



003054296

На правах рукописи

*В. Сергеев*

**СУШКОВ ВЛАДИМИР АНАТОЛЬЕВИЧ**  
**ВОССТАНОВЛЕНИЕ ПОПУЛЯЦИИ**  
**И ОРГАНИЗАЦИЯ ВОСПРОИЗВОДСТВА**  
**ЧЕРНОМОРСКОЙ КУМЖИ (SALMO TRUTTA LABRAX)**  
**В РОССИЙСКОЙ ЧАСТИ**  
**АЗОВО-ЧЕРНОМОРСКОГО БАССЕЙНА**

специальность 03.00.32 - биологические ресурсы

**А В Т О Р Е Ф Е Р А Т**  
диссертации на соискание ученой степени  
кандидата биологических наук

Краснодар 2007

Работа выполнена в Федеральном государственном унитарном предприятии «Всероссийский научно-исследовательский институт пресноводного рыбного хозяйства» (ФГУП «ВНИИПРХ»), Кубанском государственном аграрном университете на кафедре прикладной экологии.

Научные руководители:

доктор биологических наук  
профессор,

Ю.И. Илясов

доктор биологических наук,  
профессор

В.В. Стрельников

Официальные оппоненты:  
доктор биологических наук,  
профессор

С.П. Воловик

кандидат биологических наук

Д.Ф. Афанасьев

Ведущая организация: Краснодарский филиал ВНИРО

Защита состоится «15» февраля 2007 г. в 12 часов на заседании диссертационного совета Д 220.038.09 при Кубанском государственном аграрном университете по адресу: 350044, г. Краснодар, ул. Калинина, д. 13.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке КГАУ.

Автореферат разослан «14» февраля 2007 г.

Ученый секретарь  
диссертационного совета,  
кандидат биологических наук



Н.В. Чернышева

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ.

Актуальность проблемы. Черноморская кумжа (*Salmo trutta labrax*) – ценнейший представитель семейства лососевые (*Salmonidae*), обитающий в водоёмах Азово-Черноморского бассейна. Его хозяйственное значение обусловлено высокими вкусовыми качествами мяса; экологическая роль связана с занимаемой нишей хищника высшего трофического уровня. В течение последних десятилетий запасы черноморской кумжи и, соответственно, её уловы неизменно снижались, что повлекло за собой придание этому подвиду статуса охраняемого таксона, как на региональном, так и на всероссийском и международном уровнях. Черноморская кумжа включена в Красную книгу Краснодарского края, Красную книгу Российской Федерации и Европейский красный список.

К настоящему времени большинство рек черноморского побережья России утратили свою роль в качестве нерестовых водоёмов для кумжи. В сложившейся ситуации наиболее приемлемым способом восстановления популяций этого подвида в регионе, является его искусственное воспроизводство на рыборазводных предприятиях с последующим выпуском молоди в реки, наиболее пригодные для катадромной миграции и последующего возвращения после нагула в Чёрном море кумжи на нерест.

Цели и задачи исследования. Целью настоящей работы является разработка комплекса мероприятий по восстановлению популяции черноморской кумжи. В задачи данной работы входило:

- усовершенствование биотехнологии получения и выращивания молоди черноморской кумжи на лососевых рыборазводных заводах Краснодарского края с целью последующего выпуска в черноморские реки;
- оценка «качества» молоди черноморской кумжи, выпускаемой в естественные водоёмы по темпу роста, выживаемости, стадиям смолтификации, уровню гетерогенности; соответствию поведенческих реакций, искусственно выращенной молоди, жизни в естественных условиях;
- определение приемной мощности рек Мзымта и Шахе по черноморской кумже;
- разработка программы восстановления популяций черноморской кумжи.

Научная новизна. Предложен комплекс мероприятий по восстановлению популяции угнетенных видов рыб и выделены его составляющие. Дана биоценологическая характеристика рек Мзымта и Шахе, как приемных водоёмов по молоди черноморской кумжи. Изучена гетерогенность черноморского лосося выпускаемого в естественные водоёмы. Определен перечень тестовых поведенческих характеристик, характеризующих качество молоди кумжи, предназначенной для выпуска в естественные водоёмы.

Практическая значимость. Разработана программа восстановления

популяции черноморской кумжи в Северо-Восточной части Черного моря. Предложены практические рекомендации по улучшению «качества» молоди выпускаемой Адлерским производственно-экспериментальным рыбоводным лососевым заводом (АПЭРЛЗ) и ФГУП "Племенной форелеводческий завод «Адлер» (ФГУП "Адлер). Определено оптимальное количество молоди черноморской кумжи для наиболее полного использования рек Мзымта и Шахе как нагульно-выростных водоемов.

#### Основные положения, выносимые на защиту.

1. Процесс восстановления популяции включает в себя комплекс производственных характеристик предприятий и рыбоводных характеристик разводимого вида.
2. Применяемая на воспроизводственных предприятиях биотехнология позволяет выращивать молодь черноморской кумжи в соответствии с «биоэкологическими» требованиями (масса, выживаемость в естественных условиях, генетическая гетерогенность).
3. Производственные мощности АПЭРЛЗ и ФГУП «Адлер», приемная мощность рек Мзымта и Шахе по черноморской кумже достаточны для выведения вида из Красной книги и организации ее спортивного, а в перспективе промыслового лова.
4. Процесс восстановления популяции должен сопровождаться постоянным мониторингом за выпускаемой молодью, ремонтно-маточными стадами и приемными водотоками (реками).

Апробация работы. Результаты исследований были доложены на российских и международных конференциях:

1. Международная научно-практическая конференция «Проблемы естественного и искусственного воспроизводства рыб в морских и пресноводных водоемах»; 8 – 9 июня, г. Ростов-на-Дону, 2004 г.
2. Международная научно-практическая конференция «Проблемы литодинамики и экосистем Азовского моря и Керченского пролива»; 8– 9 июня, г. Ростов-на-Дону, 2004 г.
3. Международная конференция «Сохранение генетических ресурсов»; Москва, 2004 г.
4. Международная III конференция «Современные наукоёмкие технологии». Природопользование и охрана окружающей среды, Лутраки, Греция, 1 – 8 октября 2005 г.
5. Международная научно-практическая конференция, посвященная 60-летию Московской рыбоводно-мелиоративной станции и 25-летию её реорганизации в ГНУ ВНИИР. Аквакультура и интегрированные технологии: проблемы и возможности; Москва, 2005 г.
6. XIX межреспубликанская научно-практическая конференция «Актуальные вопросы экологии и охраны природы экосистем южных регионов России и сопредельных территорий». Краснодар, 21 апреля 2006 г.
7. Международная научно-практическая конференция «Состояние и перспективы развития фермерского рыбоводства аридной зоны»

5 - 6 июня, г. Ростов-на-Дону, 2006 г.

Публикации. По теме диссертации опубликовано 8 работ.

Объем и структура диссертации. Содержание диссертации изложено на 167 стр. машинописного текста, включает 52 таблицы, иллюстрирована 24 рисунками. Диссертация состоит из введения, литературного обзора, материала и методов исследований, экспериментальных глав, обсуждения и основных выводов. Список литературы включает 179 источников, в т. ч. иностранной литературы – 30.

