

На правах рукописи



Петрушин Александр Борисович

**Рыбоводные и технологические основы
формирования высокопродуктивных
маточных стад карпа в Чувашии**

Специальность 06.02.04 – частная зоотехния,
технология производства продуктов животноводства

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание учёной степени
кандидата сельскохозяйственных наук

Москва 2008



Работа выполнена в Государственном научном учреждении
Всероссийский научно-исследовательский институт ирригационного
рыбоводства (ГНУ ВНИИР Россельхозакадемии)

Научный руководитель - доктор биологических наук
Маслова Неонила Ивановна

Официальные оппоненты: доктор сельскохозяйственных наук,
профессор **Власов Валентин Алексеевич**

кандидат сельскохозяйственных наук
Дацюк Петр Васильевич

Ведущая организация - Российский государственный аграрный
заочный университет

Защита диссертации состоится «03» *ноября* 2008 г. в 14³⁰ час.
на заседании диссертационного совета Д 220.043.07 при Российском
государственном аграрном университете – МСХА имени К.А. Тимирязева по
адресу: 127550, г. Москва, ул. Тимирязевская, д. 49.

С диссертацией можно ознакомиться в ЦНБ РГАУ - МСХА имени
К.А. Тимирязева.

Автореферат разослан «15» *сентября* 2008 г. и размещён на сайте
университета www.timacad.ru.

Учёный секретарь
диссертационного совета,
кандидат с.-х. наук, доцент

 О.А. Калмыкова

Актуальность темы. В настоящее время в России карп занимает около 70% в общем объеме производства товарной рыбы. Проблема обеспечения рыбоводных хозяйств страны качественным посадочным материалом карпа всегда остаётся актуальной.

В соответствии с заданием МСХ СССР с 1982 г. лаборатория племенной работы ВНИИР (в рамках отраслевой программы ОСХ. 47) начала проводить работы по оценке и формированию маточных стад карпа в ряде регионов России, в т. ч. в Чувашии.

Выбор рыбоводного хозяйства «Карамышевский» был связан с наличием в его структуре рыбоводных прудов всех категорий и возможностью обеспечивать рыбопосадочным материалом потребности республики и сопредельных с ней областей, в т. ч. водоемы комплексного назначения (ВКН).

Цель и задачи исследований. Целью настоящей работы являлось - создать высокопродуктивные маточные стада карпа (при двухлинейном разведении) для обеспечения рыбоводных хозяйств среднего Поволжья высококачественным рыбопосадочным материалом.

Для достижения поставленной цели предстояло решить следующие задачи:

1. Изучить рыбоводно-биологические особенности исходного маточного стада карпа с разбросанным и сплошным покровом чешуи, оценить их комбинационную способность;
2. Провести оценку самцов и самок маточных стад карпа и сформировать племенное ядро производителей;
3. Дать оценку росту и развитию ремонта карпа, выращенного в технологических условиях промышленного производства;
4. Провести оценку сформированных маточных стад карпа по собственной продуктивности и по продуктивности потомства на первом и втором годах жизни.

Научная новизна. Впервые в рыбоводстве разработана биотехнология формирования высокопродуктивных маточных стад карпа на основе направленного выращивания в технологических условиях промышленного производства региона Чувашии и использования новых признаков оценки и отбора в племенное ядро.

Отбор племенного ядра для воспроизводства поколений включает 7 признаков, тесно связанных с собственной продуктивностью производителей и качеством потомства на первом и втором годах жизни.

Впервые при оценке формируемого племенного ядра использовался уровень активности фермента аланинаминотрансферазы (АЛТ) сыворотки крови, показатели лейкоцитарной формулы крови и эритропоэза, физиологические показатели спермы в сочетании с морфологическими особенностями рыб.

Практическая значимость. В рыбоводном хозяйстве "Карамышевский" созданы маточные стада карпов с разбросанным и сплошным чешуйным покровом, обладающие высокой жизненностью и комбинационной способностью, обеспечивающие повышение продуктивности водных угодий.

Рыбопродуктивность нагульных прудов возросла с 6,5 до 22 ц/га (при норме для второй зоны рыбоводства – 10 ц/га).

В сезон 1992 г. рыбоводное хозяйство "Карамышевский" по показателям племенной работы переведено в ранг племенного рыбоводного хозяйства по созданию чувашского карпа.

В 1993 и 1997 гг. племрыбхоз дважды был среди первых трех племенных рыбоводных хозяйств России (итоги конкурса по показателям племенного животноводства).

На основе исследований получены авторское свидетельство "Способ создания маточного стада" №152849 в 1989 г. и патент на изобретение "Способ селекции рыб" №2146869 в 2000 г. (в соавторстве).

Выращенные маточные стада карпа утверждены, как две новые породы карпа - патент на селекционное достижение № 1770 «Карпы *Cyprinus carpio* L. Чувашский чешуйчатый», авторское свидетельство №38268 - 2002 г. и патент на селекционное достижение № 1836 «Карпы *Cyprinus carpio* L. Анишский зеркальный», авторское свидетельство №38323 - 2002 г. (в соавторстве).

Апробация работы. Результаты научных исследований, составляющие основу диссертации, были доложены и обсуждены на научных конференциях - ТСХА (1984,1995 г.), научной конференции "Морфологи - здравоохранению и сельскому хозяйству" 1983 г., всесоюзном координационном совещании по научно-техническому прогрессу в рыбоводстве Росагропрома СССР (1986 г.), заседаниях Учёного Совета ВНИИР (1982- 2003 гг.), Ученых Советах Федерального селекционно-генетического центра по рыбоводству Минсельхозпрода России (1994-2000 гг.)

Публикации. По теме диссертации опубликовано 19 работ.

Объем работы. Диссертация состоит из следующих разделов: введение, обзор литературы, материал и методика, результаты исследований, выводы, список использованной литературы и приложение.

Материал изложен на 106 страницах машинописного текста, содержит 16 таблиц и 6 рисунков. Список литературы включает 113 источников, из которых 6 иностранных авторов.

Материал и методика исследований

Исследования по теме проводились в рыбоводном хозяйстве "Карамышевский" Козловского района Чувашской республики в период с 1982 по 1998 годы.

