

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра водных биоресурсов, аквакультуры и гидрохимии

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
(бакалаврская работа)

На тему: Вклад Чегемского форелевого рыбоводного завода в сохранение популяции предкавказской кумжи *Salmo trutta ciscaucasicus*, L., 1758 в водных объектах Республики Кабардино-Балкария

Исполнитель: Пестерева Софья Игоревна

Руководитель: к.б.н., доцент Шошин Александр Владимирович

«К защите допускаю»

Заведующая кафедрой



(подпись)

к.т.н.,

Королькова Светлана Витальевна

19 » июня 2018 г.

Санкт-Петербург

2018

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра водных биоресурсов, аквакультуры и гидрохимии

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
(бакалаврская работа)

На тему: Вклад Чегемского форелевого рыбноводного завода в сохранение популяции предкавказской кумжи *Salmo trutta ciscaucasicus*, L., 1758 в водных объектах Республики Кабардино-Балкария

Исполнитель: Пестерева Софья Игоревна

Руководитель: к.б.н., доцент Шошин Александр Владимирович

«К защите допускаю»

Заведующий кафедрой

(подпись)

к.т.н., доцент

Королькова Светлана Витальевна

«___» _____ 20__ г.

Санкт-Петербург

2018

Оглавление

Введение.....	2
Глава 1. Обзор литературы.....	6
Глава 2. Ручьевая форель (предкавказская кумжа) и условия ее существования	9
2.1. Общие сведения об объекте	9
2.2. Природно-климатические условия фонда рыбохозяйственных водоемов Кабардино-Балкарской Республики.....	14
Глава 3. Деятельность Чегемского форелевого рыбоводного завода.....	23
3.1. Краткая история и характеристика завода	23
3.2. Экологическая обстановка на рыбоводном предприятии	25
3.3. Рыбоводно-технологическая характеристика Чегемского форелевого рыбоводного завода	25
3.4. Биотехнические особенности выращивания ручьевой форели в заводских условиях.....	28
3.5. Осуществление работ по поддержанию санитарно-эпизоотологического благополучия производственных мощностей, осуществляющих искусственное воспроизводство водных биологических ресурсов.....	29
3.6. Биотехнические нормативы воспроизводства ВБР на ЧФРЗ.....	30
3.7. Календарный план работы предприятия.....	33
3.8. Выполнение работ по искусственному воспроизводству водных биоресурсов	36
Глава 4. Анализ результатов работы ЧФРЗ.....	43
4.1. Оценка эффективности	43
4.2. Предложение производству.....	43
Заключение и выводы	45
Список литературы	48

Введение

В настоящее время воспроизводство водных биоресурсов – это налаженный и изученный процесс, необходимый как для народного потребления, так и для поддержания экосистем. На данном этапе развития рыбной промышленности огромную роль играет разведение ценных видов рыб, в т. ч. и лососевых, с целью воспроизводства, поскольку для некоторых видов искусственное разведение является едва ли единственным способом сохранить популяцию, а в некоторых случаях – увеличить ее количество в водоемах. Одним из таких видов является предкавказская кумжа (*Salmo trutta ciscaucasicus*), чье естественное воспроизводство нарушено фактически во всех реках Северного Кавказа, а местами - полностью исключено [23, 33].

Ручьевая форель, кумжа (*Salmo trutta* L. 1758) – очень адаптивный вид и в водоемах бассейна Каспийского моря представлен тремя формами: проходной (*Salmo trutta caspius* Berg, 1949), жилой озерной (*Salmo trutta lacustris* Berg, 1949) и жилой ручьевой (*Salmo trutta morpha fario* Berg, 1949). Они проживают как совместно, так и раздельно [35].

Терские популяции проходной кумжи и ручьевой форели представляют из себя единое лососево-форелевое стадо. Известно, что эти виды взаимопревращаются и в процессе онтогенеза могут становиться или проходными, или жилыми формами. В бассейне реки Терек и ее притоках обитает особая пресноводная форма каспийской (предкавказской) кумжи, описанная Е.А. Дорофеевой в 1967 как *Salmo trutta ciscaucasicus*, и имеющая ранг подвида. Сейчас предкавказская кумжа - это один из самых редко встречающихся подвидов в Тереке и находится под угрозой исчезновения. Этот подвид также помещен в Красную книгу Российской Федерации по I категории статуса редкости еще в 1997 году [23, 29]. Также в связи с тем, что вид является эндемичным, в населенных им водоемах проводить акклиматизационные мероприятия запрещено.

Актуальность темы.

Сейчас популяция предкавказской кумжи поддерживается фактически лишь с помощью искусственного воспроизводства [34]. Основной причиной этого служит строительство в бассейне реки Терек плотин ирригационных гидроузлов и гидроэлектростанций.

Жилые популяции ручьевой форели могут поддерживать свое существование без участия проходных форм, при этом обеспечивая самовоспроизводство подвидов благодаря особенностям онтогенеза. Однако из-за активного гидростроительства в бассейне реки Терек условия существования этих популяций изменились в худшую сторону. Помимо этого, загрязняются реки, ручьи; процветает браконьерство, вырубаются пойменные леса, которые защищают воду от загрязнений и резких скачков температуры – все это активно сокращает размер популяции [17] и создает проблему инбридинга.

Условия существования ручьевой форели значительно изменила постройка в КБР плотин оросительно-обводнительной системы в бассейне реки Терек. Миграция анадромных видов форели происходила на протяженном участке (примерно 300 километров – от устья реки до бьефа Терско-Кумской (Павлодольской) плотины), однако на данный момент перемещение пресноводной формы кавказской кумжи к местам нереста практически невозможно [33].

Выше Терско-Кумской плотины Терек за счет различных гидротехнических сооружений разделяется на участки, в которых кумжа представлена отдельными субпопуляциями. Их генофонд формируется благодаря обитающим на этих изолированных участках особям и случайно попавшей к ним молодежи из вышерасположенных соседних участков.

Однако никакие из принимаемых мер, в том числе запрет на вылов и охрана нерестилищ ручьевой форели, не повлияли на стремительное уменьшение запасов этого вида в Кабардино-Балкарии. На данный момент ручьевая форель и вовсе находится на грани исчезновения и занесена в Красную Книгу РФ [8, 16].

Для того, чтобы изменить ситуацию, необходимо искусственное заводское воспроизводство ручьевой форели и выпуск в естественную среду обитания. В регионе устроено два рыбоводных завода, направленных на восстановление популяций данного вида рыб – Чегемский форелевый рыбоводный завод (Кабардино-Балкарская Республика, построен в начале 70-х годов XX века) и Ардонский лососевый завод (РСО-Алания, начало 60-х годов), но полносистемная работа по воспроизводству началась далеко не сразу.

Объектом данной работы будет являться Чегемский форелевый рыбоводный завод, а предметом, соответственно, его вклад в поддержание популяции предкавказской кумжи в естественной среде обитания – водоемах КБР.

Цели и задачи.

Целью работы является оценка эффективности деятельности Чегемского рыбоводного завода как предприятия, которое по государственному заказу занимается искусственным воспроизводством предкавказской кумжи для сохранения ее популяции в горных водоемах республики Кабардино-Балкария.

В связи с тем, что работа по искусственному воспроизводству данного вида началась сравнительно недавно, в конце 90-х – начале 2000-х годов (именно тогда получилось создать заводское маточное стадо), имеет место необходимость провести анализ работы завода. Основными задачами исследования в условиях поставленной цели являются:

1. оценка рыбоводно-технологической характеристики ЧФРЗ;
2. описание производственного цикла и календарный план работы;
3. описание производственных мощностей ЧФРЗ;
4. мониторинг выполнения установленного задания по воспроизводству водных биоресурсов и соблюдение бионормативов;
5. оценка объема и эффективности выпуска рыбоводной продукции.

Объектом данной работы является предкавказская кумжа, а предметом – оценка вклада Чегемского форелевого рыбоводного завода в сохранение популяции предкавказской кумжи в водных объектах республики Кабардино-Балкария.

Основные положения, выносимые на защиту.

1. Общие сведения о предкавказской кумже. Распространение.
2. Состояние популяции предкавказской кумжи. Запасы предкавказской кумжи продолжают сокращаться в связи с антропогенным влиянием. Необходимо проведение природоохранных и компенсационных мероприятий.
3. Чегемский форелевый рыбоводный завод. Краткая история, деятельность по искусственному воспроизводству в настоящее время.
4. Анализ работы ЧФРЗ. Рыбоводно-технологические характеристики, производственные мощности, календарный план.
5. Проблемы. Устаревшее оборудование, недостаточный дебет воды для поддержания ремонтно-маточного стада и выращивания всей воспроизводимой молоди до стадии годовиков. Перебои с электричеством.
6. Выводы и предложения по работе. Необходимо дополнительное финансирование для масштабного обновления оборудования и повышения производственных мощностей. Реальным способом повысить эффективность работы ЧФРЗ и ускорить восстановление популяции может стать создание более оснащенного филиала завода.

Структура дипломной работы следующая: содержание, введение, 4 главы, включающие в себя заключение, выводы и предложения производству, а также список использованной литературы.

Кроме научной и публицистической литературы были использованы годовые отчеты Чегемского форелевого рыбоводного завода за последние несколько лет и информация, полученная во время прохождения на нем производственной практики после 3 курса.

Глава 1. Обзор литературы

Обзор литературы представлен работами как отечественных, так и зарубежных исследователей, выполненными по ручьевой форели (*Salmo trutta morpha fario L., 1758*) и близкородственным видам за последние 70 лет.

Относительно ручьевой форели информации немного, однако выделить наиболее важное о ней представляется возможным: биологические особенности, территориальное размещение популяций, особенности миграций, эмбриональное развитие и темпы роста [21, 24, 25, 26, 27, 30, 32, 38]

Первые исследования начальных этапов развития этой популяции форели проводились Кабардинским пединститутом в 1951-1954 годах [27]. Соотношение полов ручьевой форели показывает, преобладание самцов над самками. В среднем самцы составляют 70%, самки 22% [24].

Чем хуже экологические условия того или иного года для форели, тем больший процент выхода из икры самцов. По данным исследований Кабардинского пединститута, наибольший процент (до 90) самцов в популяции форели в реках КБР наблюдался в 1954 году, когда стояла суровая зима (1953/54 г.), а в весенне-летний период реки КБР несли много взвесей, что ухудшало аэрацию нерестилищ и условия питания рыбы. По данным управления Запкамрыбвода в более благоприятные годы в соотношении полов форелевой популяции резкой разницы не наблюдалось. Половая зрелость у ручьевой форели наступает - у самцов на 2 году, массовое созревание наблюдается на 3-м году [5]. Самки созревают на 1-2 года позже. Так как температура воды в равнинной, предгорной и горной зонах рек КБР в осенне-зимний период различна, то и нерест форели растянут во времени. В основном он проходит с сентября по декабрь. Наиболее интенсивный нерест наблюдается при температуре воды 6-8°C [9]. Выбор нерестилищ связан у форели с высокой ее чувствительностью к режиму рек и составу их воды. Форель предпочитает нерестилища в тех реках, которые имеют много родников, сравнительно подходящую температуру воды и в грунте имеются явно выраженные токи воды. Интенсивный подход форели к нерестилищам происходит поздно

вечером и ночью. Плодовитость ручьевой форели 1000-2000 икринок на 1 кг веса рыбы [5, 9]. Более крупная по размеру икра при равных условиях созревает быстрее чем мелкая. Потери икры во время естественного нереста составляют в среднем 50-60% и слагаются из икринок, остающихся в самках невыметанными и икринок не попадающих в нормальные условия развития в гнезде [27]. Тамарин А. Е. пишет, что допустимой для оплодотворения и инкубации икры форели является температура воды 6-7°C, но не выше 10°C и не ниже 0°C [6, 35].