## **Глава 1. СИСТЕМАТИЧЕСКОЕ ПОЛОЖЕНИЕ И ОСОБЕННОСТИ БИОЛОГИИ ЧЕРНОМОРСКОЙ КУМЖИ.**

Изложены данные отечественных и зарубежных авторов по современному систематическому положению и биологии черноморской кумжи. Обобщены литературные сведения о лимитирующих факторах, влияющих на выживаемость, рост и скат молоди кумжи. Изложены взгляды авторов на особенности роста и полового созревания кумжи. Анализ литературных сведений показал практически полное отсутствие сведений по оценке уровня генетического разнообразия выпускаемой в естественные водоемы молоди рыб и биоценологических характеристик Черноморских рек Российского побережья. Приведены взгляды авторов на взаимоотношения жилых и проходных форм черноморской кумжи. Литературные данные по биотехнологии искусственному воспроизводству и выращиванию этого подвида фрагментарны и малочисленны.

## **Глава 2. ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СЕВЕРО-ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ ЧЕРНОГО МОРЯ И РЕК ЧЕРНОМОРСКОГО ПОБЕРЕЖЬЯ РОССИИ.**

Приведены сведения по гидрологическому и гидрохимическому режимам рек Мзымта, Шахе и Северо-Восточной части Черного моря.

Рассмотрены особенности указанных рек (состояние русла, количество притоков, наличие и среднегодовые сроки паводков, скорость течения, минерализация, наличие гидросооружений и их влияние на биоценозы рек) с точки зрения их пригодности для выпуска молоди черноморской кумжи, её нагула и, последующего ската в Черное море.

## **Глава 3. МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ**

Исследования по теме работы выполнены в период 1999-2006 г.г. на АПЭРЛЗ, ФГУП «Адлер», реках Мзымта и Шахе. Объект исследования – черноморская кумжа (*Salmo trutta labrax*). Материалом для работы послужили ремонтно-маточные стада и выборки из выпускаемой молоди черноморской кумжи АПЭРЛЗ и ФГУП «Адлер». Объем выборок для биологического анализа, морфометрического и остеологического описания составил: АПЭРЛЗ – 80 особей первого года жизни, 160 особей второго года жизни; ФГУП «Адлер» – 95 особей.

В период исследований в общей сложности из реки Мзымта было отловлено 2412 рыб, реки Шахе – 2119 рыб. Полный биологический

анализ проведён у 537 рыб из реки Мзымта и 821 рыб из реки Шахе; спектр питания изучили у 218 рыб из реки Мзымта и 463 рыб из реки Шахе.

Ихтиологический материал собирали путём обловов рек активными орудиями лова: мальковой волокушей длиной 6 м и шагом ячеи 5 мм, а также крючковыми снастями (спиннингом и удочкой).

Для изучения интенсивности ската «заводской» молоди кумжи было произведено мечение 5 тыс. шт. покатников, выпущенных с АПЭРЛЗ и 10 тыс. шт., выпущенных с ФГУП «Адлер» в реки Мзымта и Шахе.

Для оценки качества молоди по поведенческим характеристикам было использовано 50 рыб второго года жизни, выращенных на АПЭРЛЗ и 50 шт. рыб, отловленных в р. Мзымта. Для оценки качества молоди по поведенческим характеристикам использовали тест «открытое поле» (Дьюсбери, 1975). Реакции «диких» рыб принимались за эталон. Реакции заводских рыб оценивали в процентном отношении к таковым у «дикой» молоди. За время опыта определяли: ориентировочную двигательную активность; реактивность на виброакустический стимул; оборонительную реакцию рыб на яркую вспышку света; реакцию рыбы на скорость тока воды (от 0,5 м/сек, до 3,0 м/сек).

Камеральную обработку рыб проводили по схеме полного биологического анализа. Питание и пищевые взаимоотношения рыб и изучали на основе методики по изучению питания и пищевых отношений рыб в естественных условиях. При определении спектров питания и расчётах рационов использовали реконструированные массы кормовых организмов. Рационы рыб вычислены по формуле балансового равенства.

Морфометрическое описание выполнено по методике Правдина (1999). При оценке морфометрического сходства использовались не абсолютные значения морфометрических признаков, а их индексы – все промеры головы относились к ее длине, а промеры тела – к длине по Смиту.

В основу методики описания осевого скелета положены исследования А.Я. Таранца (1946), В.Н. Яковлева (1981), М.В. Ганченко (1987), что позволило описать строение осевого скелета его формулой – соотношением числа позвонков в грудном, переходном и хвостовом отделах.

При статистической обработке данных широкое применение нашёл дисперсионный анализ, позволяющий, по каждому из отдельно анализируемых признаков или их комплексу, количественно оценить соотношение межгрупповой дисперсии (между стадами или между кластерами) к внутригрупповой – индивидуальной (Рокицкий, 1967).

Для количественной оценки силы связи между признаками использовали выборочный коэффициент корреляции (Пирсона). При оценке уровня гетерогенности маточных стад использован показатель внутривидового разнообразия по Л.А. Животовскому (1982).

#### Глава 4. ОРГАНИЗАЦИЯ ВОСПРОИЗВОДСТВА ЧЕРНОМОРСКОЙ КУМЖИ НА РЫБОРАЗВОДНЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ АЗОВО-ЧЕРНОМОРСКОГО БАССЕЙНА.

На основании приказа Комитета Российской Федерации по рыболовству №155 от 22 сентября 1995 года рыболовный пункт «Монастырь» был преобразован в «Адлерский производственно-экспериментальный рыболовный завод» (АПЭРЛЗ). С 1 января 1996 г. завод вошел в состав управления «Кубаньрыбвод». В 2001 году в состав завода был включен рыболовный пункт «Джегош», находящийся на реке Шахе. С момента основания до 1999 года АПЭРЛЗ специализировался на выпуске в реку Мзымта молоди радужной форели (жилая форма стальноголового лосося). По нашему предложению с 1999 года на заводе начата разработка и дальнейшая апробация биотехники получения потомства и выращивания молоди черноморской кумжи. Одновременно начато формирование маточного стада из потомства, полученного от производителей отловленных в реке Мзымта. Была усовершенствована технология искусственного получения икры и разработана технология выращивания молоди кумжи до стадии покатника. К настоящему времени на заводе сформировано маточное стадо черноморской кумжи численностью свыше 1900 особей (269 производителей, 1650 рыб старших ремонтных групп). До 2002 года АПЭРЛЗ ежегодно выпускал в реку Мзымта 50 тыс. шт. молоди на стадии «фрай» (навеской 3-5г). По мере совершенствования биотехники выращивания молоди до стадии покатников, начиная с 2001 года, наращивался выпуск молоди кумжи на этой стадии – с 5 тыс. шт. в 2001 году до 160 тыс. шт. в 2005 году.

Для восстановления нерестовой популяции черноморской кумжи реки Шахе, нами были разработаны рекомендации по реконструкции рыболовного участка «Джегош» находящегося на указанной реке. Первоначально р/у «Джегош», также как и АПЭРЛЗ, специализировался на выпуске молоди радужной форели. После проведения реконструкции производственные мощности рыболовного участка полностью переведены на выпуск молоди черноморской кумжи в реку Шахе.

Таблица 1. Выпуск молоди черноморской кумжи в 2001-2005 гг. (тыс. шт.)

Завод	Возраст	2001	2002	2003	2004	2005	2006
АПЭРЛЗ	молодь		50,0				
	покатник	5,50	50,8	87,3	70,0	160,0	70,0
ФГУП	молодь		200,0	200,0		280,0	
«Адлер»	покатник			50,0	50,0		
Итого	молодь		250,0	200,0		280,0	
Итого	покатник	5,50	50,8	137,3	120,2	160,0	70,0
Всего	Итого	5,50	300,8	337,3	120,2	440,0	70,0

С 2002 года для увеличения количества выпускаемой молоди к воспроизводственной программе по восстановлению численности черноморской кумжи нами был привлечен ФГУП «Адлер».