Исходным материалом для создания маточных стад служили местные карпы, завезенные из рыбопитомника "Чигонарский" Чувашской республики и бессистемно разводившиеся в "себе" в рыбоводном хозяйстве. Стадо производителей состояло из 8-и годовалых производителей со сплошным и разбросанным чешуйным покровом (в дальнейшем опытные группы карпов будут называться – «чешуйчатая» и «разбросанная»).

При проведении работ в рыбоводном хозяйстве "Карамышевский" использовались как общепринятые методы оценки маточных стад, так и впервые разработанные во ВНИИР.

1 ЭТАП РАБОТЫ. В сезон 1982 года проводилась сплошная бонитировка самцов и самок карпа всего имеющегося поголовья с использованием индивидуального мечения, что позволило в дальнейшем отобрать производителей в ведущие племенные группы (по классной оценке). Схема исследований представлена на рисунке 1.

2 ЭТАП РАБОТЫ включал поиск признаков для оценки производителей, отбираемых в племенное ядро, позволяющих прогнозировать будущую продуктивность.

Были разработаны методики формирования ведущих племенных групп (Маслова, Загорянский, Петрушин, 1989) и прогнозирования продуктивности карпов производителей (Маслова, Загорянский, Петрушин, 1990).

При формировании племенного ядра использовались 7 признаков - уровень АЛГ (по Умбрайта-Пасхиной) в сыворотке крови, некоторые показатели эритропоза и лейкоцитарной формулы крови, обхват тела (%), индекс физического развития (г/см), индекс длины головы (С/Л,%), индекс прогонистости тела (I/H) и количество живых сперматозоидов у самцов (%).

Среди учитываемых признаков были масса тела, чешуйный покров и ряд признаков экстерьера.

На основании комплексной оценки маточного стада в 1982, 1988 и 1994 годах было сформировано племенное ядро двух неродственных групп карпа и проведено воспроизводство последующих поколений.

Выращивание и формирование маточных стад карпа

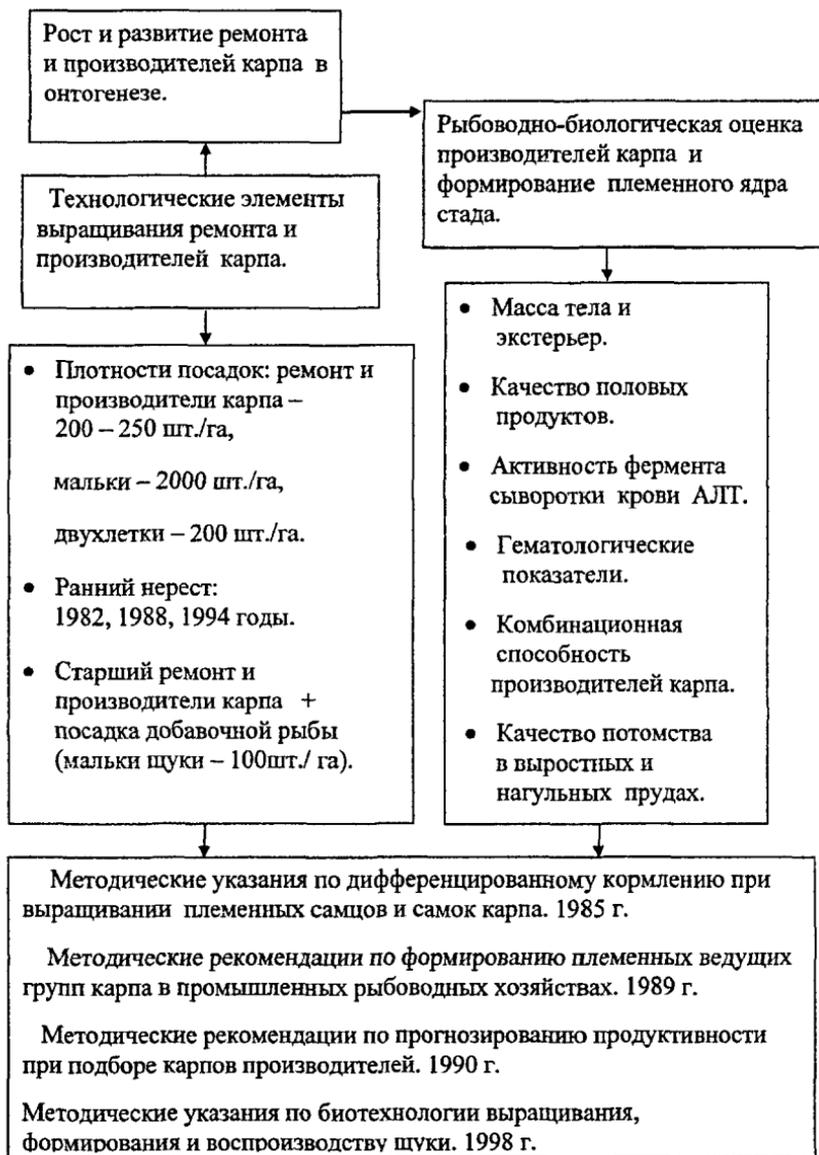


Рис. 1 Схема исследований

Оценку племенного ядра чувашского карпа по потомству проводили в нерестовых прудах - по выходу мальков из пруда на I самку и при заводском методе воспроизводства (в условиях инкубационного цеха).

Продуктивность потомства проверялась по: выходу товарной продукции с единицы площади прудов (ц/га), по выходу товарной продукции на I самку (расчетная) и затратам корма (кг/кг).

Для определения массы тела и экстерьера все производители были индивидуально помечены, взвешены, при измерении были определены - длина тела до конца чешуйного покрова (L), длина головы (С), наибольшая высота тела (Н) и обхват тела. Измерения проводили по общепринятой схеме (Правдин, 1966).

На основании полученных данных вычисляли основные индексы телосложения - индекс прогонистости (L/H), индекс длинноголовости (C/L,%), индекс высокоспинности (H/L,%), индекс обхвата (обхв./L,%), индекс физического развития (г/см) и коэффициент упитанности (К.у.), $K.u. = P \times 100 / l^3$ (P – масса тела рыбы, l – длина тела рыбы).