Гибель икры, развивающейся в гнездах, колеблется от 40 до 60 % [26]. Наиболее критический период эмбрионального развития форели падает на период дифференцировки зародыша после гастрюляции (15-22-й день).

Срок инкубационного периода зависит от условий среды, но в среднем продолжается 60-70 дней, примерно около 485 градусодней. Из грунта мальки выходят через 56-75 дней после вылупления личинок. Кроме биомассы и доступности кормовой базы реки, влияющих на развитие и рост мальков, ведущими факторами – в их ранний период жизни является: скорость течения, и температура воды (12-14°C).

Форель старших возрастов достигает длины 15-35 см и веса 100 г - 1,5 кг. Она обладает высокими вкусовыми качествами [1, 5, 9, 28, 39].

Установлено то, что определенная часть ручьевой форели мигрирует вниз по Тереку, т.е. смоленифицируется [18, 35] Это значительно повышает ценность ручьевой форели бассейна Терека как естественного источника поддержания терской популяции кумжи и сохранения ее генофонда [38]. Данный факт - важный аргумент в пользу зарыбления рек бассейна Терека ручьевой форелью.

Возрождение запасов ручьевой форели поможет решить в определенной части не только продовольственную проблему, но и проблему сохранения биоразнообразия бассейна Терека.

По мнению А.Е. Тамарина следует создавать специальные заказники и заповедники, в которых бы запрещалась всякая хозяйственная деятельность,

особенно в Северной Осетии Кировском и Ардонском районах, а также в реках Кабардино-Балкарии, где сосредоточена основная масса форелевых родниковых ручьев [35]. Такие резерваты ручьевой форели могли бы быть использованы для организации строго нормативного лицензионного лова этой ценной рыбы.

Во многих странах существует целая "армия" любителей-рыбаков. Они приобретают оплачиваемые лицензии на лов и осуществляют его в соответствии со специальными правилами рыболовства, предоставляя подробные статистические данные об уловах, активно участвуют в воспроизводстве рыбных запасов и мелиорации водоемов. В Финляндии более 80% пресноводных объектов (40-50 тыс. т.) добывается рыбаками-любителями. В США более 100 млн. человек занимаются спортивным рыболовством, причем рыбаки-любители ежегодно расходуют на эти цели многие десятки миллиардов долларов, что позволяет возместить расходы государства на экологическое восстановление водоемов [20].

По ориентировочным данным, в России более 30 млн. человек занимаются любительским рыболовством, ежегодно изымая не менее 100 тыс. т. рыбы. Но в связи с низким уровнем экологического просвещения, особенностями менталитета и неутешительным состоянием внутренней экономики страны уровень воспроизводства водных биоресурсов не только не повышается, но даже не сохраняется на прежнем уровне.

Глава 2. Ручьевая форель (предкавказская кумжа) и условия ее существования

2.1. Общие сведения об объекте

Ручьевая форель выделена в ранг подвида в 1967 году Дорофеевой Е. А. как предкавказская кумжа (*Salmo trutta ciscaucasicus*). Пресноводная форма предкавказской кумжи – объект искусственного содержания и воспроизводства (рисунок 1).

Категория и статус: I – находящийся под угрозой исчезновения вид

Краткая морфологическая характеристика: Тело удлинненное, невысокое, слегка сжатое с боков (рис. 1). Рот большой, конечный. Челюсти, язык и сошник покрыты мелкими одинаковыми по форме зубцами, загнутыми вовнутрь. Окраска тела сильно варьирует в зависимости от места обитания – от светлой до практически черной [4, 5]. Бока тела и спинной плавник в черных и красных пятнах. Характерная особенность – наличие небольшого жирового плавника за спинным плавником [4, 5, 19, 49]. Во взрослом состоянии – хищник, мелкая форель предпочитает как водных, так и воздушных насекомых [40, 42, 45]. Масса тела в среднем до 160-180 г, иногда до 2,5 кг. Возраст до 7-8 лет.

Половозрелой становится на 3-4 году жизни, некоторые самцы созревают на 2, и даже на 1 году [5, 27]. Плодовитость около 1000-2000 икринок на 1 кг веса форели. Для ручьевой форели Европейского Севера абсолютная плодовитость 200-1570, в среднем 420 икринок [21].

Нерест единовременный, приходится на осень-зиму. Икра откладывается в галечный грунт. Эмбриональное развитие в зависимости от температуры воды длится 2-3 месяца. Массовый выход из нерестовых бугров происходит в марте-апреле. За год мальки форели вырастают до 7-8 см длины и массы 10-15 грамм [24].

Форель «Изредка достигает возраста в 12 лет» [5]. Чаще она живет 3-5 лет [27], за это время успевая отнереститься всего 1-2 раза.

Питается форель исключительно животной пищей - водными и

наземными беспозвоночными, рыбой мелочью, очень редко лягушками.



Рисунок 1. Самец ручьевой форели *Salmo trutta ciscaucasicus morpha fario* Dorofeeva, 1967

Распространение: Эндемик Каспийского бассейна [4, 5, 19, 49]. Проходная форма практически исчезла из фауны в 60-х годах XX столетия КБР в связи с устройством ирригационной плотины Павлодольской оросительно-обводнительной системы. Искусственно содержится на Чегемском форелевом рыбозаводе (КБР), Ардонском лососевом заводе (РСО-Алания), а также некоторых рыбзаводах Республики Дагестан.

Ручьевая форель, как пресноводная форма кумжи, встречается в верховьях рек, ручьев и родниковых речек (рисунок 2).

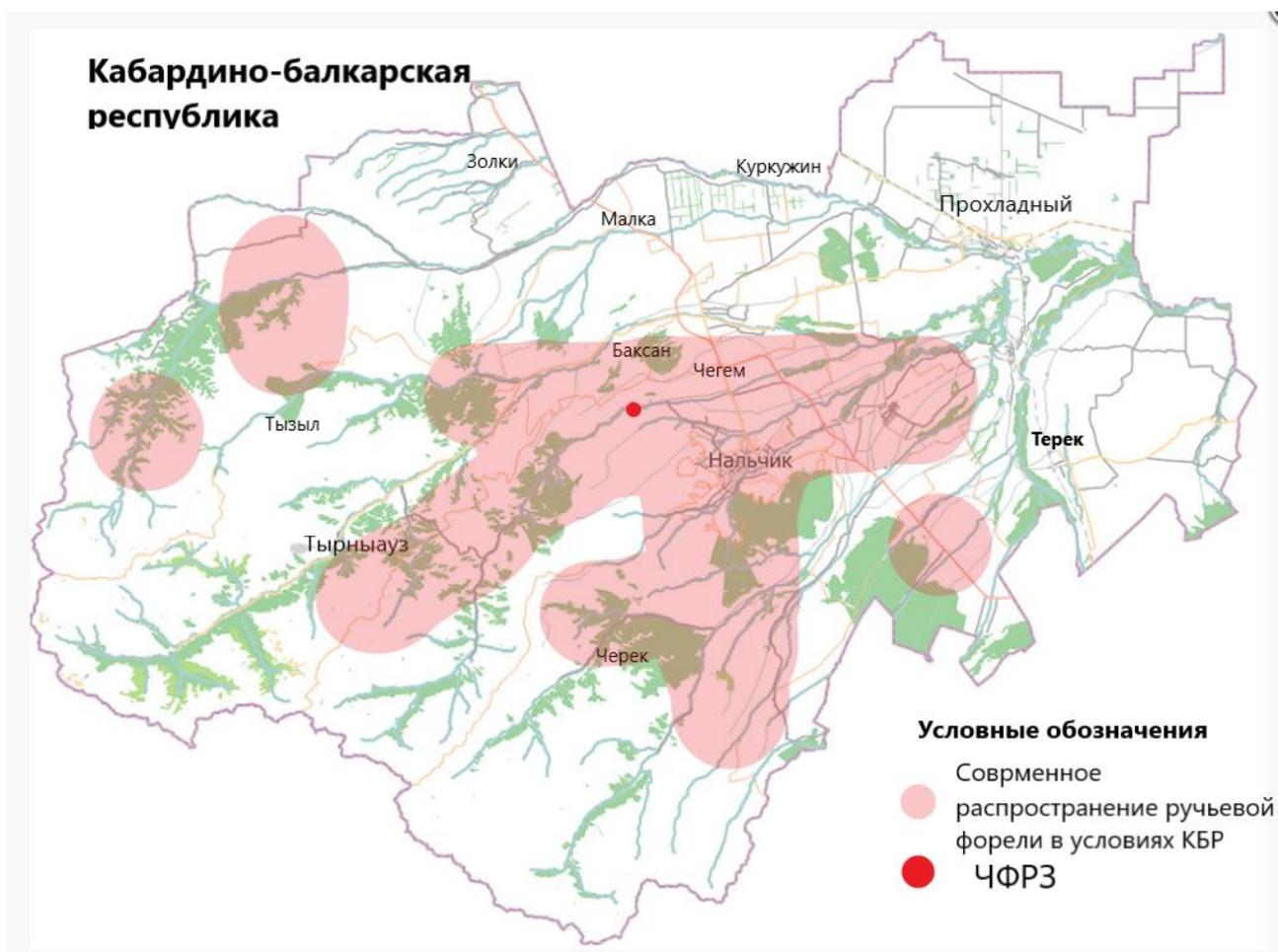


Рисунок 2. Современное распространение ручьевой форели в условиях Кабардино-Балкарской Республики

В естественных условиях предкавказская кумжа известна в реке Терек ниже Павлодольской плотины. В Красной книге Кабардино-Балкарской Республики (2000), Чеченской Республики (2007), Республики Ингушетия (2007) и Красная книга Республики Дагестан (2008) дано неверное ее название как «*Salmo trutta caspius morpha fario*» под неверным авторством «(L., 1758)» [11, 12, 13, 15].

Местообитания и особенности экологии: Проходная форма ранее поднималась на нерест в верховья рек и речек до высот 1800-2300 м над ур.м. [11, 15, 45, 48]. Предпочитает чистейшие и чистые воды с прозрачной и прохладной водой.

Численность: Подвид (проходная форма) практически исчез из гидрофауны КБР. Налажено искусственное его содержание на Чегемском

форелевом рыбноводном заводе. Ежегодно данным заводом в естественную среду выпускается до 350 тысяч мальков ручьевой форели (рисунок 3). Данных о численности нет вследствие отсутствия квот и разрешений на тотальные обловы рыбы в реках республики.