На ФГУП «Адлер» к настоящему времени сформировано маточное стадо черноморской кумжи, численностью 1500 особей. Производственные мощности ФГУП «Адлер» позволяют значительно увеличить (при соответствующем финансировании) количество молоди этого вида, выращиваемой для выпуска в реки. Итоги воспроизводственной деятельности предприятий представлены в табл. 1.

## **Глава 5. РЫБОВОДНО-БИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЧЕРНОМОРСКОЙ КУМЖИ НА РЫБОРАЗВОДНЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ АЗОВО-ЧЕРНОМОРСКОГО БАССЕЙНА.**

Из основных рыбоводно-биологических показателей молоди нами проанализированы темп роста и выживаемость на первом-втором году жизни. Эти показатели являются основными при выполнении планового задания выпуска; они же определяют качество выпускаемой молоди. За базовые характеристики ремонтно-маточного стада нами приняты показатели плодовитости, т.к. именно они влияют на количество и качество получаемого потомства.

### 5.1. Формирование и эксплуатация маточных стад черноморской кумжи.

Заводское воспроизводство черноморской кумжи было начато в 1995 – 1997 года на АПЭРЛЗ. В 1995 году, в связи с отсутствием собственного маточного стада, получение молоди черноморской кумжи проведено от производителей, отловленных в реке Мзымта. Всего было отловлено и использовано 18 производителей (10 самок со средней массой тела  $6,13 \pm 0,46$  кг и 8 самцов со средней массой тела  $4,33 \pm 0,23$  кг). В 1997 году также использовали производителей отловленных в реке; всего отловлено 16 производителей (12 самок и 4 самца). В 1998 г. начали формирование собственного маточного стада. Основателями его стали 12 половозрелых рыб, также отловленных в реке Мзымта (8 самок и 4 самца). Весной 1999 года из 35 тыс. шт. годовиков, подготовленных к выпуску в р. Мзымта, 400 шт. было оставлено для формирования маточного стада. Часть этой молоди была передана для формирования маточного стада на ФГУП «Адлер».

Формирование маточных стад до 2005 года проводили без целенаправленного отбора. В последующие годы для пополнения маточных стад на АПЭРЛЗ использовали потомство от производителей, отловленных в 1998 году, а для поддержания уровня гетерогенности ежегодно использовали производителей отлавливаемых в реке Мзымта.

Половое созревание производителей на АПЭРЛЗ и ФГУП «Адлер» наступает на 3 году жизни. На АПЭРЛЗ, преимущественно, используют производителей 3-4 годов жизни. Это связано с возможностью ежегодного обновления маточного стада. На ФГУП «Адлер» используют производителей старших возрастных групп, в связи с необходимостью получения товарной икры. Нерест кумжи начинается в ноябре и продолжается до апреля месяца, т.е. значительно растянут по времени. Так, в сезоне 2000-2001 года его протяженность на ФГУП Адлер составила 87 дней, 2001-2002 – 97 дней, 2002-2003 – 95 дней, 2003-2004 –



102 дня, 2004-2005 – 76 дней. Такая растянутость нереста связана с одной стороны с разнокачественностью производителей по времени созревания половых продуктов в сезоне; с другой – с поддержанием этой разнокачественности (на этом предприятии) в связи с производственной необходимостью. ФГУП «Адлер» производит ком мерческую реализацию икры черноморской кумжи и, поэтому, отбирает ее у всех созревших рыб. Пик нереста в 2003 – пришелся на ноябрь, в 2001, 2002 и в 2005 – на декабрь – на январь, в 2004 – на январь – март. Следует отметить, что в 2002-2003 году основу самок составляли пяти годовики, 2000-2001, 2001-2002 и 2004-2005 годах – четырех годовики, 2003-2004 году трех годовики. Т.е. для старших возрастных групп характерно раннее сезонное созревание и более «дружный» нерест.

На АПЭРЛЗ нерест в 2002 году продолжался 27 дней, в 2003 году – 60 дней, в 2004 – 64 дня. Это связано с технологическими причинами – после отбора необходимого (для выпуска молоди) количества икры её отбор прекращается, и последние фазы нереста не отмечаются.

Следует отметить, что колебания в сроках нереста на каждом из предприятий не связаны с изменениями температурного режима воды. Водообеспечение предприятий ведется из артезианских скважин, что исключает значительные колебания температуры в течение года.

#### 5.2. Производственные показатели выращивания покатников черноморской кумжи.

Особенностью выращивания черноморской кумжи на обоих предприятиях является незначительное изменение температуры воды (8-13 °С) на протяжении года. В связи с этим рост рыбы продолжается круглый год; не выделяются периоды зимовки.

Анализ темпа роста в течение вегетативного периода проведен нами на всех возрастных группах. Поскольку качество выпускаемой в реки молоди кумжи в первую очередь определяется стадией серебрения и массой тела, то на рис. 1 и рис.2 приведены показатели темпа роста кумжи

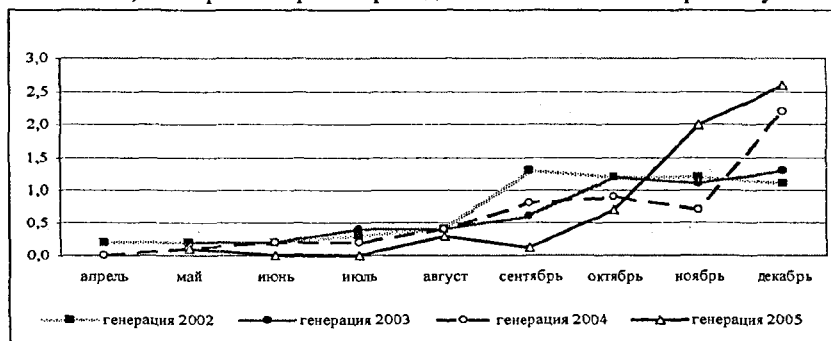


Рис. 1. Темп роста кумжи на первом году жизни за 2002-2005 гг.

на первом и втором годах жизни. Из рис. 1 видно, что темп роста молоди черноморской кумжи на АПЭРЛЗ и ФГУП «Адлер» в первые 5-6 месяцев

выращивания крайне низок (среднемесячный прирост в 2001- 2005 гг. составил 0,6 – 0,7 г). Начиная со второго года темп роста резко увеличивается (среднемесячный прирост в 2001- 2005. составил 23,5 – 28,2 г). Это является видовой особенностью черноморской кумжи (Казаков,1980).

Выживаемость молоди кумжи на первом и, особенно, на последующих годах жизни высокая и варьирует от 97,7 % на первом году жизни, до99,6 % на четвертом.

