

**РГБ ОЛ**

**28 ИЮН 2000**

*На правах рукописи*

**Хабжоков Аслан Баширович**

**ТЕХНОЛОГИЯ ВЫРАЩИВАНИЯ МОЛОДИ  
РУЧЬЕВОЙ ФОРЕЛИ ДО СТАДИИ ГОДОВИКОВ  
В РЫБЗАВОДАХ**

**06.02.04 – частная зоотехния, технология производства  
продуктов животноводства.**

**АВТОРЕФЕРАТ**  
диссертации на соискание ученой степени  
кандидата сельскохозяйственных наук

Владикавказ, 2000

Работа выполнена в Кабардино-Балкарской государственной сельскохозяйственной академии.

**Научный руководитель** – доктор биологических наук,  
профессор М.М. Шахмурзов (КБГСХА)

**Официальные оппоненты** – доктор сельскохозяйственных наук,  
профессор Чохатариди Г.Н.  
кандидат сельскохозяйственных наук  
Тлупов Р.М.

**Ведущее учреждение** – Кабардино-Балкарский научно-исследовательский институт сельского хозяйства (КБНИИСХ)

Защита диссертации состоится 02.06.2000 г. в 11 часов на заседании диссертационного совета Д.120.58.01 при Горском Государственном аграрном университете.

Адрес: 362040, г. Владикавказ, ул. Кирова, 37.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Горского ГАУ.

Автореферат разослан "3" мая 2000 г.

Ученый секретарь  
диссертационного совета,  
доцент

С.М. Нехотяева

17 728.44,0

## 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Актуальность темы.** Несмотря на принимаемые меры по охране основных нерестилищ и запрета на лов в нерестовой период, запасы ручьевой форели в водоемах Кабардино-Балкарской республики находятся в напряженном состоянии (Ю. Мочиевский, 1998; В. Константинов, 1997; А.Б. Хабжоков, 1997, 1998; А.М. Красножен, 1998; М.Ч. Залиханов, 1998). Возможным путем улучшения ситуации является искусственное воспроизводство форели на рыбоводных заводах с последующим вселением в естественные водоемы (А.Е. Тамарин, 1983; А.М. Хатухов, 1997). Для успешного решения этой задачи необходимо отработать в заводских условиях методику содержания ручьевой форели на разных этапах жизненного цикла.

**Цели и задачи.** Целью настоящей работы являлась разработка технологии выращивания молоди ручьевой форели в заводских условиях предгорной зоны Северного Кавказа. Для ее достижения решались следующие задачи:

- Создание заводского маточного стада ручьевой форели на Чегемском форелевом рыбзаводе.
- Отработка биотехники культивирования ручьевой форели для воспроизводства ее запасов в горных реках.
- Получение от производителей заводского стада икры, ее инкубация и выращивание жизнестойкой молоди ручьевой форели.
- Вскрытие особенностей эмбрионально-личиночного развития и определение экстерьерных показателей молоди ручьевой форели.
- Изучение возможностей интегрированного выращивания молоди ручьевой форели с учетом ее эколого-биологических особенностей и температурного режима воды рыбзаводов предгорной зоны Северного Кавказа.
- Определение экономической эффективности выращивания молоди ручьевой форели.

**Практическое значение и эффективность исследования.** В результате работы впервые в регионе было создано заводское маточное стадо ручьевой форели, проведена успешная инкубация икры, подращивание личинок, мальков и зарыбление естественных водоемов бассейна р. Терек.

Внедрение данных разработок будет способствовать сохранению этого подвида, увеличению его численности в реках и водоемах Северного Кавказа. Отработанная биотехника искусственного воспроизводства

жилой формы терской кумжи послужит основой для совершенствования селекционно-племенных исследований и выведения быстро-растущих форм (пород) форели, приспособленных к условиям Северо-Кавказского региона.

Апробированная в ходе выполнения данной работы методика интегрированного выращивания лососей на рыбоводных заводах бассейна Терека способствовало значительному уменьшению смертности (около 2%) и увеличению темпов роста молоди. Создание собственного заводского маточного стада позволяет исключить расходы связанные с заготовкой и перевозкой на длительные расстояния производителей.