Изучение активности фермента аланинаминотрансферазы (АЛТ) в сыворотке крови производителей карпа проводили по методике Ройтмана и Френкеля, модифицированной В.В.Меньшиковым (1969).

Для кормления самцов и самок карпа в преднерестовый период (20 – 25 дней) использовали кормосмеси с разным уровнем белка.

Для определения гематологических показателей мазки крови красили азурэозином по Романовскому. Для определения лейкоцитарной формулы крови использованы общепринятые в физиологии методы (Пучков, 1965). Для обозначения клеток эритропоэтического ряда использовали классификацию, описанную И.Н.Остроумовой (1958).

При изучении морфометрии икры определяли: массу и диаметр икринок и желтка, плотность икринок (Жукинский, Дьячук, 1964).

Микроструктуру оболочек икринок изучали на сканирующем электронном микроскопе после сублимационной сушки и напыления в вакууме золотом, при увеличении от 20 до 11000 раз (Рубцов, 1977).

Количество живых сперматозоидов определяли на мазках спермы, окрашенных эозином (Морозов, 1967).

Оценку производителей по потомству проводили путем сравнения одновозрастного потомства, полученного при естественном (мальки, сеголетки, двухлетки) и заводском (личинки, сеголетки) воспроизводстве.

Для определения эффекта гетерозиса изучали репродуктивные качества производителей, соматические и адаптационные качества их потомства.

Оценку производителей карпа по классам проводили на основе «Инструкции по бонитировке карпов» (1988).

Биометрическую обработку полученных данных проводили общепринятым в рыбоводстве методом (Рокицкий, 1967).

Результаты собственных исследований

Технологические особенности воспроизводства, выращивания и кормления маточных стад карпа

Для климата региона Чувашии является характерным наличие в третьей декаде мая первого значительного повышения температуры воздуха, при котором температура воды в нерестовых прудах достигает 16-20 °С. Этот период длится 5-7 дней, после чего наступает резкое похолодание и температура воды снижается до 9-5 градусов.

В производственной практике прудового рыбоводства Чувашии этот период не используется для проведения нереста, в связи с риском сорвать нерестовую кампанию из-за резкого падения температуры воды.

При формировании маточных стад в 1982-1994 годах нами трижды был проведен нерест в третьей декаде мая (при 18 –20 °С), после которого наступало резкое понижение температуры воды до 9-5°С; при этом в прудах находилась как оплодотворенная икра, так и развивающиеся эмбрионы и личинки карпа на первых стадиях развития. В таких условиях выходы молоди из нерестовых прудов находились в пределах нормы, а жесткое воздействие (резкие перепады температур) на потомство, повторявшееся на протяжении трех поколений, оказало влияние на адаптационную систему карпов.

Потомство, полученное при естественном способе воспроизводства, сохраняло высокую поисковую способность и устойчивость к неблагоприятным факторам внешней среды.

Сравнительная оценка роста сеголетков и двухлетков показывает, что их рост находится в пределах планового для племенного ремонта, а вариабельность в пределах нормы (не выше 20%).

В рыбоводной науке методы содержания и кормления племенных карпов остаются дискуссионными (Кузема, 1950; Короткевич, 1958; Зеленин, 1958; Катасонов, 1979; Бружинская, 1983).

Кафедрой прудового рыбоводства ТСХА совместно с ВНИИРом проведена многосторонняя оценка по установлению влияния режима выращивания производителей, начиная с первых лет жизни, на потомство

(Мартышев, Маслова, Кудряшова, 1971). Было доказано, что наиболее ответственными условиями для формирования высокопродуктивных производителей являются условия выращивания, начиная с первых лет жизни (сеголетков и двухлетков).

Выращивание ремонтного карпа в Чувашии на I и 2-м годах жизни проводили при оптимальных условиях (разреженная посадка - 2000 шт/га мальков, 200 шт/га двухлетков).

Разреженные плотности посадок, принятые для выращивания ремонтного и производителей карпа, обеспечивали добавку к комбикормам до 30 % естественной пищи, покрывающие потребности организма в белке, витаминах, микроэлементах, а также в биологически активных веществах (Маслова и др., 1989; Власов, 1989; Федотенков, 2000).

При выращивании старшего ремонтного и производителей карпа в прудах практически всегда наблюдается незапланированное увеличение плотности посадки рыбы за счет молоди карпа от «дикого» нереста. Сеголетки карпа резко подрывают естественную кормовую базу пруда и активно потребляют задаваемые для старшего ремонтного и производителей карпа комбикорма, подходя к ним в первую очередь. Наличие в летнем ремонтно-маточном пруду молоди карпа уменьшает прирост массы тела производителей с 1кг до 150 – 250 г. В связи с этим, при выращивании ремонтно-маточного стада карпа, в Чувашии была использована добавочная рыба - мальки щуки, при плотности посадки 100 шт./га. Это биотехническое мероприятие резко снижает количество молоди карпа на ранних этапах развития и позволяет получить нормативные привесы массы тела производителям карпа (1000 г) за сезон.

Результаты роста младшего ремонтного по поколениям показали положительное влияние отбора и оптимальных режимов выращивания, обеспечивающих рост, превышающий нормативы для зоны в 2 и более раза.

При кормлении карпов в Чувашии в преднерестовый период воздействие кормосмесей с разным уровнем белка было сравнительно короткое, но значимое. После разгрузки зимовалов, рассаженных по полу производителей, кормят примерно 20-25 дней. Самки получали «углеводистую» кормосмесь (20 –23% белка), самцы получали «белковую» кормосмесь (33% белка) (Пронин, 1980; Маслова и др., 1982).

Биологическое обоснование выбора признаков при оценке и формировании племенного ядра и методов разведения

В животноводстве оценку подбираемых производителей проводили по активности аминотрансфераз и фосфатаз (Смирнов, 1974; Эктов, 1980). Использование указанных тестов представляется перспективным, поскольку связь аминотрансфераз с продуктивностью выше, чем индексов экстерьера, что

позволяет использовать их при отборе и подборе животных для формирования племенного стада.