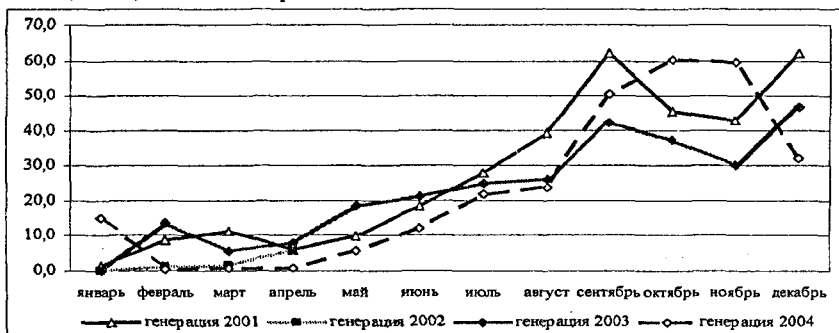


Рис. 2. Темп роста кумжи на втором году жизни за 2002-2005 гг.

### 5.3. Анализ гетерогенности и сравнение ремонтно-маточных стад черноморской кумжи, эксплуатируемых на АПЭРЛЗ и ФГУП «Адлер» по комплексу морфометрических признаков.

Искусственное воспроизводство предполагает использование маточных стад, которые должны обладать достаточно высоким уровнем генетической гетерогенности. Этот уровень необходимо поддерживать по ряду причин: во избежание высокого уровня инбридинга; для более полного использования потенциала исходной изменчивости вида в целом и для увеличения, на этой основе, продуктивности маточных стад и получаемого потомства.

В современных популяционно-генетических и селекционных исследованиях используют различные категории признаков: биохимические, качественные, пластические и меристические.

Гетерогенность искусственных популяций черноморской кумжи изучали по комплексам морфометрических и меристических (остеологических) признаков. Эти признаки были выбраны в качестве адекватных для оценки уровня гетерогенности популяций кумжи, выращиваемых на АПЭРЛЗ и ФГУП «Адлер».

Для сравнительного изучения изменчивости по комплексу морфометрических признаков черноморской кумжи второго года жизни, выращиваемой на АПЭРЛЗ и ФГУП «Адлер» использовали однофакторный дисперсионный анализ. Его результаты показали достоверные статистические различия между выборками по 12 морфометрическим признакам из 27, что свидетельствует о значительных

различиях этих двух искусственных популяций.

Оценка различий маточных стад по комплексу, безусловно, коррелированных промеров тела, с использованием дискриминантного анализа, подтвердила возможность четкого разделения этих двух популяций.

Ошибки отнесения, под которыми подразумевается причисление особи из одного маточного стада к другому, оказались нулевыми. О высоком качестве разделения групп наглядно свидетельствует вид гистограммы распределения особей по значению дискриминантной функции (Рис.3).

Причины столь четкого разделения двух искусственных популяций были изучены методами кластерного анализа. По его итогам в каждой из исследуемых групп выделено по четыре кластера особей, различающихся по морфотипу.

Оценка сопряженности частот морф с условиями воспроизводства и выращивания в разных хозяйствах дало величину  $\chi^2 = 30,9$  ( $p < 0,01$ ). Это означает, что в условиях разных хозяйств наиболее адаптивными являются разные морфометрические варианты рыб.

Осуществленный за счет системного анализа изменчивости переход от непрерывной изменчивости отдельных морфометрических признаков к выявлению дискретной изменчивости частоты отдельных морф позволил

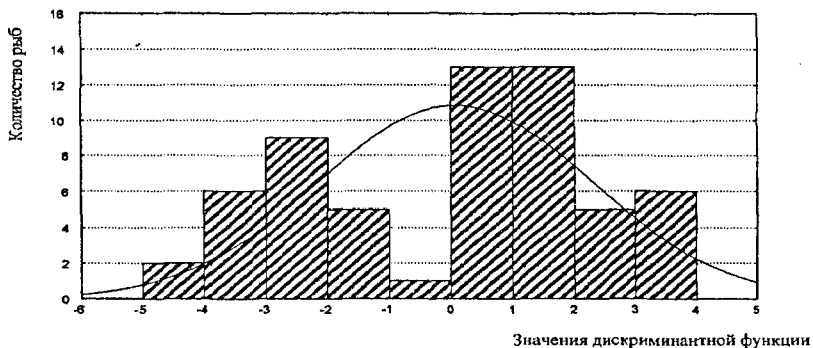


Рис. 3. Гистограмма распределения особей из двух маточных стад по значению дискриминантной функции, объединяющей комплекс морфометрических признаков.

вычислить коэффициент внутривидового разнообразия по Л.А. Животовскому. Полученные значения оказались следующими: для маточного стада АПЭРЛЗ –  $3,82 \pm 0,155$ ; ФГУП «Адлер» –  $3,96 \pm 0,092$  ( $t = 0,78$ ;  $p > 0,05$ ).

Высокий уровень гетерогенности (максимальное значение показателя равно 5) характерен для обоих стад; достоверных различий между стадами по уровню гетерогенности не установлено.

#### 5.4. Анализ гетерогенности и сравнение ремонтно-маточных стад

## черноморской кумжи, эксплуатируемых на АПЭРЛЗ и ФГУП «Адлер» по комплексу остеологических признаков.

Характеристики осевого скелета являются удобными признаками для изучения гетерогенности исследуемых маточных стад кумжи в силу малого влияния паратипической доли в общей изменчивости этих признаков.

Таким образом, задача распознавания генотипов по фенотипу значительно упрощается при использовании этой категории признаков, характеризующихся дискретной изменчивостью.

В качестве характеристики осевого скелета использовали соотношения числа позвонков (формула) в выделяемых отделах позвоночника (грудном, переходном, хвостовом и их общее число).

Поскольку одна и та же формула осевого скелета была свойственна нескольким особям выборки, исследовалось распределение именно формул, число которых естественно меньше числа особей. Адекватным методом выделения групп рыб со сходными формулами осевого скелета является анализ главных компонент.

По итогам анализа было выделено 7 групп (генотипических классов), объединяющих несколько различных фенотипов (от 1 до 9).

Предположение о генотипических различиях выделенных групп полностью подтвердилось при сравнении формул, входящих в одну и ту же или различные группы.

Для сравнения генотипической структуры двух маточных стад, выявленной по изменчивости комплекса параметров осевого скелета, были сопоставлены распределения частот по встретившимся в выборках генотипическим классам. Вычисленная для оценки достоверности различия распределений величина Хи-квадрат оказалась равной 16,0 ( $p > 0,05$ ). На этом основании генотипические структуры стад должны быть признаны сходными.

Показатель внутривидового разнообразия для маточного стада АПЭРЛЗ равен  $12,2 \pm 1,16$ ; а ФГУП «Адлер» –  $9,3 \pm 2,08$  ( $t = 1,22$ ;  $p > 0,05$ ). Если учесть, что его максимальное значение, соответствующее равному представительству всех встреченных морф, равно 16, то уровень генотипической гетерогенности маточных стад должен быть признан очень высоким.

Сопоставляя значения показателя внутривидового разнообразия, установленного по структуре осевого скелета, с одной стороны, и морф, выявленных в системном анализе комплекса параметров морфотипа, можно констатировать удовлетворительное совпадение значений. Показатель гетерогенности варьирует в пределах 0,58-0,79% от максимально возможного значения, выражаемого в числе встреченных морф. Статистически достоверных различий между двумя маточными стадами по уровню гетерогенности, выявляемой по двум категориям признаков, не устанавливается.

## 5.5. Сравнение молодежи искусственного и естественного происхождения по поведенческим характеристикам.

Необходимость использования тех или иных показателей функционального состояния рыб возникает в связи с задачей оценки качества выпускаемой в естественные водоемы молоди. Выпускаемые смолты должны выдерживать, помимо повышения солёности, переход от заводских условий к природным, где они сами должны заботиться о пище, и защите от хищников; находить адекватные варианты миграционного поведения.