Результаты проведенной работы используются в производственной деятельности лососевых рыбоводных заводов бассейна р. Терека, а также включены в курс лекций для студентов КБГСХА, обучающихся по специальностям "Зоотехния", "Товароведение и экспертиза рыбы и рыбопродуктов".

**Научная новизна.** Впервые в регионе создано заводское маточное поголовье ручьевой форели и отработана методика его содержания и формирования.

Получены сравнительные данные об эмбрионально-личиночном развитии жилой формы терской кумжи и влиянии различных температурных режимов воды на ее выживаемость и рост, а также определены экстерьерные показатели молоди ручьевой форели, полученные при искусственном выращивании.

#### **Основные положения выносимые на защиту.**

1. Основой для создания маточного стада на начальном этапе явился отлов диких производителей ручьевой форели в родниковых реках предгорья КБР. Пополнение заводского стада производителей целесообразно проводить за счет полученного в заводских условиях поголовья возрастом 3+ (самки) и 2+ (самцы).

2. Технология получения молоди ручьевой форели должна учитывать ее эколого-биологические особенности и специфику региона.

3. Полученная в заводских условиях молодь ручьевой форели отвечает установленным требованиям и по выживаемости и по темпам роста не уступает дикой форме.

4. Успешное выполнение работ по искусственному воспроизводству ручьевой форели возможно только при интеграции усилий лососевых заводов региона.

**Апробация работы.** Основные положения диссертационной работы доложены на региональной научно-практической конференции "Биосфе-

ра и человек" (Майкоп, 1997), международной научно-практической конференции "Биосфера и человек" (Майкоп, 1999), международной научно-практической конференции "Актуальные вопросы экологии и охраны природы экосистем южных регионов России и сопредельных территорий" (Краснодар, 1999), международной научно-практической конференции "Экологически безопасные технологии в сельскохозяйственном производстве XXI века" (Владикавказ, 2000) и на заседаниях кафедры товароведения и экспертизы качества продуктов АПК (КБГСХА, г. Нальчик).

**Публикации.** По материалам диссертации опубликованы пять печатных работ.

**Объем и структура работы.** Диссертационная работа изложена на 98 страницах машинописного текста и состоит из введения, обзора литературы, собственных исследований, обсуждения результатов, выводов и практических предложений.

Список литературы включает 120 отечественных и 24 зарубежных авторов.

Работа иллюстрирована 15 таблицами и 7 рисунками.

## 2. МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ

Объектом исследования в данной работе явилась ручьевая форель (*Salmo trutta morpha fario L.*), отловленная в горных реках Кабардино-Балкарской республики с целью формирования и поддержания стада производителей, а также молодь данного вида, полученная в условиях Чегемского форелевого рыболовного завода генераций 1996-1998 гг. и выращенная в производственных условиях. Исследования проводились по следующей схеме (рис. 1).

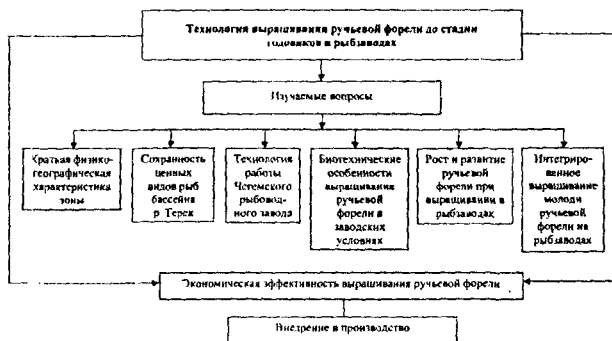


Рис. 1. Схема и направление исследований

Отлов производителей начинали с середины сентября (р. Чегем, Чегем) и продолжали до середины декабря (р. Черная речка, Пришибская). Производителей отлавливали ставными сетями и сачками с использованием безузловой дели ячеей 12-18 мм. Объем выборки производителей составил 120 экз., половой состав отловленных особей: 82 экз. самцов и 38 экз. самок. Все особи находились в преднерестовом состоянии на 4 стадии зрелости половых продуктов. Определение зрелости гонад проводили по шкале зрелости, принятой для лососевых рыб (И.Ф. Правдин, 1966; А.Е. Тамарин, Н.А. Комарова, 1995). Температура воды в реках в период отбора производителей составляла 6-8°C. Транспортировку производителей на Чегемский рыболовный завод осуществляли в живорыбной машине.