Рисунок 3. Мальки ручьевой форели *Salmo trutta ciscaucasicus morpha fario* Dorofeeva, 1967 в условиях Чегемского форелевого рыбноводного завода филиала ФГБУ «Главрыбвод»

Лимитирующие факторы: Общее загрязнение водоемов, повышенная мутность рек в весенне-летнее время.

О влиянии антропогенного фактора на территориальное размещение

Существенный отпечаток на территориальное размещение и численность форели откладывает антропогенный фактор. Ни один из видов рыб республики не находится под таким жесточайшем антропогенным прессом, как ручьевая форель. Охоту за ней осуществляют не только любители-рыболовы, но и типичные обыватели, не державшие в руках удочки и вооруженные электроловильными установками. Тотальному облову сегодня подлежат многие ручьи и малые реки КБР.

Помимо этого, за последние десятилетия произошли значительные изменения в гидросети республики. В ходе масштабных ирригационных работ ряд ручьев каптирован или вовсе осушен; другие - превращены в каналы, по берегам многих сведена древесно-кустарниковая растительность. Появилось значительное количество непроточных водоемов - прудов и стариц.

Родниковые ручьи, оказавшись в окружении сельскохозяйственных полей и автомагистралей, утратили свои естественные очертания. В них значительно уменьшилось количество убежищ. В этих условиях форель осваивает нетипичные биотопы. Ежегодно отмечаются случаи захода форели в бетонные лотки оросительных каналов и даже дренажные подземные трубы каптированных родников на полях. В условиях "подземелья" форель приобретает черную окраску тела (меланистическая форма).

Ряд малых рек республики в связи с резко изменившимся гидрологическим режимом "выронил" из собственных списков фауны - ручьевую форель. Так, одна из малых рек КБР - Шалушка, являвшаяся некогда форелевой [24, 27], ныне утратила собственную популяцию ручьевой форели. Связь этой части популяции с другими была нарушена ежегодным летним и зимним пересыханием в нижнем ее течении. Своеобразным барьером также служат стоки с очистных сооружений г. Нальчик, попадающие в эту реку в нижнем ее течении.

Принятые меры охраны: Устройство Чегемского форелевого рыбноводного завода (с.п. Яникой) на реке Чегем. Вид внесен в Красную книгу КБР (2000) под II категорией, Красную книгу РОС-Алания (1999) под IV категорией, Красную книгу Чеченской Республики (2007) под IV категорией, Красную книгу Республики Ингушетия (2007) под IV категорией, Красную книгу Республики Дагестан (2007) под I категорией.

Необходимые дополнительные меры охраны: Борьба с браконьерством. Охрана мест обитания от загрязнения и руслорегулировочных работ. Внедрение в практику апробированной методики по искусственному восстановлению запасов ручьевой форели в естественных родниковых речках Центрального

Предкавказья (на примере Кабардино-Балкарии) [44].

2.2. Природно-климатические условия фонда рыбохозяйственных водоемов Кабардино-Балкарской Республики

Кабардино-Балкария занимает северные склоны центральной части Большого Кавказа; его предгорья и часть прилегающей сюда предкавказской равнины. Ее площадь 12,5 тыс. кв. км, из которых 7,76 тыс. кв. км занимают сельскохозяйственные угодья. Более 6% площади республики покрыты вечными снегами и ледниками, которых насчитывается более 196. Мощность льдов достигает до 110м. Водный баланс республики определяется таянием этих ледников.

Фонд рыбохозяйственных водоемов в КБР составляет 150 водотоков и 7 замкнутых водоемов естественного происхождения. Реки КБР входят в перечень постановления С.М. РСФСР от 26 октября 1973 г. №544, как водотоки являющиеся местами нереста ценных видов рыб (лососевых) составляют 36% стока р. Терек, притока Каспийского моря [17].

Рельеф

По рельефу территория республики сложена из трех "ступеней". Первая ступень (33% - площади) - наклонная к северо-востоку Кабардинская равнина от 170 до 580 метров н.у.м., вторая (16% площади) - предгорья, представляющие увалистые возвышенности плато и отроги от 500 до 1000 метров н.у.м., третья - (5% площади) - горы от 1000 м и выше (рисунок 4).

В соответствии с природными условиями в сельском хозяйстве сложились три сельскохозяйственные зоны - горная, предгорная и степная (рисунок 4).

Термический режим этих зон довольно существенно различается. В первой зоне количество дней с суммой температуры выше 15°C не превышает 60-80, во второй 95-105 и в третьей 135 - 145. Уже по этому факту территория республики условно подразделяется на 3 рыбоводно-биологические зоны - соответственно, первую, вторую и третью [39].

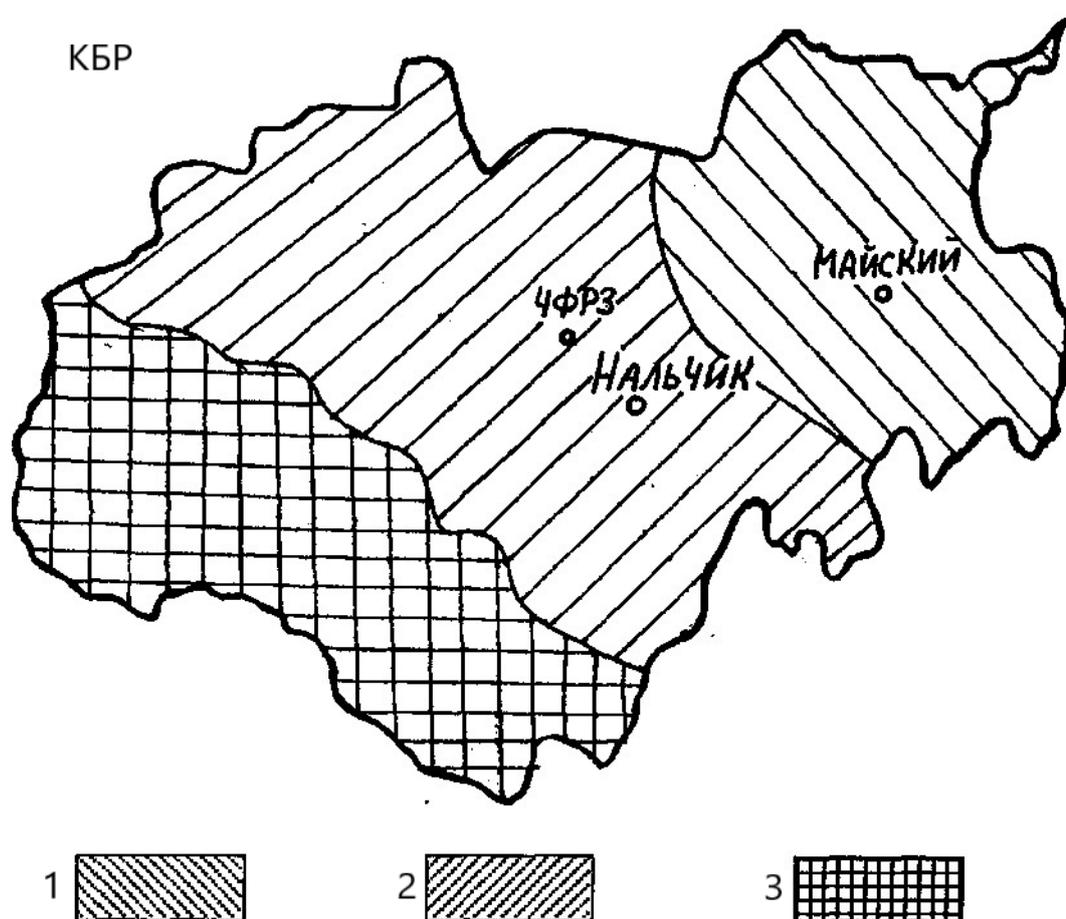


Рисунок 4. Хозяйственное районирование и условные рыбоводные зоны КБР. 1 - степная; 2 - предгорная; 3 - горная [3]

Со структурой поясности главным образом связано распределение осадков (рисунок 5), совершенно не совпадающее с сельскохозяйственными зонами. Соответственно этому во всех трех зонах встречаются как более засушливые районы (менее 350 мм вод), так и районы достаточного увлажнения (550 - 800 мм).

На северо-востоке амплитуда абсолютных температур достигает - 75°C (максимум 42°C, минимум - 33°C).

Осадков выпадает мало, от менее 350 до 450 мм в год. Лето жаркое, средняя температура июля +23 °С. Северная часть зоны, особенно Правобережье Терека, подвержена засухам, за лето бывает до 60 суховейных дней, в июле, августе относительная влажность воздуха 48-49%, (наименьшая в республике). Заморозки приходят в середине октября. Зима неустойчивая, из 95-110 морозных дней, 50-55 с оттепелями. Средняя температура января -5,2°C.

За зиму выпадает 100 мм осадков. Заморозки заканчиваются 15-20 марта, но в первой половине апреля и даже в первой декаде мая возможны возвраты холодов.

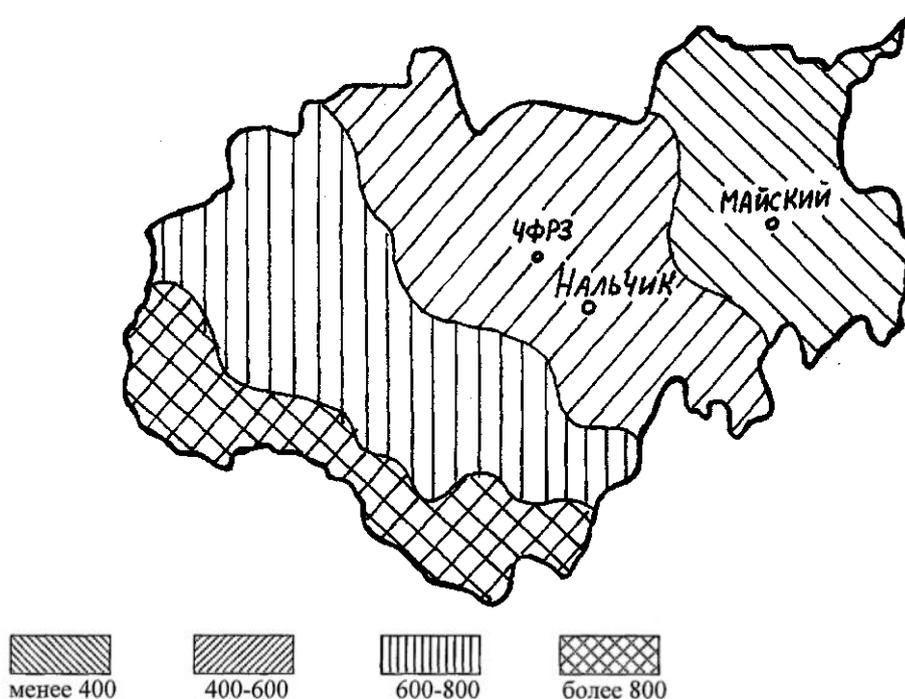


Рисунок 5. Распределение осадков на территории КБР 1 - мм 400 мм/год; 2 - 400-600 мм/год; 3 - 600-800 мм/год; 4 - более 800 мм/год [3].