Показано, что заводская молодь после ее выпуска в реку отличается бледной окраской, малой подвижностью. Выращенная в условиях слабого течения, заводская молодь демонстрирует низкое развитие территориального поведения, неспособность подниматься вверх по течению и пассивный характер покатной миграции. Ориентировочная активность молоди выражена очень слабо, она не совершает обходных маневров при возникновении препятствий, слабо реагирует на хищника, у нее значительно ниже уровень стайного поведения. Территориальное, и другие виды поведения, присущие диким формам, формируются у заводских рыб только после 2-6 недельного периода адаптации. Вышеперечисленные факторы, естественно, влияют на общую жизнеспособность молоди, а, следовательно, и на эффективность воспроизводственных мероприятий. Нам представляется перспективным использование методик, основанных на естественных условно-рефлекторных реакциях для тестирования адаптивных возможностей заводской молоди лососевых рыб, т.е. способности этой молоди быстро вырабатывать необходимые приспособительные поведенческие навыки в изменяющихся условиях окружающей среды.

Результаты исследований поведенческих реакций в тесте «открытое поле» отловленных в реке и заводских годовиков черноморской кумжи приведены в таблице 2.

Ответные реакции заводской молоди черноморской кумжи, выращенной в бассейнах, значительно отличаются от таковых у «дикий». Ориентировочная активность (74,9 усл. ед), и время ее сохранения у заводской молоди гораздо выше, чем у речных рыб того же возраста (41 усл. ед.). Это свидетельствует о сильной возбудимости заводских рыб, против «диких». Аналогичная закономерность установлена и для фоновой активности (33 и 0,33 усл. ед.), соответственно. В естественной среде такая двигательная активность молоди будет выдавать её и делать уязвимой для хищника. Рыбы естественных популяций предпочитают держаться возле камней, при пониженной двигательной активности. Это соответствует стереотипу их оборонительного поведения.

Ответные реакции заводской молоди практически на все раздражители фактически отсутствуют. Это свидетельствует о сильной возбудимости ЦНС заводских годовиков черноморской кумжи и медленному угасанию возбуждения, что делает заводских рыб уязвимыми для хищников при выпуске в естественные условия.

Таблица 2 Результаты поведенческих реакций черноморской кумжи (перерасчет) второго года жизни.

Показатель	Ориенти- ровочная активность	Слаб ый удар	Силь ный удар	Слаб ое течен ие	Силь ное течен ие	Свет	КЭС
Дикая	41,0	4,3	10,1	16,9	28,7	52,5	
	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Заводская (март)	74,9	5,9	10,9	2,9	-5,1	3,0	
	182,7	137,2	107,9	16,8	17,8	5,7	67,0
Заводская (июль)	6,4	2,8	0,7	0,3	2,3	2,2	
	15,6	64,1	6,2	1,8	8,0	4,2	9,6
Сеголетки	23,0	4,5	26,4	36,8	12,2	18,6	
	54,9	572,0	261,0	218,0	42,5	35,4	128,2

Примечание: в верхней части ячейки приведены абсолютные значения показателей, в нижней – пересчитанные значения (фоновая активность всех партий принята за начало отсчета, а реакции на различные раздражители рассчитывали как разность между фоновой активностью и самим признаком, выраженные в %.)

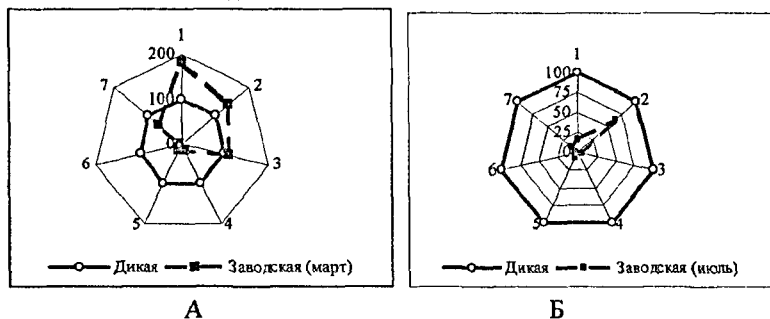
Сравнение поведенческих реакций различных партии рыб проведено с использованием круговых диаграмм (рис. 4).

Повторное тестирование рыб второго года жизни было проведено 4 месяца спустя. В это же время были протестированы и рыбы первого года жизни.

Ответные реакции молоди значительно изменились. Ориентировочная реакция рыб, тестируемых в июле, значительно угнетена, реакции на звуковые раздражители обеих модальностей также существенно ниже; такое же качество ответов и на остальные сигналы. Все это свидетельствует, что качество молоди в июле значительно хуже, чем в марте и её выпуск в естественные водоемы целесообразно проводить ранней весной (март – апрель).

Исходя из результатов сравнения, установили, что в период подготовки заводской молоди к выпуску необходимо: несколько раз в день менять скорость течения в бассейнах; пересадить молодь из круглых бассейнов в прямоугольные, что позволит боковой линии (латеральной рецепции) равномерно развиваться и повысить чувствительность к скоростям и направлениям течения; в течение светового дня менять освещенность в бассейнах, вызывая тем самым естественную оборонительную реакцию на свет.

Результаты тестирования рыб первого года жизни показали, что ориентировочная активность этих рыб ниже эталона. Ответная реакция на слабый низкочастотный звуковой раздражитель очень высокая, по сравнению с эталоном ( $2 = 572\%$ ).



Примечание: цифры у координат лепестковой диаграммы означают ее размерность в %; 1 – ориентировочная активность, 2 – слабое течение, 3 – сильное течение, 4 – слабый низкочастотный удар, 5 – сильный высокочастотный удар, 6 – световой раздражитель, 7 – коэффициент экологического соответствия, представляющий сумму всех ответных реакций.

Рис. 4. Сравнение «дикой» и заводской молоди по поведенческим характеристикам в марте (А) и июле (Б) 2002 г.

Для достижения ожидаемой реакции молоди на дне бассейнов целесообразно разместить крупные камни, которые могли имитировать естественные укрытия.

Реакция на высокочастотный сигнал также выше эталона более чем в два раза. По-видимому, это обусловлено пониженной информативностью бетонных бассейнов (информационно обедненная среда) и её искажением против естественных условий.

Реакция на слабое течение вызывает испуговую реакцию, что показывает на неадекватность потока при искусственном содержании; на сильное – реакцию затаивания, что показывает на недостаточную физическую приспособленность сеголетков к быстрому течению, существующему в реке.

По итогам тестирования сеголетков следует сделать вывод, о том, что применяемая технология выращивания молоди, ориентированная на выпуск рыб второго года жизни является оптимальной.

## Глава 6. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РЕК ЧЕРНОМОРСКОГО ПОБЕРЕЖЬЯ РОССИИ ДЛЯ ВЫПУСКА МОЛОДИ ЧЕРНОМОРСКОЙ КУМЖИ ЗАВОДСКОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ.

### 6.1. Состав и структура ихтиоценозов рек Мзымта и Шахе.

По результатам весенне-летних и осенних обловов рек Мзымта и Шахе, установлен таксономический состав ихтиофауны; соотношение рыб разных видов в этих реках, рассчитана численность рыб на 100 м<sup>2</sup>, как отдельно для каждого вида, так и в целом; определена биомасса видов (табл. 3).

Таблица 3 Распределение общей численности и биомассы рыб в р. Мзымта и Шахе.