Содержание производителей до достижения 5 стадии зрелости гонад было совместное, после достижения преднерестового состояния производили сортировку рыб по половому составу. Дальнейшее содержание самцов и самок было отдельным и осуществлялось в открытых бетонных бассейнах прямоугольного сечения, площадью 30 кв. м каждый. В течение всего периода содержания производителей в бассейнах контролировали температуру воды, содержание кислорода, водообмен. По мере созревания производителей, их переводили в бассейны ИЦА-2 в закрытый инкубационный цех. Размеры бассейнов ИЦА-2 составляли 4 кв. м., глубина – 0,7 м.

После сбора икры производили ее весовой учет. Определялась средняя индивидуальная плодовитость самок ручьевой форели.

Оплодотворение икры проводили сухим способом. При достижении икрой стадии пигментации глаз дальнейшую инкубацию осуществляли на Майском и Ардонском рыболовных заводах, что связано с технологическими возможностями этих предприятий (возможность регулирования температурного режима).

Личинок выдерживали до стадии перехода на активное питание и достижения навески 0,7-1,0 г.

В период выклева личинок, рассасывания желточного мешка и перехода на активное питание проводились определения: средней длины тела личинок, их массы, массы желточного мешка. Методика определения включала следующие операции. Отбирали 20-30 свободных эмбрионов, их фиксировали в 4 % формалине, затем обсушивали и определяли длину тела под бинокулярным микроскопом и массу тела на торсионных весах ВТ-1000. Затем препаровальными иглами отделяли желточный мешок, взвешивали его. Процент массы желтка к массе тела определялся по формуле

$$C_{жс} = \frac{B_{жс} \cdot 100}{B};$$

где  $B_{жс}$  – масса желтка;  
 $B$  – общая масса свободного эмбриона.

Всего было проведено 180 определений. Результаты обрабатывались общепринятыми статистическими методами (В.Ю. Урбах, 1964).

Личинок выдерживали в аппаратах Аткинса, плотность посадки при этом снижалась до 5-8 тыс/м<sup>2</sup>, расход воды увеличивался до 8-10 л/мин. При достижении молодью навески 0,3 г плотность посадки уменьшалась до 4 тыс/м<sup>2</sup>, а при навеске 1 г – до 1 тыс/м<sup>2</sup>. При достижении личинками массы 1 г их переводили в бассейны ИЦА-2 с круговым током воды.

Затем мальков перевозили на Чегемский рыбоводный завод для дальнейшего подращивания. Кормление личинок осуществляли стартовыми финскими гранулированными кормами (фракция 0), в дальнейшем, по мере роста мальков, крупность фракции кормов увеличивали до 2-5.

В период подращивания личинок и мальков проводили морфометрический анализ рыб по общепринятым методикам (И.Ф. Правдин, 1966). Определялась общая длина тела  $ab(L)$  путем измерения рыбы от основания рыла до окончания хвостового плавника, длина тела по Смиту  $ac(l_s)$  – от вершины рыла до выемки хвостового плавника, промысловая длина  $ad(l)$  – от вершины рыла до окончания чешуйного покрова, длину головы  $ao$  – от вершины рыла до конца жаберной крышки, наибольшую  $qh(H)$  и наименьшую  $ik(h)$  высоту тела и другие измерения. Измерения проводили на фиксированном в 4% растворе формалина материале с помощью измерительной шкалы бинокулярного микроскопа и штангенциркуля. Взвешивание рыб проводили на торсионных и технических весах. По результатам промеров вычисляли индексы тела ручьевой форели. Для определения морфометрических показателей отбирались средние пробы 25-30 штук особей.

Для изучения особенностей роста и формирования экстерьерных показателей рыб проводили периодические промеры ( $l_s$ ) и взвешивания рыб, в результате вычисляли размер тела и прироста, массу тела.

В качестве экстерьерных показателей молоди форели определяли длину основания и высоту конечностей (плавников) рыб и вычисляли индексы – по отношению к длине тела рыб по Смиту.