На северо-западе пояс луговых степей и пояс остепененных лугов. Континентальность климата в этой части республики смягчается. Амплитуда абсолютных температур падает до 70°C (максимальная температура +39°C, абсолютный минимум до 31°C), ежегодовая t +8,6°C. Безморозный период составляет 160-170 дней. Осадков выпадает около 500 мм в год. Средняя температура января от -4,5 до -7,5°C. Горно-лесные почвы расположены в лесном поясе в окрестностях селений Жанхотеко, Лечинкай, Аушигер, Советское. Выше пояса лесов расположены пояса горных лугов и вечных снегов.

Гидрография

Наиболее значимым водоемом рассматриваемой в работе территории является река Чегем. Характеризуется весенне-летним половодьем, обусловленным таянием ледников и снежного покрова с накладывающимися на этот период кратковременными дождевыми паводками, и осенне-зимней

меженью. Половодье начинается в апреле – мае, достигая максимума в июне – августе и заканчивается в сентябре – октябре. Общая длина реки 109 км, площадь водосбора 931 км².

Описание основного стационара (участка ЧФРЗ) составлено на основе результатов исследований, проведенных в 1975 году специалистами гидрогеологической партии [43] Кабардино-Балкарской комплексной геологоразведочной экспедиции при детальной разведке подземных вод для орошения земель правобережной части Чегемской оросительной системы. Детальные гидрогеологические исследования включали в себя буровые, опытные работы, режимные наблюдения, геофизические, геохимические и другие виды работ, позволившие произвести оценку эксплуатационных запасов подземных вод для орошения земель правобережной части Чегемской оросительной системы.

Указанная территория, в основном, входит в лесостепной пояс [10, 36, 37]. В почвенном покрове доминируют выщелоченные и оподзоленные чернозёмы и дерново-глеевые почвы. Среднегодовая сумма осадков до 500-700 мм, а среднегодовая температура воздуха составляет +9°C. Естественная растительность представлена буково-грабовыми широколиственными лесами и лугами разной степени остепенности.

Геологическое строение

Характерной особенностью геологического строения описанного участка является сплошное распространение четвертичных отложений мощностью до 300 м.

Современные аллювиальные отложения слагают русло, пойму и первую надпойменную террасу рек и их притоков. Аллювий крупных рек представлен валунно-гравийно-галечниковыми отложениями с песчаным заполнителем.

Аллювиальные отложения притоков, берущих начало в зоне частичной разгрузки грунтовых вод, представлены преимущественно песками, супесями и суглинками. Общая мощность современных четвертичных отложений составляет 3-15 м.

Верхнечетвертичные отложения имеют наиболее широкое распространение на дневной поверхности, залегая на толще среднечетвертичных образований. Ими сложены вторая и третья надпойменные террасы рек Чегема. По генезису они представлены аллювиальными и аллювиально-пролювиальными образованиями. По литологическому составу верхнечетвертичные отложения сложены, в основном, валунно-галечниковыми отложениями с песчаным заполнителем и содержат редкие, не выдержанные по площади прослойки глин и суглинков. Общая мощность верхнечетвертичных отложений от 5 до 75 м.

Среднечетвертичные отложения имеют повсеместное распространение в пределах изучаемой площади, но на дневную поверхность не выходят. По генезису – аллювиальные и аллювиально-пролювиальные. По литологическому составу они представлены валунно-галечниковыми образованиями. Заполнитель разнотельный, неоднородный песок и пылеватые частицы с большим содержанием гравия. Общая мощность 40-50 м.

Нижнечетвертичные отложения – аллювиальные и аллювиально-пролювиальные валунно-галечники с песчаным и глинистым заполнителем, с прослоями глин, не выдержанных по простиранию. Мощность от первых десятков до 200 м.

Гидрогеологические условия

В гидрогеологическом отношении рассматриваемая территория расположена в пределах юго-западной части Кабардинской впадины, являющейся, в свою очередь, юго-западным крылом Терско-Кумского артезианского бассейна. Согласно принятому стратиграфическому подразделению, условиям формирования, циркуляции и режима подземных вод, взаимосвязи водоносных горизонтов, химического состава, в пределах описываемой площади выделяются следующие водоносные горизонты:

1. Водоносный горизонт современных аллювиальных отложений.
2. Водоносный горизонт средне-верхнечетвертичных отложений.
3. Водоносный горизонт нижнечетвертичных отложений.

Наиболее полно из перечисленных водоносных горизонтов на исследуемой площади изучен горизонт средне-верхнечетвертичных отложений.

Нижним водоупором являются пласты глин, суглинков или слои валунно-галечниковых отложений с глинистым заполнителем, залегающие в кровле нижнечетвертичных отложений. Там, где они размыты, безусловно существует гидравлическая связь с нижним водоносным горизонтом. Вскрытая и апробованная мощность средне-верхнечетвертичного водоносного горизонта составляет 90 м. Горизонт безнапорный. Глубина залегания зеркала грунтовых вод в зависимости от гипсометрического положения изменяется от 18 м на западе до 2 м на востоке.

Наиболее низкие уровни наблюдаются в декабре-марте, а максимальные отметки зеркала грунтового потока отмечаются в летний период и совпадают по времени с наибольшими значениями уровня и расхода воды в р. Чегем и максимальными атмосферными осадками.

Амплитуда колебания уровня грунтовых вод с 01.1973 г. до 12.1974 г. была небольшой и составила 0,12-1 м.

Питание водоносного горизонта среднечетвертичных отложений происходит в основном, путем инфильтрации атмосферных осадков, выпадающих на площади выходов его на земную поверхность, частично за счет инфильтрации поверхностных вод из реки Чегем.

Описываемый участок на площади 50 км² характеризуется частичной разгрузкой грунтовых вод. Разгрузка подземных вод является выдержанной величиной, и за годовой период наблюдений изменяется от 1034 л/сек (июль 1971 г.) до 2059 л/сек (декабрь 1971 г.).

Водоносный горизонт средне-верхнечетвертичных отложений характеризуется достаточно равномерной водообильностью, как по площади его простирания, так и в вертикальном разрезе.

Гидрохимическая характеристика

Воды изучаемого водоносного горизонта пресные, по составу, в основном, гидрокарбонатные, кальциевые. Минерализация их изменяется от

0,11 г/л до 0,48 г/л. Температура воды находится в пределах +2°-+14°С. Направление движения потока подземных вод северо-восточное.

Естественные ресурсы в пределах района исследований, рассчитанные при ширине потока 20 км и коэффициенте водопроницаемости (Кп) – 1780 м²/сутки, составляют 284,8 м³/сутки.

Преобладание в воде гидрокарбонатного иона свидетельствует об условиях активного водообмена. Общая жесткость изменяется от 1,2 до 5,8 мг/экв.

Содержание основных химических компонентов в мг/л: гидрокарбонаты – 569,6-268,0; сульфаты – 12,1-83,0; хлориды – 2,8-29,8; кальций – 9,6-78,4; натрий с калием – 7,4-34,0; магний – 6,0-19,2. Окисляемость подземных вод по кислороду составляет 0,2–1,4 мгО₂/л. Значения рН – 6,7–8,0.

Содержание в водах скважин каких-либо органических соединений (NO₂, NO₃, NH₄), а также вредных микрокомпонентов (Pb, Zn, Cu, Ni, Co, As и др.) в количествах, превышающих нормы, предусмотренные требованиями ГОСТ-2874-54 к качеству вод для хозяйственно-питьевых целей, не отмечается.

В санитарном отношении воды здоровые, коли-титр не превышает 333.

Орография

Исследуемая территория расположена в пределах Кабардинской равнины (рис. 6), понижающейся с юго-запада на северо-восток. Абсолютные отметки земной поверхности изменяются от 950 м на западе до 744 м в северо-восточной части.



Рис. 6. Русло водопадающего канала в зимний период (пойменный лес р. Чегем, окр. с. Лечинкай, протяженность около 2 км).

Площадь участка приурочена к комплексу молодых четвертичных террас. Здесь выделяются пойма и две надпойменные террасы.

Пойма развита по долинам крупных рек их притоков и днищам балок. В долинах крупных рек она сложена современными галечниками, высота ее уступа около 0,5 м над руслом.

Первая надпойменная терраса шириной до 50 м прослеживается по долине реки Чегем. Она имеет ровную поверхность и примыкает к пойме пологим уступом высотой 1,5-1,75 м.

Вторая надпойменная терраса наиболее распространена в пределах рассматриваемой территории. Она характеризуется холмисто-лесистой поверхностью и осложнена овражно-балочной сетью.

Климат

Климат района умеренно-теплый. Первые заморозки наблюдаются с конца ноября. Период с отрицательными среднесуточными температурами обычно наступает в первой половине ноября, но в отдельные теплые годы

положительные среднесуточные температуры сохраняются до первой половины декабря. Зима мягкая, сравнительно теплая. Средняя месячная температура воздуха составляет -5°C , минимальная температура воздуха порядка -27°C . Большие морозы бывают редко и удерживаются недолго.

Характерной особенностью зимы являются частые продолжительные оттепели, когда температура воздуха может повышаться до $+12,5^{\circ}$ – $+15^{\circ}\text{C}$.

Устойчивый снежный покров в течение зимы держится в среднем около трех месяцев. За декаду максимальная высота снежного покрова составляет 5-9 см. Промерзание почвы неустойчивое с максимальной глубиной промерзания – не более 15-17 см и лишь в отдельные холодные годы оно достигает 60 см.

В конце февраля – начале марта происходит разрушение устойчивого снежного покрова, окончательно он сходит в конце марта. Весна, обычно, начинается в конце марта – начале апреля, когда среднесуточная температура воздуха становится положительной ($+4,0^{\circ}$ – $+10,6^{\circ}\text{C}$). Последние весенние заморозки заканчиваются в середине апреля.

В конце мая наступает лето. Лето жаркое и достаточно сухое. Самые жаркие месяцы – июль, август со среднемесячной температурой воздуха $+22,9^{\circ}$ – $+29,6^{\circ}\text{C}$ и максимальной температурой воздуха $+32,5^{\circ}$ – $+33,5^{\circ}\text{C}$. Лето заканчивается в конце сентября. В это время температура воздуха не превышает $+17,7^{\circ}\text{C}$.

Атмосферные осадки по сезонам распределяются неравномерно. Зимний период осадков выпадает не много (8-26 мм). Весной и летом осадки выпадают, в основном, в виде ливней и в питании подземных вод принимают незначительное участие, т.к. идут, главным образом, на поверхностный сток. Для осени характерны затяжные морозящие дожди, играющие основную роль в питании подземных вод.

Ветры на исследуемой территории в холодное время года имеют, преимущественно, восточное направление, а в теплое время года – западное и юго-западное. Скорость ветра по месяцам изменяется от 1,9 до 2,4 м/сек.

Глава 3. Деятельность Чегемского форелевого рыбоводного завода

3.1. Краткая история и характеристика завода

Объектом исследования в данной работе является молодь ручьевой форели (предкавказская кумжа) – *Salmo trutta ciscaucasicus*, выращенная на Чегемском форелевом рыбоводном заводе в производственных условиях в период с 2010 по 2016 годы.