В зоотехнической литературе есть сведения, что ферменты имеют более высокие коэффициенты наследуемости (28,8.....39,4%), чем хозяйственно-полезные признаки. Установлена прямая достоверная связь активности аминотрансфераз с плодовитостью и абсолютным привесом молодняка. Высокая активность аминотрансфераз у родителей положительно влияет на прирост массы потомства (Жебровский, Митютко, 1979; Маслова, Петрушин и др., 1980, 1989, 1994).

Использование физиологической оценки производителей было решающим при отборе и подборе производителей.

Отбор по массе тела не имеет определяющего значения, поскольку его наследуемость невысока (0,03-0,18). В то же время тугорослость имеет высокую наследуемость (Моав, 1969). В связи с этим отбор среди годовиков проводился с отбраковкой мелких особей.

Отбор рыб по чешуйному покрову (учитываемый признак) проводился визуально. Отбору подлежали особи с покровом чешуи, отвечающей принятой форме.

В специфических условиях "Карамышевского" была создана комбинированная система выращивания и содержания карпов на разных этапах роста.

Для закладки следующих поколений использовали естественный способ воспроизводства.

Таким образом, в работе использованы направленный стабилизирующий отбор, разведение в "себе", естественный способ воспроизводства, оптимальные условия выращивания на I и 2 годах жизни и оценка производителей при отборе в племенное ядро по комплексу признаков, позволяющих прогнозировать будущую продуктивность производителей и потомков с высоким уровнем достоверности.

Рыбоводная и биологическая оценка исходного маточного стада

В качестве исходного стада были взяты 8-ми годовалые местные производители карпа со сплошным чешуйчатым и разбросанным покровом. Оценка исходного маточного стада показала, что имеющиеся две группы карпа отличаются по чешуйному покрову, незначительно по массе, экстерьерным показателям и соответствуют нормам беспородного карпа (Кирпичников, 1973).

Результаты весенней бонитировки у производителей карпа показали, что масса тела у них была значительно ниже, чем принято для данного возраста.

Так средняя масса тела чешуйчатых самок составляла $3,75 \pm 0,08$ кг ($C_v = 27,7\%$), самцов - $2,4 \pm 0,05$ кг ($C_v = 28,7\%$). По разбросанной группе масса самок - $3,42 \pm 0,1$ кг ($C_v = 26,9\%$), по самцам - $2,51 \pm 0,07$ кг ($C_v = 23,9\%$).

Экстерьер производителей исходного маточного стада был неудовлетворительным и обусловлен плохими условиями нагула самцов и самок, содержащихся при высоких плотностях посадки, без должного дополнительного кормления. Индекс прогонистости (I/H) у самок чешуйчатой группы составил 3,26, у самцов чешуйчатой группы - 3,22, у разбросанной группы, соответственно, у самок - 3,29, у самцов - 3,48.

Индекс длины головы находился в пределах, характерных для культурного карпа - 21,3 - 22,8 %.

Индекс обхвата у самок двух групп карпа исходного стада составлял 79,5 - 80%.

На основе комплексной оценки было отобрано по 8-10 самок и 17-18 самцов по каждой группе для воспроизводства первого поколения.

Для проведения рыбоводной оценки отобранных производителей с разным покровом чешуи пересаживали в нерестовые пруды, при внутригрупповом и реципрокном подборе производителей.

В каждом варианте подбора использовали по три самки карпа и шесть самцов на пруд, с трехкратной повторностью.

При внутригрупповом подборе чешуйчатых производителей получено по 83 тыс. шт. 20 суточных мальков на одну самку, а от карпов с разбросанной чешуей - 76 тыс. шт. (при нормативе для второй зоны рыбоводства - 80 тыс. шт.).

При реципрокном скрещивании производителей (самки разбросанные \times самцы чешуйчатые) выход 20-ти суточных мальков на одну самку составил 160 тыс. шт. Разница между выходом молоди при внутригрупповом и межгрупповом подборах составляет по группам с разным покровом чешуи в 1,9 и 2,1 раза, что позволило говорить о высокой комбинационной способности двух линий карпа.

Исследования икры самок карпа с разным чешуйным покровом на сканирующем электронном микроскопе при увеличении до 11 тыс. раз показали наличие различий в микроструктуре оболочек икры, особенно по диаметру канальцев, их количеству и общей площади отверстий канальцев, обусловленных генетически, т.к. карпы находились в одинаковых условиях кормления и содержания.

Полученные результаты послужили основанием для формирования в рыбоводном хозяйстве "Карамышевский" двух групп карпа с разным покровом

чешуи, с использованием естественного способа воспроизводства, при разведении внутри групп.

Рыбоводная и биологическая оценка маточного стада карпа при формировании племенного ядра

Масса тела и экстерьер производителей

Наличие значительного количества производителей на начальном этапе (1982) позволило выбрать в племенное ядро производителей, имеющих лучшие показатели массы тела.

Отбор по массе тела F_0 , проведенный в чешуйчатой группе, был более эффективным по показателям селекционного дифференциала и по величине напряженности отбора - 5,9% против 11,9% по самкам и 9,5% против 24,6% по самцам (табл. 1).

Сформированное первое селекционное поколение карпа в сравнении с исходным маточным стадом имело большую массу тела со значительно меньшим разбросом показателей, что повлияло на уменьшение селекционного дифференциала при формировании племенного ядра F_1 , который составил у самок чешуйчатой группы - 380 г, у самцов - 150 г. Селекционный дифференциал в разбросанной группе составил у самок - 690 г, у самцов - 80 г.

Напряженность отбора в племенное ядро производителей F_1 по самкам чешуйчатой группы составляла 11,3%, а по самцам - 24,5%. В группе с разбросанным покровом чешуи этот показатель составлял у самок 8,8%, у самцов - 16,4%.

Напряженность отбора по массе тела в племенное ядро производителей карпа F_2 составляла у самок чешуйчатой группы 29,4%, у самцов 47,6%.

В группе с разбросанным покровом чешуи - у самок 75,0%, у самцов 64,7%. За два селекционных поколения масса тела у самок чешуйчатой и зеркальной групп карпов увеличилась в среднем на 22-26%, у самцов соответственно на 44-71%.