Река.	Кол-во видов/плотность рыб (шт./100 м <sup>2</sup> )		Биомасса г/100 м <sup>2</sup>	
	Весна	Осень	Весна	Осень
Мзымта, в т.ч. кумжа	8 / (123,1) (33,1)	7 / (179,8) (0,4)	793,1 313,5	194,2 9,8
Шахе, в т.ч. кумжа	8 / (752,6) (9,5)	9 / (432,8) (7,1)	2404,9 275,9	703,5 29,9

В весенних уловах в реках Мзымта и Шахе доминирующим видом по обоим показателям является черноморская кумжа (жилая и проходная формы). Результаты осенних обловов в реке Мзымта осенью показали резкое снижение численности (с 33,1 до 0,4 экз./100м<sup>2</sup>) и биомассы (с 313,5 до 9,8 г/100м<sup>2</sup>) черноморской кумжи. Аналогичное снижение численности и биомассы кумжи осенью характерно и для реки Шахе. Полученные результаты объясняются скатом в море её смолтов.

#### 6.2. Состав и показатели развития зообентоса.

Одним из важнейших компонентов кормовой базы рыб горных рек является зообентос. Таксономический состав зообентоса указанных рек включал представителей пяти типов: плоские черви, круглые черви, кольчатые черви, моллюски и членистоногие.

Численность и биомасса зообентоса изученных рек за весь период наблюдений приведена в табл. 4.

Несмотря на отличия в средних значениях показателей развития зообентоса, в обеих реках имелись участки с низкой численностью (менее 50 экз./м<sup>2</sup>) и биомассой (менее 1,5 г/м<sup>2</sup>) зообентоса и с высокими значениями этих показателей: соответственно свыше 300 экз./м<sup>2</sup> и 7,0 г/м<sup>2</sup>.

Таблица 4 Численность и биомасса зообентоса в реках Мзымта и Шахе

Река.	Численность, экз./м <sup>2</sup>		Биомасса, г/м <sup>2</sup>	
	$\bar{x} \pm m_x$	min– max	$\bar{x} \pm m_x$	min– max
Мзымта	119,7± 34,69	4,0 – 381,0	3,8 ± 0,85	0,1 – 10,6
Шахе	699,6± 110,4	99,0 – 1841,0	15,9 ± 1,20	1,2 – 45,8

Отмечена сезонная изменчивость биомассы донных животных в обеих реках – во второй половине вегетационного сезона биомасса зообентоса так же, как и его численность, несколько возростала в сравнении с его первой половиной.

Достоверность сезонных отличий в численности и биомассе зообентоса подтверждена результатами дисперсионных анализов.



### 6.3. Состав и показатели развития планктона и дрефта.

В общей сложности в составе планктона и дрефта изученных рек было выделено 32 таксономических групп растений и животных. Наибольшее количество групп (32) обнаружено в реке Шахе; в реке Мзымта выявлено 27 групп. Концентрация компонентов планктона и дрефта в изученных реках была не высока. Численность всех его компонентов (как растительных, так и животных) в разных участках рек и в различные периоды сбора материала колебалась от 2,8 до 78,7 экз./м<sup>3</sup> воды, а биомасса – от 1,6 до 40,2 г/м<sup>3</sup>. При этом численность и биомасса планктонных и дрефтерных организмов практически не коррелировали друг с другом. Таким образом, развитие планктона в исследованных реках было сопоставимо с развитием бентоса, и отдельные его компоненты могли использоваться в пищу молодью кумжи.

### 6.4. Спектры питания рыб рек Мзымта и Шахе и пищевые взаимоотношения кумжи с другими видами.

Изучение качественных и количественных показателей питания рыб провели у 10 видов и подвидов из реки Мзымта и 9 видов и подвидов из реки Шахе. Средние индексы наполнения желудочно-кишечных трактов (ЖКТ) у рыб одного вида, пойманных в разных реках, в определённой степени отличались.

Рыбы в изученных реках питались животными, растительностью и смешанной органической пищей (перифитоном и детритом).

В целом у рыб из изученных водоёмов спектр питания состоял из 36 групп кормовых организмов. Состав пищи рыб рек Мзымта и Шахе был достаточно сходен. Общими для них были 33 группы кормовых объектов, т.е. 92% от их общего количества. Отличия в спектрах питания заключались в том, что у рыб из реки Мзымта в пище отсутствовали уховёртки, а у рыб из реки Шахе – десятиногие ракообразные и имаго веснянок. По биомассе в ЖКТ у черноморской кумжи в реке Мзымта доминировали личинки ручейников и подёнок. В реке Шахе – личинки подёнок.

Важнейшим фактором, влияющим на приёмную мощность водоёмов, является степень пищевой конкуренции кумжи с другими видами рыб, обитающими в реках. Для выявления видов-конкурентов кумжи рассчитали индексы таксономического сходства её пищи и пищи других видов рыб, обитающих в реках Мзымта и Шахе. Установили, что пищевая конкуренция между молодью черноморской кумжи и большинством других видов была незначительной. В реке Мзымта наибольшую конкуренцию кумже в питании составлял западнокавказский пескарь, а в реке Шахе – колхидский усач, западнокавказский пескарь и колхидский голядь.

### 6.5. Расчёт рационов рыб в изученных реках за вегетационный период.

Для определения приёмной мощности изученных рек по молодью черноморской кумжи необходимо знать соотношение между количеством потребляемой рыбами этих рек пищи (т.е. их рационами) и продукцией

основных групп их кормовых объектов.

Для расчёта рационов различных видов рыб, обитающих в изученных реках, использовали формулу балансового равенства, связывающую рацион с интенсивностью обмена и скоростью роста. Нами проведен расчёт рационов различных видов рыб, обитающих в изученных реках.

Выявлено, что смолтам кумжи заводского происхождения, выпускаемым в реки, за вегетационный сезон потребуется в реке Мзымта – около 82,3 г, в реке Шахе – около 84 г пищи.

#### 6.6. Расчёт приёмной мощности изученных рек по молоди черноморской кумжи.

Приведённые выше данные показывают, что основные биотические и абиотические условия изученных рек пригодны для выпуска в эти водоёмы молоди черноморской кумжи. Приёмная мощность изученных рек ввиду разнородности их характеристик будет отличаться. По нашему мнению, она определяется несколькими основными факторами:

- кормовой базой рек и степенью её использования;
- кормовыми потребностями молоди в речной период жизни;
- сроками выпуска молоди в естественные водоёмы и ската в море;
- общей площадью рек, пригодной для обитания молоди кумжи;
- территориальным поведением молоди и, следовательно, минимальной площадью занимаемых ею участков.

По результатам исследований 2003 г. нами установлено, что основным фактором, лимитирующим количество выпускаемой в реке Мзымта молоди кумжи, является кормовая база реки. В результате проведенных расчетов установлено, что кормовые ресурсы 1 га реки Мзымта достаточны для питания 3400 особей кумжи. Площадь нагульно-выростных участков молоди кумжи на реке Мзымта составляет 225 га. Однако реально кумжа распределяется по ширине русла неравномерно, используя около 70% площади реки, что сокращает площадь нагульно-выростных участков приблизительно до 150 га. Отсюда, приёмная мощность реки Мзымта по покатникам кумжи составила около 510 тыс. рыб.