Основные характеристики рыбоводного предприятия

ФГБУ «Чегемский форелевый рыбоводный завод» расположен на расстоянии 20 км к Северо-Западу от г. Нальчика Кабардино-Балкарской Республики на правой стороне в пойме реки Чегем, между селами Яникой и Лечинкай Чегемского района КБР.

Построенный с проектной мощностью 200 тысяч штук покатников лосося, его технико-экономическим проектом было предусмотрено поступление 230 л/с, фактическое же поступление составило -120 л/с. По этой причине «ЗАПКАСПРЫБВОДОМ» после согласования с «ГЛАВРЫБВОДОМ» в 1986 году были уточнены технико-экономические показатели завода, установившие 100 тысяч штук молоди лососевых в год. С таким плановым заданием завод был принят в эксплуатацию в 1986 году.

Однако температурный режим воды в зимнее время на заводе, идеально подходящий для естественного созревания половых продуктов и инкубации икры предкавказской кумжи (отход почти всегда менее 10 %, норматива отходов при инкубации), не способствовал успешному переходу выклюнувшихся личинок на активное питание (желательная температура 12,5°C). Отход за период подращивания составлял 70-90 %, что, впрочем, сопоставимо с естественным отходом в природе у кумжи (исследования Берга, Барача и др.). Но это не приемлемо для условий искусственного разведения, так как его эффективность будет фактически нулевой.

По этой причине управление «ЗАПКАСПРЫБВОД» разрешило заниматься ЧФРЗ выращиванием радужной форели, установив плановое задание в 100 тысяч штук сеголеток.

27 декабря 1993 года вышел Приказ № 231 Комитета РФ по рыболовству об утверждении положения о порядке зарыбления водоемов Российской Федерации. Где в пункт 210 записано: «В водоемах с эндемичной фауной проведение акклиматизационных работ запрещается.» После выхода в свет этого положения выпуск радужной форели осуществлялся только в хозяйственных целях, в озерно-товарные хозяйства по согласованию с Министерством Природных ресурсов КБР.

Выходом из сложившейся ситуации стала интеграция производственных возможностей лососевых рыбоводных заводов региона, используя температурные возможности Ардонского рыбзавода – 12-13°C, идеальные для успешного перехода личинок предкавказской кумжи на активное питание. В то время, как созревание половых продуктов и инкубация икры на такой воде связана с повышенными отходами из-за высокой температуры.

Формирование ремонтно-маточного заводского стада предкавказской кумжи на заводе началось в 1996-1997 гг., при формировании заводского стада использовалось не только заводские потомки проходных производителей из Майского завода, но и отловленные дикие особи ручьевой форели. Начиная с 1999 года, используя производственные возможности Ардонского рыбзавода по успешному переводу личинок предкавказской кумжи на активное питание, Чегемский рыбзавод изменил ассортимент выпускаемой рыбоводной продукции и выпускает в естественные водоемы КБР с 2001 года только эндемичный вид рыб Каспия - Терскую популяцию Предкавказской кумжи, (*Salmo trutta sicaucasicus* Dorofeeva 1967).

Благодаря формированию на заводе заводского стада производителей кумжи выполнение планового задания по рыборазведению обеспечивается в полной мере за счет получаемых от них жизнестойких половых продуктов (икра молоки) и инкубации икры как исходного материала для выпуска молоди. Завод ежегодно выполняет плановое задание, по рыборазведению не осуществляя изъятия (отлова) производителей из естественных водоемов.

3.2. Экологическая обстановка на рыбноводном предприятии

Загрязнение водоема проявляется на заводе только в период паводков. На реке Чегем в отчетном 2012 году после капитального ремонта защитных дамб обстановка на заводе несколько осложнилась, поскольку после ремонтных работ просачивание мутной воды сквозь неуплотнившийся грунт происходит несколько интенсивнее. Однако своевременно проводимыми противоэпизоотическими мероприятиями удалось избежать вспышек новых заболеваний.

Хочется также отметить заметное увеличение взвешенных в воде частиц и оседающих в рыбноводных выростных сооружениях, особенное сложное положение в начинающемся рыбноводном сезоне связано с инкубацией икры. В инкубационных аппаратах накапливается ил и песок, которые не дают дышать икре и особенно проблематичны в период неустойчивой стадии икры (до начала пигментации глаз), когда не желательно производить душевание икры.

Для исследования эффективности работы Чегемского форелевого рыбноводного завода и его вклада в поддержание популяции предкавказской кумжи будут рассмотрены и проанализированы отчеты по рыбноводству и акклиматизации за период 2010-2016 годы.

3.3. Рыбноводно-технологическая характеристика Чегемского форелевого рыбноводного завода

Первоначальная, производственная мощность завода составляет выпуск 0,200 млн. шт. молоди в год, однако в связи с недостаточным дебетом воды она была пересчитана на 0,100 млн. шт. молоди в год. Между тем производственные мощности завода по инкубации икры и выдерживанию личинок существенно выше, в связи с чем государственное задание определяется выпуском молоди в 3 этапа: личинки, сеголетки и годовики. Плановое количество личинок на момент 2018 года принимается за 300 тысяч штук.

Поскольку отлов производителей кумжи в необходимых количествах в естественных водоемах не возможен – I категория видов Красной Книги РФ -

весь объем выращиваемой и выпускаемой молоди и личинок происходит от заводского ремонтно-маточного стада.

Недостаточный дебет воды является главным сдерживающим фактором наращивания объемов воспроизводства и содержания РМС.

Для полного цикла воспроизводства предкавказской кумжи на Чегемском Форелевом рыбноводном заводе используется следующее оборудование: инкубационные аппараты «Аткинса» и «Вейса», стеклопластиковые бассейны, железобетонные лотки, форелевые канавы и система водоподготовки типа Cristall (таблица 1). Пусконаладочные работы по установке системы водоподготовки Cristall проведены в конце 2008 года. Установка состоит из: установки механической очистки воды, фильтрующего песка, УФ установки на 12 излучателей, трех титановых проходных нагревателей с термостатом, дегазационной установки на 500 л (с подставкой, крышкой воздуходувкой, распылителями). Установка предназначена для механической очистки воды и повышения температура воды с 4-6°С до 11-12°С в объеме 30 м³ в час. Установка имеет общую рабочую мощность 30 квт/ч, а подогрев воды производится с применением электроэнергии, что приводит к значительным затратам электроэнергии в пределах не менее 60 тыс. кВт/ч за месяцы эксплуатации установки.

Таблица 1. Производственные мощности рыбноводного предприятия ЧФРЗ

№ п/п	Наименование предприятия	Наименование оборудования	единица измерения	Предотчетный год	Отчетный год	Изменения	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8
	ЧФРЗ филиал ФГБУ "Главрыбвод"	Инкубационные аппараты	штук	50	50		Ёмкость до 20- 25 тыс. шт. на 1 аппарат
			м ²	12	12		
			"Аткинса"	штук	12	12	

		удлиненные	м ²	6	6		до 40- 50 тыс. шт. на 1 аппарат
		"Вейса"	штук	30	30		объем 1 колбы 8 литров загрузка икры до 5 литров (40 тыс. шт.)
			объем литров	240	240		
		Бассейны стеклопластиковые	штук	118	118		Отработали свыше 2-х нормативных сроков проведения плановая замена
			м ²	212	212		
		лотки железобетонные	штук	10	10		Изготовлены собственными силами из-за нехватки выростных площадей
			м ²	180	180		
		пруды и сооружения на них (форелевые канавы)	штук	15	15		маточный пруд 2 ремонтный пруд 3 выростной пруд 7 садок для выдерживания 3
			м ²	1171	1171		
		Установка водоподготовки тип "Cristall"		подогрев воды	Подогрев воды		установка обеспечивает подогрев воды в объеме 25

							м ³ в час с 4-6 до 11- 12°С для перевода личинок на внешнее питание
--	--	--	--	--	--	--	---

3.4. Биотехнические особенности выращивания ручьевой форели в заводских условиях.

Водоснабжение завода осуществляется из двух подрусовых водоисточников, двух вертикальных водозаборов и напрямую из реки Чегем в период с октября по март месяц, когда ее прозрачность пригодна для содержания рыбы. Температура воды имеет больше сезонные различия от 2-6°С (зимой) до 18-22°С (летом) кроме того в зимний период для подращивания личинок вода в объеме до 25 м³ в час подогревается с 4-6°С до 12°С на установке водоподготовки тип Cristall.

Содержание самок и самцов маточного стада отдельное и происходит в открытых форелевых канавах с бетонной основой, площадью 10х3 метра и глубиной 1 м. В течение всего периода содержания производителей в бассейнах контролируется температура воды (3 раза в сутки, каждый день), содержание кислорода (раз в 10 дней), водообмен (каждый день) и метеоусловия (также ежедневно). По мере созревания производителей, их переводят в бассейны ИЦА-2 в закрытый инкубационный цех. Размеры бассейнов ИЦА-2 составляют 4 кв. м., глубина - 0,7 м.

Сбор половых продуктов у предкавказской кумжи производится 1 раз в год (в отличие от радужной форели), в октябре. В период нереста происходит высокий отход производителей – около 50%.

В качестве анестетика используется гвоздичное масло. Прежде, чем массово анестезировать производителей, раствор проверяют на одном самце. Если он засыпает, а при дальнейшем помещении в чистый бассейн через 2-5

минут восстанавливает двигательную активность, то раствор можно использовать. Рыба может погибнуть не только от ядовитости анестетика и его высокой концентрации, но и от нехватки растворенного в воде кислорода, поэтому анестезионная емкость аэрируется.

Средняя плодовитость самок – 1000 экземпляров икры. Икра оплодотворяется сухим способом, для перемешивания половых продуктов используется гусиное перо. Через 2-3 минуты икра промывается в течение 10 минут и оставляется набухать. При соблюдении всех технологических условий оплодотворяется свыше 95% икры.

На ранних этапах эмбрионального развития температура воды, поступающая из подрусовых источников, оптимальна (6-7°C), поскольку характерна для предкавказской кумжи в естественной среде обитания. Отход икры во время созревания до стадии пигментации глазка всего 2%. После преодоления данного этапа личинки становятся более устойчивы к воздействию внешних факторов, однако для перехода на внешнее питание им необходимо повышение температуры до 11-13°C. Для этого используется система водоподготовки типа Cristall. Температура повышается плавно в течение нескольких дней по 0,5°C в сутки.

3.5. Осуществление работ по поддержанию санитарно-эпизоотологического благополучия производственных мощностей, осуществляющих искусственное воспроизводство водных биологических ресурсов.