Для пополнения заводского маточного стада, часть готовой к выпуску молоди (5000 экз.) оставляли на заводе для формирования ремонтного стада данной генерации. Содержание их осуществляли в форелевых бассейнах.

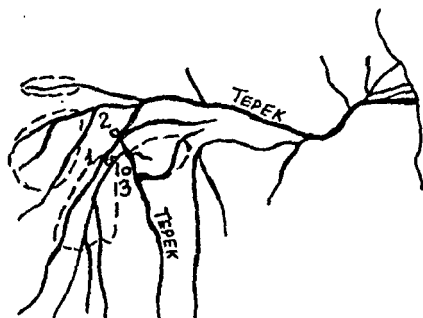
При этом периодически определяли размер, массу рыб, темпы роста.

Цифровой материал обрабатывался статистически, рассчитывались средние значения, ошибки средних, дисперсии и средние квадратичные отклонения (В.Ю. Урбах, 1964; Г.Ф. Лакин, 1990).

Основные исследования проводились на Ардонском и Майском лососевых заводах мощностью 260 тыс. молоди в год, а также Чегемском, мощностью до 100 тысяч молоди, а также горных реках и нерестилищах КБР (рис. 2).

Оборудование заводов достаточно современно и отвечает требованиям биотехники лососеводства. Работа всех трех предприятий ведется на единой методологической основе.

Каждый их трех заводов имеет разный температурный режим воды в определенное время года.



**Рис. 2.** Лососевые рыболовные заводы бассейна р. Терек и основные нерестилища ручьевой форели

- 1 – Чегемский форелевый рыболовный завод;
- 2 – Майский лососевый рыболовный завод;
- 3 – Ардонский лососевый рыболовный завод;
- – место нереста ручьевой форели.

### **3. РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ**

#### **3.1. Рыбоводно-технологическая характеристика Чегемского форелевого рыболовного завода**

Согласно проекту Запкасрыбвода мощность ЧФРЗ была определена в 200 тыс. шт. покатной молоди ручьевой форели.



Технологическая схема хозяйства складывается из следующих звеньев: 1) выращивание и содержание маточного стада и ремонтных стад; 2) преднерестовое выдерживание производителей; 3) получение рыбоводно-продуктивной икры и спермы, оплодотворение икры и размещение ее в инкубационные аппараты; 4) инкубация икры; 5) выдерживание личинок; 6) подращивание личинок; 7) выращивание сеголетков; 8) выращивание годовиков и выпуск их в естественные водоемы КБР.

Температурный режим вод реки колеблется в широких пределах, средние месячные температуры минимальны в декабре-январе, максимальны – в июне-июле (рис. 3).

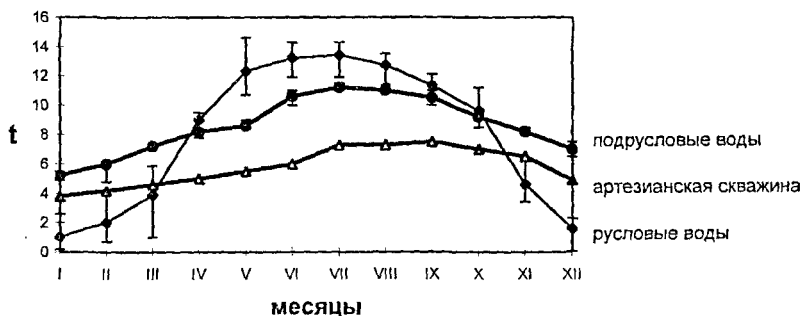


Рис. 3. *Сезонный ход температуры воды из различных источников водоснабжения Чегемского форелевого рыбноводного завода.*

Из рисунка 3 видно, что среднемесячные температура воды реки Чегем колеблется от 1,0 до 13,4°C.

Единственной неблагоприятной характеристикой естественных вод реки Чегем, является ее высокая мутность и большое количество взвешенных веществ.

Водозабор подрусловых вод осуществляется с глубины 5-6 метров, сбор вод происходит на обоих берегах реки Чегем. Общий объем подрусловых вод, поступающих на ЧФРЗ из двух водозаборов составляет до 30 л/сек. Термический режим подрусловых вод гораздо стабильнее и колеблется в пределах 5-6°C в зимнее время и 10-12°C в летний период (рис. 3).