Отбор производителей по показателям экстерьера был также важен, особенно при формировании ядра исходного стада F_1 (рис. 2).

Наиболее важный индекс экстерьера, на который шел отбор в первую очередь - индекс обхвата тела, связанный с продуктивными показателями производителя (Коровин, 1979). По этому признаку отбор шел на увеличение в 3-х поколениях самок чешуйчатой группы и 2-х поколениях разбросанной, однако величина селекционного дифференциала была незначительной.

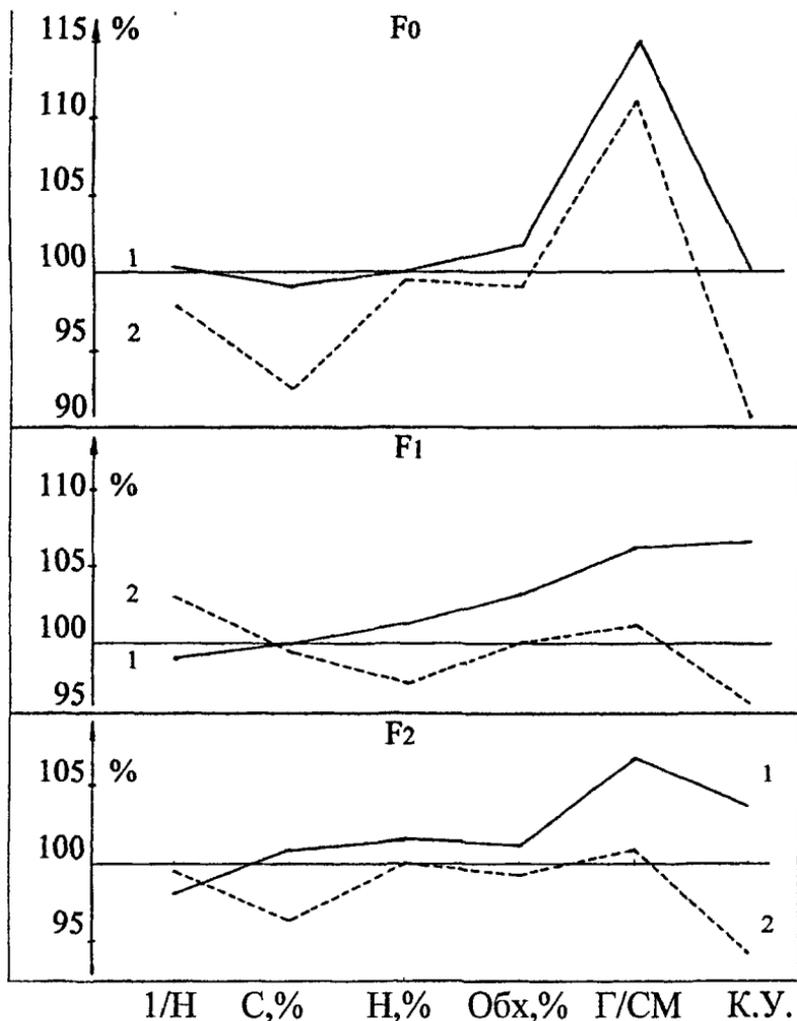
Таблица 1

Масса тела производителей карпа при формировании племенного ядра (кг)

Показатели	Самки		Самцы		
	В среднем по самкам	Племенное ядро	В среднем по самцам	Племенное ядро	
Чешуйчатая группа					
F 0	M ± m	3,75 ± 0,08	4,68 ± 0,38	2,40 ± 0,05	3,10 ± 0,07
	Cv,%	27,7	25,8	28,7	9,8
	n	169	10	189	18
F 1	M ± m	3,91 ± 0,09	4,29 ± 0,42	3,57 ± 0,07	3,72 ± 0,15
	Cv,%	17,1	24,1	14,2	13,9
F 2	M ± m	4,73 ± 0,28	5,14 ± 0,42	4,11 ± 0,15	4,25 ± 0,24
	Cv,%	22,2	18,6	15,8	17,1
Разбросанная группа					
F 0	M ± m	3,42 ± 0,10	3,65 ± 0,37	2,51 ± 0,07	3,26 ± 0,16
	Cv,%	26,9	28,6	23,9	20,5
	n	67	8	69	17
F 1	M ± m	3,86 ± 0,08	4,55 ± 0,36	3,69 ± 0,07	3,61 ± 0,14
	Cv,%	16,3	19,4	15,3	13,7
F 2	M ± m	4,16 ± 0,19	4,14 ± 0,24	3,61 ± 0,14	3,65 ± 0,17
	Cv,%	16,2	17,2	15,2	15,1

Наиболее эффективными были изменения по индексу физического развития (г/см), тесно связанные с отбором по массе тела. Если принять величину этого показателя в среднем по стаду за 100%, то в племенном ядре у самок чешуйчатой группы по поколениям было 116,2% - F₀; 107,2% - F₁; 107% - F₂. У самок группы с разбросанным покровом чешуи этот показатель составлял при формировании F₀ - 107%.

По поколениям у самцов и самок всех групп проходило уменьшение индекса длинноголовости и индекса прогонистости, отмечается уменьшение варибельности признаков экстерьера и массы тела, что свидетельствует об углублении процесса консолидации групп.



В среднем по маточному стаду - 100%.

Рис.2. Изменения экстерьера самок и самцов чешуйчатой группы карпа при формировании племенного ядра производителей:

1 - самки; 2 - самцы

Оценка племенного ядра карпа по активности фермента аланинаминотрансферазы (АЛТ) в сыворотке крови

Индивидуальное мечение производителей карпа позволило оценить активность фермента АЛТ у самцов и самок первого и второго поколения и сформировать племенное ядро. Производителей, тестированных высоким уровнем активности АЛТ (25 единиц по Умбрайта-Пасхиной и выше), использовали для племенного воспроизводства только при нормальных показателях эритропоза и лейкоцитарной формулы крови (табл. 2).