В течение года на Чегемском форелевом рыбноводном заводе филиал ФГБУ "Главрыбвод" проводятся следующие виды работ:

1. Дезинфекция:

- инкубационных аппаратов, искусственного субстрата, выростных бассейнов, питомников, помещений цехов рыбноводных заводов, (10 % раствором негашёной извести);

- рыбноводного инвентаря, орудий лова, оборудования, спецодежды, водонакопительных баков 4% раствором формалина,

2. Заправка дезковриков 2% раствором формальдегида.
3. Установка в цехах заводов емкостей с дез. раствором для дезинфекции рыбоводного инвентаря (4% формалин).
4. Соблюдение биотехнических нормативов при раскладке икры на рыбоводные рамки, в инкубационные аппараты «Аткинса».
5. Профилактические обработки икры перед закладкой в инкубационные аппараты малахитовым зеленым с концентрацией раствора 10 мг/л
6. Профилактические мероприятия в период инкубации икры:
 - При признаках сапролегниоза проводилась выборка икры с признаками заболевания, обработка икры одним из лечебных растворов формалин 0,5%, малахитовый зеленый 5 мг/л,
7. Профилактические мероприятия в период выдерживания личинок и подращивания молоди:
 - обработки молоди 2% раствором соли, малахитовым зеленым 40-60 мг/л в течение 10-30 секунд для профилактики протозойных заболеваний;
8. Лечебно-профилактические мероприятия при содержании ремонтно-маточного стада: ежедневно проводится визуальный осмотр производителей. При признаках сапролегниоза проводится обработка раствором малахитовым зеленым в дозе 0,2 г/м³, в течение 20 мин. до улучшения ситуации.

3.6. Биотехнические нормативы воспроизводства ВБР на ЧФРЗ

Основные бионормативы на всех стадиях рыбоводного процесса – от заготовки производителей и получения половых продуктов до выпуска личинок, сеголеток и годовиков – соблюдаются. Частично с небольшим превышением нормативов (таблица 2).

Таблица 2. Биотехнические нормативы воспроизводства кумжи на Чегемском форелевом рыболовном заводе филиала ФГБУ «Главрыбвод»

№ п/п	вид рыбы, генерация	показатель	единица измерения	норматив	факт
1	2	3	4	5	6
ЧФРЗ филиал ФГБУ "Главрыбвод"					
1	Предкавказская кумжа	средняя масса производителей	кг		
		самки		0,35	0,35
		самцы		0,3	0,3
2		соотношение полов при получении половых продуктов самки : самцы	шт.: шт.		
		при отсадке на дозревание		1 : 1	1 : 1
		при оплодотворении икры		2 : 1	2 : 1
3		средняя рабочая плодовитость самок на 1 кг. массы	тыс. шт.	1,5	1,5
4		отбраковка производителей не соответствующих рыболовным требованиям (ранее резерв)	%	25	
5		плотность посадки производителей :			
		на срок до 1 месяца	шт./м ²	20	20
		на срок до 3-х месяцев	шт./м ²	15	15
		на срок до 5 месяцев	шт./м ²	15	-
6		отход производителей при транспортировке	%	-	-
7		отход производителей при выдерживании:			
		до 1 месяца	%	-	-
		до 3 месяцев	%	15	10
		до 5 месяцев	%	-	-

8		оплодотворяемость икры	%	85	94
9		отход икры за период транспортировки	%	-	-
10		выход личинок от оплодотворенной икры	%	90	95
11		плотность посадки личинок на выдерживание	т. шт./м ²	6-8	7
12		отход личинок за период выдерживания	%	10	9
13		плотность посадки личинок на подращивание	т. шт./м ²	4-5	4
		выпуск подрошенных личинок	тыс. шт.		301
		средняя масса подрошенных личинок перед выпуском	г.		0,5
14		выход мальков за период подращивания	%	70	75
15		средняя масса мальков после подращивания	г.	0,5	0,5
16		выбраковка мальков	%		
17		плотность посадки мальков на выращивание	т. шт./м ²	1	1
18		плотность посадки мальков после выращивания	кг./м ²	1-1,5	1
19		выход сеголеток	%	70	85
20		средняя масса сеголеток при выпуске	г.	3	3,25
21		средняя масса сеголеток при посадке на зимовку	г.	6	-
22		выбраковка сеголеток перед посадкой на зимовку	%	3	-
23		выпуск сеголеток	%	75	85
24		плотность посадки сеголеток на зимовку	кг./м ²	3	3
25		выход годовиков от посаженных на зимовку	%	80	85

		сеголеток			
26		средняя масса годовиков	г.	13	13,0
27		выпуск годовиков от общего количества выращиваемой молоди	%	25	4,2
28		средняя масса годовиков при выпуске	г.	13	13,0

3.7. Календарный план работы предприятия

Календарный план работы ЧФРЗ представляет из себя классическую схему предприятия полного цикла (таблица 3): производители выдерживаются большую часть сентября и, начиная со второй половины месяца, начинают получать половые продукты. В зависимости от скорости созревания производителей сбор и оплодотворение икры может продолжаться вплоть до третьей декады декабря. Икра инкубируется в течение 38-40 дней, далее предличинки выдерживаются до состояния личинок.

Часть личинок в объеме 0,300 млн. шт. в марте-апреле выпускается в предгорные родники, поскольку объема воды недостаточно для их дальнейшего подращивания в условиях завода. В родниках температура воды в это время 10-12 градусов, поэтому личинки без проблем переходят в них на внешнее питание и успешно развиваются. В дальнейшем их нерест будет начинаться несколько ранее, чем в равнинной зоне, поскольку вода в предгорье охлаждается быстрее (начало сентября). Для выпуска используются следующие родниковые ручьи: Чернореченские, Герменчекские, родниковая речка Деменюк, Пришибская черная речка и сеть родниковых ручьев у с. п. Озрек. Оставшиеся личинки остаются на заводе и выращиваются до состояния сеголеток (выпускаются в октябре в объеме 0,035 млн. шт.) и годовиков (апрель, 0,015 млн. шт.). Их выпускают также в реку Черную Пришибского Майского муниципального района КБР (приток реки Малка), реку Гунделен Эльбрусского муниципального района КБР (приток р. Баксан), в реку Гедуко Прохладненского муниципального района КБР (приток реки Баксан) и в река Каменку Чегемского муниципального района КБР (приток реки Шалущка).

Текущие работы на заводе проводятся весь календарный год, в них включено содержание как маточного стада, так и ремонтно-маточного. Отбор и формирование ремонтной группы кумжи производится от серебрящихся годовиков перед выпуском, а не у сеголеток как ранее (до 2012 года). При этом созревание самок в возрасте 2+ происходит не более, чем на 30 – 70 % в зависимости от генерации. Вместе с тем, данный прием дает возможность в формировании генетически более разнородной ремонтной группы (наличие лохов и жировиков в проходном стаде).

В связи с крайне ограниченным размером популяции возникла проблема инбридинга. Ее решением стал отлов свежей партии половозрелых самцов-производителей в Северной Осетии и Карачаево-Черкессии. Использование их половых продуктов для расширения генофонда уменьшило случаи появления т. н. «сиамских близнецов» - например, двухголовых рыб. На данный момент проблема фактически решена, во всем объеме производимой продукции ежегодно встречаются не более 2-3 подобных особей, однако вопрос полностью не закрыт.

3.8. Выполнение работ по искусственному воспроизводству водных биоресурсов

С 2010 по 2016 гг. выполнение работ по искусственному разведению выполняется в полном объеме, превышая намеченный план. В данном разделе будут представлены отчетные таблицы за каждый год с указанием плана, фактического его выполнения и государственного заказа.

Завод почти ежегодно обеспечивает выполнение планового задания за счет ремонтно-маточного стада предкавказской кумжи в объеме свыше 100 тыс. шт. молоди, а начиная с 2012 года – еще и свыше 250 тыс. личинок.

В отчетных 2010 и 2011 годах выпуск сеголеток составил 72,2 тыс. шт. и 77,5 тыс. шт., годовиков – 29,3 тыс. шт. и 25,1 тыс. шт. соответственно. (таблица 4)

В отчетном 2012 году выпуск сеголеток составил 80,6 тыс. шт., годовиков 25,5 тыс. шт. (в том числе серебрянки 7,5 %). Впервые с начала деятельности завода в рыбоводной продукции появились личинки кумжи в количестве - 266,0 тыс. шт. Выпуск произведен в связи с ограниченностью производственных площадей и невозможностью их содержания до сеголеток и годовиков. (таблица 4)

В 2013 году фактически осуществлены работы по искусственному воспроизводству предкавказской кумжи в объеме: личинки 0, 401 млн. шт., годовики кумжи 0,0353 млн. шт., сеголетки 0,0652 млн. шт. Данные о выпуске рыбоводной продукции представлены в таблице 5.

В 2014 году работы выполнены в объеме: личинки 0, 256 млн. шт., годовики 0,035 млн. шт., сеголетки 0,010 млн. шт. (таблица 6)

В 2015 году работы выполнены в объеме: личинки 0, 301 млн. шт., годовики 0,0151 млн. шт., сеголетки 0,035 млн. шт. (таблица 7)

В 2016 году: Личинки предкавказской кумжи 0, 3038 млн. шт., годовики 0,015 млн. шт., сеголетки 0,0357 млн. шт. (таблица 8).

На диаграмме (рисунок 6), отражающей выпуск молоди предкавказской кумжи за период с 2010 по 2016 год видно, как изменялось соотношение личинки : годовики : сеголетки, а также красными линиями обозначены границы 100%-го выполнения гос. заказа в соответствующие периоды: до появления плана по выпуску личинок и после. До 2012 года личинки не выпускались вовсе, а гос.заказ составлял 100 тыс. шт. молоди (сеголетки+годовики). План в 2010 и 2011 выполнен на 102% и на 102,6% соответственно.

В связи с недостаточным дебетом воды, необходимым для содержания всех подрошенных личинок до стадии сеголеток и годовиков, было решено выпускать также и личинки. В 2012 году была выпущена первая партия подрошенных личинок в количестве 0,266 млн. шт. и в перерасчете на объем молоди (годовика) по бионормативам выполнение плана в целом составило 240,1%.

С учетом успешного выполнения гос. задания в 2012 году и высокими производственными мощностями завода по инкубации икры с 2013 года государственное задание включало в себя также выпуск личинок в количестве 0,250 млн. шт. в год. Таким образом, в 2013 году выполнение плана составило 143%.

В 2014 году произошло форс-мажорное обстоятельство, а именно – на несколько дней прекратилась подача электричества из с. Яниковой. В связи с тем, что подача воды непосредственно на завод происходит из резервуара-отстойника с помощью электрического насоса, произошел резкий дефицит воды, необходимой для содержания молоди до момента выпуска. Результатом стали большие потери кумжи, что отразилось на выполнении годового плана по выпуску – всего 84,3%. Решением подобных проблем в будущем стало приобретение автономной дизельной электростанции.

В последующие годы цифры плана изменились – количество выпускаемых личинок увеличили с 0,250 млн. шт. до 0,300 млн. шт. Основной причиной этого стала отрицательная динамика в дебете воды: в 1986 году подача составляла 130 л/с, в 2000 – уже 90 л/с. Между этими годами произошел выход из строя одного из 2-х первоначально используемых резервуаров. В 2014 году подача составляла 60 л/с, а к 2017 году составляла и вовсе 35 л/с. К настоящему времени труба, по которой

происходила подача воды из правобережного подруслового источника, засорилась песком, поскольку вода содержит множество механических примесей.

На данный момент объем поступающей воды все еще позволяет большое внимание уделять именно инкубации икры, содержанию предличинок и подращиванию личинок, но содержание личинок до возраста сеголеток и годовиков имеет явные ограничения.