Напротив, в реке Шахе наблюдался излишек продукции по всем группам кормовых объектов. Исходя из данных о необходимой индивидуальной территории в речной период жизни (2 м<sup>2</sup>), максимальная её численность может составлять 3150 особей/га. С учётом площади нагульно-выростных участков, составляющих в реке Шахе около 100 га, приёмная мощность реки составляет 315 тыс. шт. покатников кумжи в год.

Расчет приемной мощности, проведенный в 2004 г. по той же методике, установил приемную мощность рек на уровне: река Мзымта – 475 тыс. покатников; река Шахе – 195 тыс. покатников.

Значительное снижение величины приемной мощности реки Шахе объясняется чрезвычайно низким уровнем развития зообентоса в весенне-летний период 2004 г. из-за мощного весеннего паводка.

## Глава 7. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЧИСЛА ПОКАТНИКОВ СРЕДИ МОЛОДИ КУМЖИ, ВЫПУСКАЕМОЙ АПЭРЛЗ и ФГУП «АДЛЕР»

Определение числа покатников (смолтов) среди молоди кумжи, выпускаемой АПЭРЛЗ и ФГУП «Адлер», является комплексной проблемой, поскольку процесс смолтификации у лососевых включает ряд важных аспектов, вследствие чего необходимо решить ряд задач:

- изучить состав и распределение молоди выпускаемой заводами по стадиям серебрения и размерно-массовым характеристикам;
- определить физиологическую готовность молоди кумжи к переходу к жизни в море;
- изучить интенсивность смолтификации и катадромной миграции молоди в реках, в которые выпускалась молодь кумжи.

Распределение выпускаемой молоди кумжи по степени серебрения (по модифицированной шкале Р.В. Казакова) на обоих заводах представлено в табл. 5.

Проведенное морфометрическое описание групп кумжи находящихся на разных стадиях серебрения констатировало их достоверные различия ( $p < 0,01$ ) по средним значениям массы тела и большой длины тела. Поскольку важнейшим критерием перехода молоди кумжи к скату является достижение определённой массы тела, то важным оказывается показатель, который отражает относительную численность рыб, выпускаемых в реки, достигших необходимой для этого массы тела. Таким показателем является накопленный процент рыб в изученных выборках с определённой массой тела.

В выборке молоди, выпускаемой АПЭРЛЗ, таких рыб оказалось 69,4 %, а выборке из ФГУП «Адлер» – 80,0 %. Массовая же миграция в море характерна для молоди кумжи с массой тела выше 20 г. В выборке из АПЭРЛЗ рыб с такой массой тела – 37,1 %, а в выборке из ФГУП «Адлер» – 42,0 %.

Таким образом, молодь кумжи, выпускаемая обоими предприятиями, характеризуется достаточно высокой степенью готовности к скату в море. Кроме того, очевидно, что за время, проведённое в реке до ската, молодь вполне может достигнуть необходимой для этого массы тела.

Важным критерием, который определяет готовность кумжи к переходу к жизни в море, является её физиологическая готовность. Степень сформированности осморегуляторной системы и резистентность молоди к солёности среды обитания напрямую связаны с уровнем её развития.

Результаты тестов на выявление приспособленности молоди черноморской кумжи, полученной на АПЭРЛЗ и ФГУП «Адлер», к солёной воде свидетельствуют о высокой степени физиологической готовности к переходу и жизни в море.

Для изучения интенсивности ската молоди черноморской кумжи часть её (5100 особей), пометили перед выпуском подрезанием жирового плавника.

Проведенные весной, через три месяца после выпуска молоди кумжи

с заводов, контрольные обловы показали, что наибольшая концентрация молоди наблюдалась в устье реки Мзымта (17,6 экз./100 м<sup>2</sup>), что свидетельствует об интенсивном скатывании заводской молоди кумжи от мест выпуска к морю. Однако средняя численность её, рассчитанная для всей реки осталась весной относительно высокой (6,2 экз./100 м<sup>2</sup>), за счёт концентрации в среднем течении реки.

Таблица 5 Размерно-массовые характеристики групп молоди черноморской кумжи, выпускаемой АПЭРЛЗ и ФГУП «Адлер»

Предприятие	Стадия серебрения	n	$\bar{x} \pm m_{\bar{x}}$	Lim max+min	Cv, %
Масса тела, г					
АПЭРЛЗ	Пестрятки	30	14,4 ± 0,69	5,7÷ 21,8	26,1
АПЭРЛЗ	Серебристые пестрятки	30	22,2 ± 0,97	12,4÷34,4	23,8
АПЭРЛЗ	Серебрянки	2	58,0 ± 8,0	50,0÷ 6,0	19,5
Среднее по АПЭРЛЗ	Все группы	62	19,6 ± 1,18	5,7÷ 66,0	47,6
ФГУП «Адлер»	Серебристые пестрятки	50	20,4 ± 0,91	10,3÷ 9,6	31,3
Абсолютная длина тела, мм					
АПЭРЛЗ	Пестрятки	30	113,3 ± 2,00	85,0÷130,0	9,6
АПЭРЛЗ	Серебристые пестрятки	30	129,1 ± 1,93	107,0÷ 149,0	8,1
АПЭРЛЗ	Серебрянки	2	180,0 ± 8,00	172,0÷ 188,0	6,3
Среднее по АПЭРЛЗ	Все группы	62	123,1 ± 2,14	85,0÷ 188,0	13,6
ФГУП «Адлер»	Серебристые пестрятки	50	130,0 ± 2,01	104,0÷ 160,0	10,9

По результатам летних (август) зафиксировано снижение средней численности заводской молоди кумжи вдвое по сравнению с весной – до 3,1 экз./100 м<sup>2</sup> (табл. 6). Причём в осенний период молодь кумжи заводского происхождения отловлена только на одном участке - в среднем течении реки Мзымта возле АПЭРЛЗ.

Анализ распределения молоди кумжи, выпущенной заводами в реке Мзымта в 2004 году, свидетельствует, что большая часть её скатилась в море уже к осени этого же года. Особенности распределения заводской молоди кумжи в реке Шахе в разные сезоны года были сходны с таковыми в реке Мзымта.

Таким образом, анализ состава и распределения молоди черноморской кумжи, выпускаемой АПЭРЛЗ и ФГУП «Адлер», по стадиям серебрения и размерно-массовым характеристикам, состояния её физиологической

готовности к переходу к жизни в море, интенсивности смолтификации и катадромной миграции молоди в реках Мзымта и Шахе позволяет сделать вывод о высокой степени готовности заводской молоди, полученной в 2005 г. на АПЭРЛЗ и ФГУП «Адлер», к скату в море.

Таблица 6 Динамика снижения численности молоди черноморской кумжи заводского происхождения в реках Мзымта и Шахе (2004 г.)