Таблица 2

Оценка и формирование племенного ядра карпов F 1 по активности фермента АЛТ (ед. Умбрайта-Пасхиной)

Группы карпов	Самки		Самцы	
	В среднем по самкам	Племенное ядро	В среднем по самцам	Племенное ядро
Чешуйчатая группа				
M ± m	22,7 ± 0,55	27,5 ± 1,28	23,0 ± 0,54	26,4 ± 1,16
Cv,%	17,4	11,4	16,1	15,3
td	3,44		2,66	
Разбросанная группа				
M ± m	22,5 ± 0,47	27,7 ± 1,02	23,7 ± 0,50	26,9 ± 0,96
Cv,%	16,9	9,0	17,6	12,4
td	4,63		2,96	

При формировании племенного ядра F2 оценка по активности фермента АЛТ занимала также главенствующее положение, хотя различия по уровню АЛТ между основным стадом и племенным ядром не имели достоверных различий, а активность самого фермента в среднем по стаду была стабильно высокой. В дальнейшем этот показатель остается стабильным и характеризует высокие продуктивные качества производителей.

Оценка производителей карпа первого поколения по бонитировочным классам

Согласно инструкции по бонитировке карпов (1988) оценка производи-

телей карпа должна проводиться с использованием бонитировочных классов. Сформированное стадо чувашского карпа F1 было разделено на три класса по следующим показателям: масса тела, индекс прогонистости, индекс обхвата тела, коэффициент упитанности и возраст (табл. 3).

Таблица 3

Оценка производителей карпа первого поколения по классам

Показатели	Производители карпа			
	Всего	1 класс	2 класс	3 класс
Производители карпа (чеш. и разбр.), шт.	254	33	168	44
%	100	13,5	68,6	17,9
Самки карпа, %	49,4	4,1	34,3	11,0
Самцы карпа, %	50,6	9,8	33,5	7,3
Уровень активности АЛТ:				
высокий, % самок		55,6	19,8	14,8
высокий, % самцов		43,5	26,9	11,8
средний, % самок		44,4	49,4	29,6
средний, % самцов		56,5	42,3	35,3
низкий, % самок		-	30,8	55,6
низкий, % самцов		-	30,0	42,9

Оценка самцов и самок карпа по классам показала, что большую часть стада составляют производители, относящиеся к II и III классам (86,5%). К I классу отнесено 13,5% производителей.

Сравнительная оценка двух групп карпа показала, что самки и самцы с разбросанной чешуей имеют более высокий процент рыб I класса, чем у производителей чешуйчатой группы. Так, разбросанных самок карпа в I классе больше, чем чешуйчатых, в 1,8 раза (10,4% против 5,6%), а самцов - в 3,2 раза (26,7% против 8,2%).

Из таблицы 3 видно, что оценка производителей по классам характеризует в большей степени их физическое развитие, что не всегда совпадает с показателями продуктивности. Классность производителей во многом зависит от условий содержания, особенно индекс прогонистости (I/H), которому по шкале дается наивысшая оценка, хотя ценность признака относительного обхвата тела явно занижена.

Комплексная оценка карпа в Чувашии выявила, что производители, лучшие по классной оценке, не всегда имеют оптимальное физиологическое состояние, поэтому уже с первого поколения предпочтение отдавалось не классной оценке, а оценке по активности фермента сыворотки крови (АЛТ), качеству половых продуктов и гематологическим показателям.

Оценка комбинационной способности производителей карпа

При оценке исходного маточного стада карпа F₀ был получен эффект гетерозиса от межгруппового скрещивания разбросанных самок и чешуйчатых самцов карпа, ставший основой работ по формированию двух неродственных групп карпа.

Оценка результатов нереста молодых производителей карпа показала, что в F₁ сохраняется эффект гетерозиса от скрещивания неродственных самок и самцов карпа. Выход гибридной молодежи на одну самку превышает норматив для зрелых самок карпа второй зоны рыбоводства в чешуйчатой группе на 48 %, а в разбросанной - на 42,9 %. Выход молодежи от самок разбросанного карпа при внутригрупповом подборе близок к нормативному показателю зоны.

В 1987 году работы по определению комбинационной способности производителей карпа F₁ были проведены в условиях инкубационного цеха.

Результаты оценки комбинационной способности производителей карпа F₁ при заводском способе воспроизводства (в условиях инкубационного цеха) показывают значительное преимущество межгруппового подбора над внутригрупповым по выходу личинок на одну самку. При этом выход личинок на одну самку чешуйчатой группы превышает нормативные показатели для второй зоны рыбоводства в 1,94 раза, а для разбросанных самок в 1,67 раза.

Эффект гетерозиса, отмеченный в исходном маточном стаде, сохраняется у производителей первого селекционного поколения. Лучшим вариантом подбора производителей по выходу молодежи карпа является скрещивание чешуйчатых самок с разбросанными самцами, превышающий нормативные показатели зоны на 48,1% (нерестовые пруды) и на 94,3% (инкубационный цех).

Оценка производителей карпа по гематологическим показателям

Функциональная взаимосвязь между отдельными элементами системы

крови, а также существование клеточного взаимодействия, являются исключительно важными, как в процессах кроветворения, так и в реализации ответа организма на различного рода воздействия.

Основными гематологическими показателями при отборе самцов и самок в племенное ядро были: сумма полихроматофильных и зрелых эритроцитов (♀ - 80 – 83,6%, ♂ - 80,6 – 85,6%), из элементов лейкоцитарной формулы - лимфоциты (♀ - 82,6 – 88,6% , ♂ - 83,5 – 89,4%) и гранулоциты - (♀ - 0,56 - 0,85 %, ♂ - 0,57 – 1,0%) (Богерук, Маслова, 2002).

Оценка самцов карпа по качеству половых продуктов

После проведения комплексной оценки по ряду физиолого-биохимических показателей и непосредственно перед посадкой на нерест самцов карпа проверяли по качеству половых продуктов (% живых сперматозоидов, продолжительность активного поступательного движения сперматозоидов, интенсивность агглютинации).

Самцов с пониженным процентом живых сперматозоидов или имеющих в сперме интенсивные процессы агглютинации, в племенное ядро не допускали, даже при наличии положительных оценок по другим признакам (табл. 4).