В соответствии с поставленными задачами на 2015 и 2016 годы (выпуск личинок в количестве 0,300 млн. шт., сеголеток – 0,035 млн. шт. и годовиков – 0,015 млн. шт.) Чегемский форелевый рыбноводный завод справился на 100,3% и на 101,3% соответственно.

Таблица 4. Выполнение работ по искусственному разведению и выпуску в естественные водоемы в 2010, 2011 и 2012 годах

№ п/п	Вид рыбы	Возрастной состав	2010				2011				2012			
			План тыс. шт.	Факт тыс. шт.	% выполнения	навеска факт., гр.	План тыс. шт.	Факт тыс. шт.	% выполнения	навеска факт., гр.	План тыс. шт.	Факт тыс. шт.	% выполнения	навеска факт., гр.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	Предкавказская кумжа	Личинки 2 мес.										266,0	134*	0,46
2	Предкавказская кумжа	Годовики 13-14 мес.		29,3	29,3	11,7		25,1	25,1	11,3		25,5	25,5	14,6
3	Предкавказская кумжа	Сеголетки 8-9 мес.		72,7	72,7	6,7		77,5	77,5	5,68		80,6	80,6	5,1
	Итого:		100	102	102	8,1	100	102,6	102,6	7,1	100	372,1	240,1	7,1

* при пересчете личинок предкавказской кумжи по бионормативам на объем молоди (годовика) выполнение плана составляет 134 %.

Таблица 5. Выполнение работ по искусственному разведению и выпуску в естественные водоемы в 2013 году

№ п/п	вид рыбы	возрастной состав	количество заложенной на инкубацию икры млн.шт.	выпуск водных биоресурсов в естественную среду за 2013 год.				
				план, млн. шт.	факт млн. шт.	из них по госзаданию факт млн. шт.	% выполнения	навеска факт, г.
1	2	3	4	5	6	7	8	9
ФГБУ "ЧФРЗ"	Предкавказская кумжа	личинки	0,824	0,250	0,401	0,401	160,4	0,44
	Предкавказская кумжа	годовики		0,035	0,0353	0,0353	100,9	15,1
	Предкавказская кумжа	сеголетки		0,065	0,0652	0,0652	100,3	4,7
	Итого:			0,350	0,502	0,502	143,4	

Таблица 6. Выполнение работ по искусственному разведению и выпуску в естественные водоемы в 2014 году

№ п/п	вид рыбы	возрастной состав	количество заложенной на инкубацию икры млн.шт.	выпуск водных биоресурсов в естественную среду за 2014 год.				
				план, млн. шт.	факт млн. шт.	из них по госзаданию факт млн. шт.	% выполнения	навеска факт, г.
1	2	3	4	5	6	7	8	9
ФГБУ "ЧФРЗ"	Предкавказская кумжа	личинки	0,598	0,250	0,256	0,256	102,4	0,5
	Предкавказская кумжа	годовики		0,035	0,035	0,035	100	15,1
	Предкавказская кумжа	сеголетки		0,065	0,010	0,010	15,5	5,5
	Итого:			0,350	0,502	0,502	84,3	

Таблица 7. Выполнение работ по искусственному разведению и выпуску в естественные водоемы в 2015 году

№ п/п	вид рыбы	возрастной состав	количество заложенной на инкубацию икры млн.шт.	выпуск водных биоресурсов в естественную среду за 2015 год.				
				план, млн. шт.	факт млн. шт.	из них по госзаданию факт млн. шт.	% выполнения	навеска факт, г.
1	2	3	4	5	6	7	8	9
ФГБУ "ЧФРЗ"	Предкавказская кумжа	личинки	0,598	0,300	0,301	0,301	100,3	0,44
	Предкавказская кумжа	годовики		0,015	0,015	0,015	100	13,5
	Предкавказская кумжа	сеголетки		0,035	0,035	0,035	100	4,5
	Итого:			0,350	0,351	0,351	100,3	

Таблица 8. Выполнение работ по искусственному разведению и выпуску в естественные водоемы в 2016 году

№ п/п	вид рыбы	возрастной состав	количество заложенной на инкубацию икры млн.шт.	выпуск водных биоресурсов в естественную среду за 2016 год.				
				план, млн. шт.	факт млн. шт.	из них по госзаданию факт млн. шт.	% выполнения	навеска факт, г.
1	2	3	4	5	6	7	8	9
ФГБУ "ЧФРЗ"	Предкавказская кумжа	личинки	0,598	0,300	0,3038	0,3038	100,3	0,44
	Предкавказская кумжа	годовики		0,015	0,015	0,015012	100	13,5
	Предкавказская кумжа	сеголетки		0,035	0,0357	0,03574	102	4,5
	Итого:			0,350	0,351	0,354552	101,3	



— Границы 100%-го выполнения гос. заказа в соответствующие периоды: до появления плана по выпуску личинок и после

Рисунок 6. Выполнение плана по выпуску молоди с 2010 по 2016 годы.

Глава 4. Анализ результатов работы ЧФРЗ

4.1. Оценка эффективности

Анализируя работу Чегемского форелевого рыбоводного завода стоит отметить высокую адаптивность к ухудшающимся условиям. Регулярно выполняется перерасчет по бионормативам для наиболее эффективного задействования имеющихся мощностей, а также регулярно, по мере поступления финансирования, проводится ремонт и замена устаревшего оборудования.

Благодаря формированию на заводе заводского стада производителей предкавказской кумжи выполнение планового задания по рыборазведению обеспечивается в полной мере за счет получаемых от них жизнестойких половых продуктов (икра молоки) и инкубации икры как исходного материала для выпуска молоди. Завод ежегодно выполняет плановое задание по рыборазведению, не осуществляя изъятия (отлова) производителей из естественных водоемов.

Улучшение качества выпускаемой молоди сдерживается в первую очередь состоянием температурного режима завода в зимний период (основной период выращивания годовиков) в течении которого на заводе средняя температура воды составляет всего 4-6 °С, однако и на данном этапе молодь является жизнестойкой, а места выпуска в естественные водоемы обладают достаточной кормовой базой и оптимальным для обитания кумжи экологическим состоянием.

4.2. Предложение производству

Строительство филиала завода (на средства компенсации от РАО ЕЭС по Черекскому каскаду) на водоисточниках с большим дебетом воды и благоприятным температурным режимом, как для успешного перевода личинок на активное питание и выращивания покатной молоди, так и для товарного рыбоводства.

Максимальное использование существующего температурного режима, оптимального для созревания половых продуктов и инкубации икры ручьевой форели, увеличение поголовья производителей, их кормление специальными кормами для икрометающих рыб.

Экспериментальный выпуск икры кумжи на стадии пигментации глаз в родниковые реки на территории Кабардино-Балкарской Республики и Республики Дагестан с пересчетом выпуска икры на выпуск молоди по бионормативам.

Техническое состояние основных фондов и особенно гидротехнических сооружений завода неудовлетворительное, требуется капитальный и текущий ремонт объектов.

Заключение и выводы

Каспийская кумжа и ее пресноводная форма – ручьевая форель (предкавказская кумжа) – северокавказский вид-эндемик, находящийся на грани вымирания. Конечно, его состояние не оставлено без внимания, и еще в конце прошлого столетия он включен в Красную книгу Российской Федерации, поскольку проходная форма данного вида исчезла из водоемов Кабардино-Балкарии еще в 60-х годах XX века в связи с активным строительством ирригационных плотин. Помимо этого, приняты всевозможные природоохранные меры, в т. ч. строительство заводов по искусственному воспроизводству для сохранения популяции вида, однако это не останавливает браконьеров и рыбаков-любителей (а также тех, чья деятельность влечет за собой необходимость проведения компенсационных мероприятий) от чрезмерного вылова кумжи, так как она обладает отменными вкусовыми и питательными свойствами. Все это приводит к крайне негативным последствиям – без деятельности Чегемского форелевого рыбоводного завода популяция исчезнет окончательно.

До начала активного искусственного разведения предкавказской кумжи в бассейне р. Терек была тщательно изучена ее биология, что послужило качественной базой для создания маточных и ремонтно-маточных стад и, как следствие, полного цикла воспроизводства. В связи с тем, что географическое положение ЧФРЗ и используемые им для работы источники воды не позволяли естественным образом преодолеть личиночную стадию кумжи (во время перехода личинок на внешнее питание вода не была нужной температуры), было принято решение использовать систему водоподготовки типа Cristall. Это позволило не только поддержать полный биотехнологический цикл развития в пределах одного завода (до 2000 года личинки на живорыбной машине транспортировались на Майский рыбзавод на время перехода на внешнее питание), но и сделать отход личинок в этот период минимальным – всего от 1 до 5%, поскольку стало возможным контролировать температуру воды вручную и следить за состоянием рыбы.

На данный момент схема воспроизводства полностью налажена, работы ведутся круглый год, а мальки выпускаются в притоки реки Терек в 3 этапа в итоговом

количестве 0,350 млн. шт.: личинки в марте (0,300 млн. шт.), годовики в апреле (0,015 млн. шт.) и сеголетки в октябре (0,035 млн. шт.). Это делается для того, чтобы полностью задействовать мощности завода несмотря на лимитирующие факторы. Ими являются недостаточный дебет воды из используемых источников, отсутствие своевременного финансирования и ремонта (или замены) оборудования и ухудшение общего экологического состояния республики, что влияет на качество подаваемой на завод воды.

Эффективность работы завода непросто оценить, поскольку данных о численности кумжи нет вследствие отсутствия квот и разрешений на тотальные обловы рыбы в реках республики, однако с помощью подсчета нерестовых бугров можно предположить, что популяция сохраняется, хоть и в небольшом количестве, но на одном численном уровне.

Выводы

- В результате работы было выявлено, что вопрос о сохранении запасов форели в Кабардино-Балкарии до сих пор стоит крайне остро, несмотря на то, что ЧФРЗ перевыполняет плановое задание по выпуску молоди в водоемы.
- Фактически ежегодно Чегемский форелевый рыбоводный завод выпускает свыше 0,350 млн мальков ручьевой форели в 3 этапа в соответствии с установленными бионормативами: личинок, годовиков, сеголеток. Это позволяет сохранять популяцию на одном уровне.
- Также стало известно, что одним из сдерживающих факторов является продолжающееся гидростроительство: в 2012 году был произведен капитальный ремонт защитных дамб, что повлекло более интенсивное просачивание сквозь неуплотнившийся грунт мутной воды. Это несколько осложнило обстановку на заводе, однако избежать вспышек заболеваний можно, своевременно проводя противоэпизоотические мероприятия.
- Серьезной проблемой является также сильная изношенность производственного рыбоводного оборудования из стеклопластикового волокна для содержания молоди в производственном цеху. Необходимо спонсирование

из федерального бюджета на приобретение предметов длительного пользования.

- Расположение Чегемского рыбоводного завода определяет используемые источники водоснабжения. Температура в них без использования системы водоподготовки типа Cristall не позволяет воспроизводить кумжу полным циклом: без подогрева воды личинки не переходят на внешнее питание и их отход составляет почти 90%.
- Реальной представляется возможность расширения Чегемского форелевого рыбоводного завода за счет устройства пригодного для выращивания молоди предкавказской кумжи рыбоводного участка на территории Чегемского муниципального района КБР в окрестностях с. п. Герменчик. Это позволит избежать проблем с недостаточной единовременной подачей воды и создаст идеальные температурные условия для воспроизводимой рыбы на любом этапе развития.
- Таким образом, анализ состояния ЧФРЗ на момент 2018 года выявил, что даже при максимальном задействовании мощностей и перевыполнении плана по государственному заказу имеются проблемы, относящиеся непосредственно к местоположению и оборудованию завода. Для их решения необходимо дополнительное государственное спонсирование.