Участок реки	Численность, экз./100 м <sup>2</sup>					
	Мзымта			Шахе		
	Весна	Лето	Осень	Весна	Лето	Осень
Верхнее течение	0,0	–	0,0	15,0	–	0,0
Средне-верхнее течение	5,7	–	3,3	–	–	–
Среднее течение	4,0	3,1	0,0	5,7	6,7	0,0
Нижнее течение	0,0	4,7	0,0	2,9	6,7	0,0
Устье	17,1	0,0	0,0	17,8	0,0	0,0
Для всей реки	6,2	3,1	3,4	9,5	3,3	0,0

Примечание: « – » обловы не проводили

## ВЫВОДЫ

1. Реализация программы восстановления популяции черноморской кумжи позволила сформировать маточное стадо черноморской кумжи на АПЭРЛЗ численностью (на настоящий момент) 450 особей, которое стало основой формирования маточного стада на ФГУП "Адлер" численностью 1500 особей.
2. Оценка маточных стад обоих хозяйств по репродуктивным показателям позволила установить, что средняя плодовитость у производителей третьего года жизни  $2545 \pm 136$  икринок; четвертого –  $4009 \pm 177$ ; пятого –  $5771 \pm 2040$ ; шестого –  $7103 \pm 394$ . Протяженность нереста на АПЭРЛЗ в разные годы варьирует от 27 до 64 дней; на ФГУП Адлер от 76 до 102 дней что связано со специализацией предприятий.
3. Анализ темпа роста молоди черноморской кумжи на АПЭРЛЗ показал, что прирост массы тела в первые 5 – 6 месяцев выращивания крайне низок, (среднемесячный прирост в 2001– 2005 гг. составил 0,6 – 0,7 г). Начиная со второго года жизни, темп роста резко увеличивается (в 2001- 2005 гг. составил 23,5 – 28,2 г).
4. Установлено, что выживаемость не является лимитирующим фактором при воспроизводстве черноморской кумжи, поскольку на первом и, особенно, на последующих годах жизни высока и варьирует от 97,7 % на первом году жизни до 99,6 % на четвертом.
5. На основе анализа изменчивости по комплексу морфометрических и остеологических признаков проведена оценка генетической

- гетерогенности стад на АПЭРЛЗ и ФГУП «Адлер». В каждом выявлено, по 4 генотипических класса рыб; распределение частот классов различается статистически достоверно, что свидетельствует о различной их адаптивной ценности.
6. Сравнительный анализ поведенческих характеристик показал, что ответные реакции заводской молоди черноморской кумжи, выращенной в бассейнах, значительно отличаются от таковых у «дикой». Это свидетельствует о более сильной возбудимости заводской молоди (фоновая активность "дикой" кумжи –0,33 усл. ед., заводской – 33 усл. ед.; значения ориентировочной активности 41,0 и 74,9 усл. ед., соответственно).
  7. Наиболее адекватны естественным условиям, поведенческие характеристики: в сезонном аспекте – у молоди второго года жизни в марте - апреле месяце; в возрастном – у рыб второго года жизни. Этими фактами подтверждается правомерность наших рекомендаций по выпуску в реки молоди кумжи второго года жизни именно в весенний период.
  8. Анализ приемной мощности рек показал, что в 2003 году она составила: реки Мзымта – 510 тыс. шт.; реки Шахе 315 тыс. шт.; в 2004 году: реки Мзымта – 475 тыс. шт.; реки Шахе – 195 тыс. шт. Это дает основание проведения ежегодных мониторинговых исследований рек для определения оптимального количества выпускаемой молоди.
  9. Результаты анализа состава и распределения молоди кумжи, выпускаемой АПЭРЛЗ и ФГУП «Адлер» по стадиям серебрения, размерно-массовым характеристикам и приспособленности к обитанию в солёной воде свидетельствуют о высокой степени физиологической готовности её к скату в море.
  10. В выборке молоди, выпускаемой АПЭРЛЗ, физиологически подготовленных к скату рыб оказалось 69,4 %, в выборке из ФГУП «Адлер» – 80,0 %. Массовая же миграция в море характерна для молоди кумжи с массой тела выше 20 г. В выборке из АПЭРЛЗ рыб с такой массой тела оказалось 37,1 %, в выборке из ФГУП «Адлер» – 42,0 %.
  11. Снижение численности молоди черноморской кумжи заводского происхождения в контрольных уловах в реках Мзымта и Шахе (май и октябрь) свидетельствует о скате её основной части в море.

## **ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ.**

1. Разработанный комплекс мероприятий можно использовать при восстановлении популяции черноморской кумжи в Северо-Восточной части Черного моря.
2. Разработанные и утвержденные нормативы по выращиванию ремонтно-маточных стад черноморской кумжи необходимо использовать на воспроизводственных предприятиях (АПЭРЛЗ, рыбоводный пункт Джегош, ФГУП «Адлер»).

**По теме диссертации опубликованы следующие работы:**

1. Черноморский лосось – вид природоохранного воспроизводства или перспективный объект рыбохозяйственного использования? Сушков В.А. Рыбное хозяйство, № 1, 2004, с. 109-110
2. Предварительные итоги и проблемы искусственного воспроизводства черноморской кумжи (*Salmo trutta labrax pallas*) в заводских условиях. «Проблемы естественного и искусственного воспроизводства рыб в морских и пресноводных водоемах», Решетников С.И., Сушков В.А., Ганченко М.В., Кулян С.А., Пашков А.Н. Тезисы международной научно-практической конференции 9-10 июня 2004 г., г. Ростов-на-Дону, 2004.; с. 130-131.
3. Ихтиофауна реки Шахе и ее влияние на молодь черноморской кумжи, выпускаемую адлерским производственно-экспериментальным рыболовным лососевым заводом. Пашков А.Н., Сушков В.А., Ганченко М.В., Решетников С.И. Тезисы международной научно-практической конференции 9-10 июня 2004 г., г. Ростов-на-Дону, 2004.; с. 112-114.
4. Роль бассейновых управлений в восстановлении численности видов рыб, занесенных в Красную книгу России (на примере черноморского лосося). Сушков В.А., Ганченко М.В. Материалы международной научно-практической конференции «Проблемы литодинамики и экосистем Азовского моря и Керченского пролива», 9-10 июня 2004 г. (г. Ростов-на-Дону).
5. Генетические особенности маточных стад черноморской кумжи (*Salmo trutta labrax*) рыбоводных хозяйств Российской Федерации. О.Н.Холод, А.А. Махров, С.А. Кулян, В.А. Бабий, В.А. Янковская, В.А. Сушков, В.С. Артамонова. Материалы Международной конференции «Сохранение генетических ресурсов». Журн. Цитология, 2004, т. 46, № 10.
6. Анализ качества заводской молоди черноморской кумжи (*Salmo trutta labrax pallas*), выпускаемой в р.и Мзымта и Шахе. Сушков В.А., Решетников С.И., Пашков А.Н., Ганченко М.В. Актуальные вопросы экологии и охраны природы экосистем южных регионов России и сопредельных территорий. Материалы XIX межреспубликанской научно-практической конференции, Краснодар, 21 апреля 2006 г., с. 75-77.
7. Предварительные результаты оценки приемной мощности р. Мзымта и Шахе по молоди черноморской кумжи (*Salmo trutta labrax*, Pisces) заводского воспроизводства. Решетников С.И., Пашков А.Н., Сушков В.А., Сумароков В.С. Аквакультура и интегрированные технологии: проблемы и возможности; т. 1, с.215 – 219, М. 2005. Международная научно-практическая конференция посвященная 60-летию Московской рыболоводно-мелиоративной станции и 25- летию её реорганизации в ГНУ ВНИИР.
8. Ways of the reacclimatization the population of the black sea Salmon and prospects of their restoration. Zyuzina O.N., Sushkov V.A., Reshetnikov. S.I., Studentsova N.A. Журнал Современные наукоёмкие технологии, № 7/2005 с. 35-37 .

Подписано в печать 11.01.2007 г. Формат 60x84 1/16  
Бумага офсетная Офсетная печать  
Печ. л. 1 Заказ № 7  
Тираж 100 экз.

---

Отпечатано в типографии КубГАУ  
350044, г. Краснодар, ул. Калинина, 13