Таблица 4

Оценка самцов карпа F1 и F2 по качеству спермы
(% живых сперматозоидов)

Поколение		Чешуйчатая группа		Разбросанная группа	
		В среднем по самцам	Племенное ядро	В среднем по самцам	Племенное ядро
F1	M ± m	72,5 ± 3,51	84,0 ± 4,58	74,5 ± 2,91	82,0 ± 5,0
	Cv,%	21,7	15,4	22,8	16,2
F2	M ± m	84,5 ± 7,3	93,0 ± 1,16	93,9 ± 1,18	93,9 ± 1,32
	Cv,%	26,1	3,3	4,5	4,7

Таким образом, в племенное ядро отбирались самцы с высокой собственной продуктивностью, оптимальным физическим развитием, позволяющим прогнозировать будущую продуктивность.

Оценка роста и развития сеголетков карпа трех поколений

В рыбоводном хозяйстве "Карамышевский" выращено три поколения карпа. Младший и старший ремонт карпа всех поколений выращивался при одинаковых плотностях посадки (табл. 5-6). Сравнительная оценка показателей массы тела и экстерьера сеголетков свидетельствует о тенденции укрупнения особей под влиянием племенной работы с маточными стадами.

Таблица 5

Оценка массы тела и экстерьера сеголетков карпа чешуйчатой группы по поколениям

Показатели	Поколения					
	F 1		F 2		F 3	
	M ± m	Cv,%	M ± m	Cv,%	M ± m	Cv,%
Масса тела, г	43,7 ± 1,19	19,4	71,2 ± 2,73	17,6	80,4 ± 2,13	17,8
Длина тела, см	11,6 ± 0,11	6,5	13,5 ± 0,19	6,6	13,7 ± 0,12	5,9
Высота тела, см	4,2 ± 0,05	7,9	5,3 ± 0,07	6,2	5,3 ± 0,07	8,8
Длина головы, см	3,6 ± 0,04	8,9	4,0 ± 0,08	9,1	4,0 ± 0,05	7,4
Л/Н	2,76 ± 0,02	4,4	2,55 ± 0,02	3,9	2,58 ± 0,02	5,2
С, %	31,0 ± 0,19	4,2	29,6 ± 0,44	6,8	29,2 ± 0,16	3,6
Н, %	36,2 ± 0,29	5,5	39,2 ± 0,3	3,8	38,7 ± 0,30	5,2
Г/см	3,77 ± 0,07	12,4	5,27 ± 0,15	13,6	5,87 ± 0,31	17,7

Рыбоводная оценка результатов племенной работы

За два поколения масса самок двух групп карпа увеличилась на 22-26%. Продуктивность карпа по показателю выхода 20-ти суточных мальков, зависящего как от плодовитости самок, так и от жизнестойкости молоди, увеличилась с 76-83 тыс.шт. в F₀ до 158-178,8 тыс.шт. в F₁ и до 243,2-251,7 тыс. шт. мальков от самок второго селекционного поколения (F₂), при норме для II зоны рыбоводства - 80 тыс.шт. мальков на самку.

Таблица 6

Оценка массы тела и экстерьера сеголетков карпа разбросанной группы по поколениям

Показатели	Поколения					
	F 1		F 2		F 3	
	M ± m	Cv,%	M ± m	Cv,%	M ± m	Cv,%
Масса тела, г	44,8 ± 1,16	22,9	66,0 ± 3,91	27,8	93,8 ± 3,7	26,5
Длина тела, см	11,7 ± 0,15	8,4	14,0 ± 0,25	8,3	15,0 ± 0,16	7,1
Высота тела, см	4,4 ± 0,06	7,0	5,1 ± 0,11	10,0	5,9 ± 0,08	9,2
Длина головы, см	3,5 ± 0,05	9,4	3,8 ± 0,09	10,8	4,4 ± 0,06	9,7
I/H	2,7 ± 0,02	5,9	2,7 ± 0,02	5,5	2,5 ± 0,02	4,3
C, %	29,9 ± 0,22	4,6	27,1 ± 0,4	5,9	29,3 ± 0,2	4,4
H, %	37,6 ± 0,28	5,0	36,4 ± 0,46	5,4	39,3 ± 0,30	5,2
G/cm	3,83 ± 0,08	13,0	4,71 ± 0,21	20,2	6,25 ± 0,19	19,6

Продуктивность по товарной рыбе выросла с 6,5 ц/га до 22 ц/га (при нормативе для II зоны рыбоводства - 10 ц/га). После начала экономических преобразований (значительное уменьшение доли вносимых кормов, удобрений, извести) продуктивность по товарной рыбе находится на уровне 18 - 14 ц/га (рис. 3).

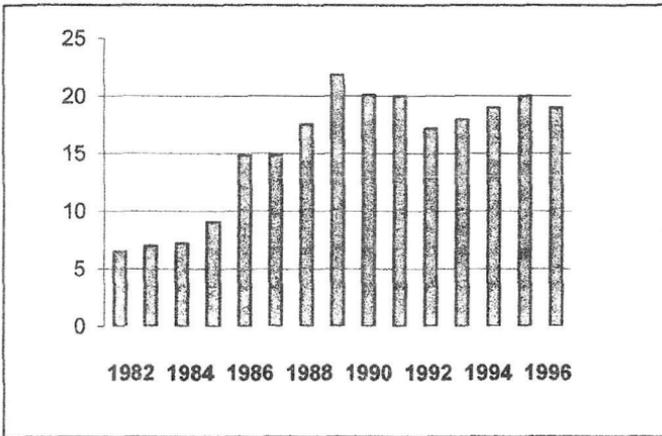


Рис. 3 Рыбопродуктивность нагульных прудов (ц/га) по товарной рыбе

Племенное стадо карпа обеспечивает ежегодно гибридным посадочным материалом не только свое хозяйство, но и 15-20 рыбоводных и фермерских хозяйств Чувашии, Ульяновской, Нижегородской областей и Татарии.

ВЫВОДЫ

1. Разработана технология формирования маточных стад карпа для региона Чувашии, основанная на направленном выращивании производителей (разреженные посадки, ранний нерест, улучшение кормовой базы маточных прудов за счет посадки добавочной рыбы - мальков щуки) и использующая новые признаки оценки производителей при отборе в племенное ядро.

