Тихонов). Селекция проводилась без применения лечебных препаратов с полной выбраковкой больных и переболевших рыб. В результате удалось значительно повысить резистентность данной породы карпа [Кирпичников, 1987; Илясов, 2002]. Эффективность селекции была доказана в лабораторных условиях путем заражения возбудителями краснухи карпа и подтверждена в полевых условиях Краснодарского края.

Выявлены особенности молоди ангелинских краснухостойчивых карпов, наиболее выражены они у годовиков: несколько позже у них происходит весенняя активация эритропоэза, меньшая доля нейтрофилов и большая – моноцитов в лейкограмме. Для молоди ангелинских карпов характерны невысокие значения СЦК катионного лизосомального белка нейтрофилов (кислороднезависимые механизмы фагоцитоза) и высокий уровень кислородзависимых факторов, выявляемых в спонтанном НСТ-тесте. Для ангелинских карпов характерен высокий уровень белкового обмена, судя по показателям активности АСТ. Это согласуется с полученными нами ранее данными других возрастных категорий этих рыб [Пронина и др., 2015].

Производители краснухостойчивых карпов, в отличие от восприимчивых к краснухе рыб, обладают более высоким уровнем белкового и углеводного метаболизма, судя по активности ферментов (аспартатаминотрансферазы, креатинкиназы), содержанию альбумина, лактата и мочевины. У ангелинских карпов интенсивнее происходит гемопоэз. В лейкограмме этих рыб больше доля нейтрофилов, особенно зрелых сегментоядерных форм [Пронина, 2017].

Выживаемость икры определяли по проценту живых эмбрионов в чашках Петри и аппаратах Вейса.

**Результаты исследования.** Как показали результаты исследования, наилучшими по выживаемости икры в чашках Петри оказались межпородные гибриды с ангелинскими зеркальными производителями (табл. 1). В аппаратах Вейса наблюдался низкий процент отхода икры экспериментального кросса Порецкий в сравнении с нормативными данными (табл. 2).

Таблица 1

## ВЫЖИВАЕМОСТЬ ЭМБРИОНОВ КАРПА В ЧАШКАХ ПЕТРИ, %

Время экспозиции	1	2	3	4	5
Через 6 часов	100				
Через 14 часов	99,1	89,5	94,1	73,5	94,3
Через сутки	87,0	88,4	93,6	68,5	85,2
На 2-е сутки	78,4	86,4	84,1	61,2	84,4

*Примечания:* 1 – анишская зеркальная самка × анишский зеркальный самец; 2 и 3 – анишская зеркальная самка × ангелинский зеркальный самец (кросс Порецкий); 4 – анишская зеркальная самка × чувашский чешуйчатый самец; 5 – ангелинская зеркальная самка × ангелинский зеркальный самец.

Таблица 2

## ДОЛЯ ПОГИБШЕЙ ИКРЫ В АППАРАТАХ ВЕЙСА, %

Время инкубации	Анишская зеркальная самка × ангелинский зеркальный самец	Ангелинская зеркальная самка × анишский зеркальный самец
6 часов	2,9 ± 0,8	1,3 ± 0,5
36 часов	29,2 ± 3,6	21,4 ± 1,8

Вероятно, сказывается многолетний инбридинг в чистых популяциях чувашского карпа. В результате скрещивания пород местного анишского зеркального карпа и южного краснодарского карпа ангелинской породы проявился эффект гетерозиса.

Кроме того, на выживаемости эмбрионов сказались иммунные качества ангелинской породы.

Этот новый товарный кросс карпа Порецкий, полученный в результате скрещивания самок анишской зеркальной породы и самцов иммуноустойчивых рыб ангелинской зеркальной породы, внедрен в рыбноводном хозяйстве ООО «Киря». Кросс отличается высокими продуктивными качествами. Выход годовика в 2017 г. составил 385 кг/га, что на 90 кг/га выше контроля. Было посажено 1,5 млн личинок, выловлено в мае 150 тыс. голов – 4999 кг. Средняя масса годовика 33,3 г. Площадь пруда 13 га. В сравнении с контрольным прудом площадью 10,5 га, где было выловлено 3101 кг годовика, – 295 кг/га. Посажено было 1 млн личинок, выловлено в мае 150 тыс. голов. Средняя масса рыб 20,6 г.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Алексеенко А.А. Некоторые эколого-физиологические особенности украинских рамчато-ропшинских помесных карпов и их исходных форм // Рыбное хозяйство. Киев: Урожай, 1981. Вып. 32. С. 3–8.
- Власов В.А., Маслова Н.И. Гетерозис в рыбоводстве // Известия ТСХА. 2015. Вып. 4. С. 82–93.
- Илясов Ю.И. Селекция рыб на повышение устойчивости к заболеваниям // Актуальные вопросы пресноводной аквакультуры: сб. науч. тр. М.: Изд-во ВНИРО, 2002. Вып. 78. С. 125–134.
- Кирпичников В.С. Генетика и селекция рыб. Л.: Наука, 1987. 520 с.
- Пронина Г.И. Сравнительная физиологическая оценка кроссов карпа разного происхождения // II съезд НАСЭЕ (Сети центров по аквакультуре в Центральной и Восточной Европе) и семинар о роли аквакультуры в развитии села. Кишинев: Pontos, 2011. С. 211–218.
- Пронина Г.И., Микряков Д.В., Силкина Н.И. Сравнительная физиолого-иммунологическая оценка различных кроссов карпа // Проблемы биологии продуктивных животных. 2015. № 2. С. 41–46.
- Томиленко В.Г., Сярый Б.Г. Селекция карпа украинских пород любеньского внутривидового типа // Селекция рыб: сб. ВАСХНИЛ. М.: Агропромиздат, 1989. С. 163–179.
- 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. Iss. 2. P. 335–340.