Список литературы

1. Аджимурадов К. А., Карноухова И.И. Некоторые биологические характеристики ихтиофауны р. Урух (приток р. Терек) Северо-Осетенской АССР. Фауна и экология животных центрального Кавказа. – Ордженикидзе: 1986. – 31-35 с.
2. Айдемирова Н.А., Тамарин А.Е., Черницкий А.Г. Смолтификация и миграция каспийской кумжи *Salmo trutta* в р. Терек // Вопр. ихтиол, т. 30, ч.2, 1990. – С. 264-275
3. Атлас КБР. – М.: Роскартография, 1997. – 43 с.
4. Атлас пресноводных рыб России: в 2 т. Т.1 / Под ред. Ю.С. Решетникова. – М.: Наука, 2003. – 379 с.
5. Берг Л.С. Рыбы пресных вод СССР и сопредельных стран. – М.-Л.: Изд-во АН СССР, Ч.1-3, 1948-1949. – 1381 с.
6. Вернидуб М.Ф. Приспособительные особенности морфогенеза в раннем онтогенезе представителей отряда лососевидных рыб // Вестн. Ленинград. ин-та, 1967. № 21. – С. 70–81
7. Дорофеева Е.А. Систематические отношения лососей рода *Salmo* // Зоол. жур., 1967. 46, № 9. – С. 13
8. Залиханов М.Ч. Будет ли конец "памятникам" бесхозяйственности // Газета КБП от 10.04.1998 г.
9. Казанчеев Е.Н. Рыбы Каспийского моря. – М.: 1963. – С. 180
10. Керефов К.Н., Фиапшев Б.Х. Природные зоны и пояса Кабардино-Балкарской АССР. – Нальчик: Эль-фа, 1977. – 487 с.
11. Красная Книга Кабардино-Балкарской Республики. / под ред. Хатухова А.М. – Нальчик: Эль-Фа, 2000. – 312 с.
12. Красная книга Республики Дагестан. – Махачкала, 2009. – 552 с.
13. Красная книга Республики Ингушетия : Растения. Животные / отв. ред. Т. Ю. Точиев. — Магас : Сердало, 2007. — 376 с.
14. Красная книга Ставропольского края: Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды растений и животных. Т. 2: Животные / отв. ред. С.

И. Сигида. — 216 с.

15. Красная книга Чеченской Республики : Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды растений и животных / отв. ред. М. У. Умаров; зам. отв. ред. Г. М. Абдурахманов, А. М. Батхиев. — Грозный : Южный издательский дом, 2007. — 432 с.

16. Красножен А.М. Рыбное изобилие можно вернуть // Газета КБП от 6 мая 1988.

17. Красножен А.М., Мамонтова В.И. О состоянии и мерах по улучшению экологического состояния водоемов в части воспроизводства и охраны рыбных запасов // Отчет Каббалкрыбинспекции. — Нальчик: 1993. — С. 10

18. Мамаев М.М., Абдусаматов А.С. Определение возможного ущерба, наносимого рыбному хозяйству при строительстве Советской и Аушигерской ГЭС на р. Черек КБ АССР // Отчет по экспертизе проекта ГЭС. — Махачкала: Каспийский НИИ рыбного хозяйства (Дагестанское отделение), 1991. — С. 30

19. Мейтленд П.С., Линсел К., Сиделева В. Атлас рыб: Определитель пресноводных видов Европы. — СПб.: Амфора, 2009. — 287 с.

20. Моисеев П.А., Ильясов Ю.И. Мировая пресноводная аквакультура // жур. Рыбоводство и рыболовство, №4, 1999. — С. 6-7

21. Павлов Д.А. Лососевые (биология развития и воспроизводство). — М.: Изд-во МГУ, 1989. — 216 с.

22. Павлов Д.С., Решетников Ю.С., Шатуновский М.И., Шилин Н.И. Редкие и исчезающие виды рыб СССР и принципы их включения в "Красную книгу" // Вопр. ихтиол., 1985. Т. 25, вып.1. — С. 16-25

23. Павлов Д.С., Савваитова К.А., Соколов Л.И., Алексеев С.С. Редкие и исчезающие животные. Рыбы. — М.: Высшая школа, 1994. — 334 с.

24. Парфеник А.Н. Влияние среды на изменчивость морфологических признаков форели КБАССР (*Salmo trutta morpha fario* L.) // Уч. записки КБГУ. Вып. 12. — Нальчик, 1961. — С. 211-219

25. Парфеник А.Н. Нерестовые и пищевые миграции рыб водоемов

Кабардино-Балкарии // Природа Кабардино-Балкарии и ее охрана. – Нальчик: Каб.-Балк. книжн. изд-во, 1972. – С. 181-191

26. Парфеник А.Н. Питание форели *Salmo trutta morpha fario* L. в реках КБАССР // Уч. записки КБГУ. Вып. 21. – Нальчик, 1964. – С. 125-131

27. Парфеник А.Н. Рыбы водоёмов Кабардино-Балкарской АССР и меры по сохранению их запасов // Природа Кабардино-Балкарии и ее охрана. – Нальчик: Каб.-Балк. книжн. изд-во. 1966. – С. 68-86

28. Позняк В.Г. Ихтиофауна левобережных притоков Терека в пределах Северной Осетии // Фауна и экология животных Центрального Кавказа. – Орджоникидзе, 1986. – С. 22-31

29. Приказ Госкомэкологии РФ №559 от 19.12.1997 "Об утверждении перечней (списков) объектов животного мира, занесенных в Красную книгу РФ"

30. Селегененко Н.В. К познанию рыбопродуктивности малых рек Центрального Кавказа // Труды Горского с-х института, 1870, т. 30. – С. 301-306

31. Селегененко Н.В. Рыбопродуктивность родниковых ручьев, горных рек СО АССР и пути ее повышения // Вопр. экол. и биол. животных Сев. склонов Ц. Кавказа. – Орджоникидзе, 1976. – С. 114-133

32. Скаткин П.Н. Биологические основы искусственного рыборазведения. Исторический очерк. – М.: Издат. АН СССР, 1962. – 244 с.

33. Тамарин А.Е. Миграции и сезонные формы терской кумжи *Salmotrutta ciscaucasici* Dorofeeva реки Терек // Биологические ресурсы Каспийского моря. – Махачкала: Даг. ФАИ СССР, 1983. – С. 47-57

34. Тамарин А.Е. О состоянии и эффективности воспроизводства запасов терского лосося // Лососевидные рыбы. Сборник научных трудов. – Л.: Наука, 1980. – С. 228-233

35. Тамарин А.Е., Лукьянов А.С., Айдемирова Н.А., Комарова Н.А. Инструкция по разведению икрской кумжи. – Махачкала: РИП Мининформпечать Р.Д., 1995. – 54 с.

36. Темботов А.К. География млекопитающих Северного Кавказа. –

Нальчик: Эльбрус, 1972. – 245 с.

37. Темботов А.К., Шхашамишев Х.Х. Животный мир Кабардино-Балкарии. – Нальчик: Эльбрус, 1984. – 216 с.

38. Хатухов А.М. К изучению ихтиофауны бассейна Терека // Вестник КБГУ Серия Биологические науки, вып. 2. – Нальчик: изд. КБГУ, 1997. – С. 42

39. Хатухов А.М., Тайсаев Д.М. Методические указания к изучению спецкурса "Фауна КБР" (часть 1. Рыбы). – Нальчик: КБГУ, 1993. – 70 с.

40. Хатухов А.М., Якимов А.В. К экологии и биологии ручьевой форели (*Salmo trutta morpha fario* L.) в условиях Кабардино-Балкарии // Межведомст. тематич. сб. научн. тр.: Вопросы экологии и растениеводства. – Нальчик: КБГУ, 1997. – С. 156-164

41. Хатухов А.М., Якимов А.В., Губачиков А.М., Опаренко Ю.С. К вопросу оценки экономического ущерба водным биоресурсам малых рек Кабардино-Балкарии в результате антропогенного воздействия на примере ручьевой форели и ее кормовой базы // Международная научная конференция, посвященная 135-летию со дня рождения И.И. Спрыгина «Биоразнообразие: проблемы и перспективы сохранения». Т.2. – Пенза, 2008. – С. 298-300

42. Хатухов А.М., Якимов А.В., Ким Р.Г. К познанию зообентоса естественных водоемов Кабардино-Балкарии // Вестник КБГУ: серия Биологические науки. Вып. 3. – Нальчик: КБГУ, 1999. – С. 39-42

43. Чегадиева Н.С., Бойко М.П., Филатова А.Г., Носачева Г.И. Государственный отчет Кабардино-Балкарской комплексной геологоразведочной экспедиции при детальной разведке подземных вод для орошения земель Правобережной части Чегемской оросительной системы. – Нальчик, 1975. – 32 с.

44. Шахмурзов М.М., Жеруков Б.Х., Якимов А.В., Кожоков М.К., Шахмурзов А.М., Львов В.Д., Аджиев М.Х. Ихтиофауна Кабардино-Балкарской Республики (состав, структура и перспективы рационального использования). – Нальчик: ФГБОУ ВПО «КБГАУ им. В.М. Кокова», 2012. – 224 с.

45. Якимов А.В. Экология и биология ручьевой форели (*Salmo trutta*

morpha fario L., 1758) в условиях Центрального Кавказа (в пределах Кабардино-Балкарии). Автореф. дисс....к.б.н. – Ростов-на-Дону: АзНИИРХ, 2002. – 24 с.

46. Якимов А.В., Львов В.Д. Ручьевая форель (*Salmo trutta ciscaucasicus morpha fario* Dorofeeva, 1967) бассейна реки Терек (в пределах Кабардино-Балкарской республики). – Нальчик, 2017. – 206 с. (в печати)

47. Якимов А.В., Львов В.Д., Ерижоков А.Л., Шахмурзов М.М., Березгов М.Х., Этуев М.Б., Абдурахманов Р.К. Методика восстановления запасов ручьевой форели (*Salmo trutta ciscaucasicus* Dorofeeva, 1967) в естественных родниковых речках Центрального Предкавказья (на примере Кабардино-Балкарии) // Рыбное хозяйство. № 1. – М., 2013. – С. 95-99

48. Якимов А.В., Хатухов А.М., Позняк В.Г. Биотопическое распределение ручьевой форели *Salmo trutta ciscaucasicus* Dorofeeva, 1967 (*Salmonidae*) в водоемах Кабардино-Балкарской Республики // Материалы 4-й Международной заочной научной конференции. «Проблемы сохранения и рационального использования биоразнообразия Прикаспия и сопредельных регионов». – Элиста: КГУ, 2006. – С. 134-136

49. Kottelat M., Freyhof J. Handbook of European freshwater fishes. – Berlin, 2007. – 646 p.