2. Основой формирования маточного стада, при двухлинейной структуре, стала генетическая неоднородность производителей (чешуйный покров и показатели микроструктуры оболочек икры) и высокий уровень variability физиологических и продуктивных показателей.

3. Установлен значительный гетерозисный эффект при реципрокном скрещивании производителей разбросанной и чешуйчатой групп карпа. Выход мальков при таком подборе производителей увеличивается в 1,9-2,1 раза по сравнению с внутрigrупповым подбором.

4. Оценка по активности АЛТ и нормальным показателям эритропоза и лейкоцитарной формулы крови позволила формировать маточное стадо из здоровых особей с высоким уровнем продуктивности.

5. Отбор по массе и экстерьеру обеспечили получение относительно улучшенного экстерьера и общего физического развития производителей карпа. Увеличение массы тела производителей, по сравнению с F_0 , по самкам чешуйчатой и разбросанной групп F_2 составило соответственно 22-26%, по самцам - 44-71%.

6. Оценка показателей роста и развития племенного ремонта выявила высокие потенциальные возможности формируемых групп карпа.

7. Выращивание добавочной рыбы - мальков щуки в ремонтно-маточных прудах позволило очистить водоемы от мелких сеголетков карпа (от дикого нереста) и оптимизировать условия выращивания.

8. На основе комплексной технологии выращивания и формирования маточного стада в рыбоводном хозяйстве «Карамышевский» созданы две высокопродуктивные породы карпа – чувашская чешуйчатая и анишская зеркальная, обеспечившие увеличение выхода товарной рыбы с 6,5 до 22 ц/га.

Список работ, опубликованных по теме диссертации

1. Petrushin, A., Tshagai, V.

Правильная организация племенной работы // Zeitschrift für die Binnenfischerei der DDR. Berlin.- 1982. BAND 30 № 10 - S. 315-316.

2. Петрушин А.Б.
Морфо-физиологическая и гистологическая характеристика воспроизводительной системы самок карпа, выращенных при дифференцированном кормлении // Совершенствование племенной работы в рыбоводстве. Научные труды ТСХА. М.: - 1983. - С. 30-36.
3. Петрушин А.Б., Рубцов В.В.
Морфофизиологические особенности потомства карпа, выращенного на разнокачественных рационах // Эколого-морфологические исследования раннего онтогенеза позвоночных.- М., Наука. 1984 - С. 140-149.
4. Маслова Н.И., Рубцов В.В., Петрушин А.Б.
Использование карпов с разным чешуйчатым покровом для двухлинейного разведения // Совершенствование биотехники в рыбоводстве. М.: -1985.-С. 18-24.
5. Маслова Н.И., Загорянский К.Ю., Петрушин А.Б.
Масса тела и ее значение при отборе рыб для племенных целей // Совершенствование технологии и племенной работы в рыбоводстве. М.: - 1986.- С. 3-8.
6. Методические рекомендации по формированию племенных ведущих групп карпа в промышленных рыбоводных хозяйствах /
Маслова Н.И., Загорянский К.Ю., Петрушин А.Б., Крыжановский О.А., Михалко А.П., Сим Т.Н. ВАСХНИЛ. 1989. -14 с.
7. Способ создания маточного стада // Маслова Н.И., Михалко А.П., Петрушин А.Б., Крыжановский О.А. Авторское свидетельство на изобретение № 152849. - 1989.
8. Маслова Н.И., Загорянский К.Ю., Петрушин А.Б.
Методические рекомендации по прогнозированию продуктивности при подборе карпов-производителей. – М.: ВАСХНИЛ. -1990. - 12 с.
9. Маслова Н.И., Петрушин А.Б., Загорянский К.Ю.
Зависимость продуктивности карпов от уровня активности АЛТ у производителей // Вестник Российской Академии Сельскохозяйственных Наук. № 5. -1994.- С. 41-44.
10. Петрушин А.Б., Маслова Н.И.
Племенная работа с чувашским карпом // Рыбоводство и рыболовство.- № 4.- 1994. - С. 20-21.
11. Петрушин А.Б.
Формирование трех селекционных поколений чувашского карпа // Тезисы докладов «Развитие аквакультуры на внутренних водоемах». М.: - 1995.- С. 5-6.

12. Маслова Н.И., Загорянский К.Ю., Петрушин А.Б.
Зависимость гетерозисного эффекта от методов разведения племенных групп карпов // Вестник Российской Академии Сельскохозяйственных Наук. № 4. -1996. - С. 64-66.
13. Методические указания по биотехнологии выращивания, формирования и воспроизводству щуки // Маслова Н.И., Петрушин А.Б., Загорянский К.Ю., Загорянская А.В. Российская Академия Сельскохозяйственных Наук. -М.: 1998. - 17 с.
14. Маслова Н.И., Петрушин А.Б.
Биологические основы использования индексной селекции в рыбоводстве // Вестник Российской Академии Сельскохозяйственных Наук. – 1999. -№ 4. - С. 72-75.
15. Маслова Н.И., Загорянский К.Ю., Петрушин А.Б.
Способ селекции рыб. Патент на изобретение №2146869. – М.: - 2000.
16. Маслова Н.И., Серветник Г.Е., Петрушин А.Б.
Эколого-биологические основы поликультуры рыбоводства. - М.: 2002. 268 с.
17. Авторское свидетельство №38268 «Карпы *Surginus carpio* L. Чувашский чешуйчатый» Маслова Н.И., Петрушин А.Б. и др.- М.: -2002.
18. Авторское свидетельство №38323 «Карпы *Surginus carpio* L. Анишский зеркальный» Маслова Н.И., Петрушин А.Б. и др. – М.: - 2002.
19. Петрушин А.Б., Лабенец А.В. Экстерьерные профили в сравнительной оценке племенных карпов. //Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2008. - №1. –С. 78 -80.

1,25 печ. л.

Зак. 463.

Тир. 100 экз.

Издательство РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева
127550, Москва, ул. Тимирязевская, 44
Тел.: 977-00-12, 977-40-64