Для проведения всего комплекса рыбоводных работ по выращиванию ручьевой форели и терской кумжи на ЧФРЗ имеется необходимый объем водоснабжения. Однако, существует одно “узкое место” в технологическом цикле, не позволяющее получать высокий выход личинок лососей при выращивании их на ЧФРЗ – невозможность увеличения температуры воды до 10-12°C при переводе личинок на активное питание.

### 3.2. Биотехнические особенности выращивания ручьевой форели в заводских условиях

**3.2.1. Формирование стада производителей ручьевой форели.** Для формирования заводского стада производителей в 1996 г. было отловлено 120 экземпляров половозрелой ручьевой форели, из которых 38 экземпляров составляли самки и 82 экземпляра – самцы. Для морфометрической характеристики стада было поймано дополнительно 31 экземпляр половозрелых особей, из которых 9 самок и 22 самцов. Эти рыбы были зафиксированы и на них произведены необходимые замеры (табл. 1 и 2).

Таблица 1.

Морфологическая характеристика самцов и самок ручьевой форели, отловленных в 1996 г. в Чернореченских родниках.

самцы			
Параметры	$\bar{X} \pm S_{\text{нпм}}$	lim (min÷max)	N, экз
ab(L)	215,8±36,8	144÷303	22
ad(l)	192,4±32,3	128÷277	22
db(l <sub>хв</sub> )	23,1±3,3	16÷27	22
ao(l <sub>гол</sub> )	47,9±8,8	30÷70	22
qh(H)	44,5±8,1	28÷66	22
ik(h)	18,6±3,8	11÷28	22
самки			
ab(L)	231,3±31,2	201÷311	9
ad(l)	207,2±28,9	181÷282	9
db(l <sub>хв</sub> )	24,1±3,0	20÷29	9
ao(l <sub>гол</sub> )	47,8±5,8	40÷62	9
qh(H)	46,3±5,2	41÷58	9
ik(h)	19,4±2,8	16÷25	9

Таблица 2.

Индексы тела диких производителей ручьевой форели, отловленных в 1996 г. в Чернореченских родниках.

№ п.п.	Индексы тела	$X \pm S$	lim (min÷max)	N, экз
1	ao/ab	21,74±1,12	19,2÷23,2	31
2	ao/ad	24,36±1,32	21,7÷25,9	31
3	db/ab	10,72±0,88	8,6÷12,8	31
4	db/ad	12,00±1,10	9,4÷14,65	31
5	ik/qh	41,88±2,32	37,2÷48,9	31
6	qh/ab	20,46±0,94	18,6÷22,5	31
7	qh/ad	22,91±1,07	20,6÷25,2	31
8	ik/ab	8,54±0,54	7,4÷9,5	31
9	ik/ad	9,58±0,60	8,5÷10,7	31
10	ik/db	80,41±8,48	57,9÷107,7	31

За период заводского содержания (2,5 года) основные индексы тела диких производителей ручьевой форели не претерпели существенных изменений (табл. 3).

Таблица 3.

Индексы тела диких производителей ручьевой форели, содержащихся на Чегемском форелевом рыбноводном заводе в 1996-1998 гг. (2,5 года содержания).

№ п.п.	Индексы тела	$X \pm S$	lim (min÷max)	N, экз
1	ao/ab	21,84±1,38	19,4÷23,9	19
2	ao/ad	24,43±1,61	21,1÷26,7	19
3	db/ab	10,51±0,99	7,8÷11,8	19
4	db/ad	11,77±1,21	8,5÷13,3	19
5	ik/qh	46,71±2,94	40,0÷51,1	19
6	qh/ab	17,63±1,19	15,3÷19,7	19
7	qh/ad	19,70±1,33	17,3÷22,0	19
8	ik/ab	8,24±0,57	7,3÷9,4	19
9	ik/ad	9,21±0,64	8,0÷10,5	19
10	ik/db	78,94±10,47	63,5÷104,3	19

**3.2.2. Подготовка производителей к нересту, отбор половых продуктов и инкубация икры.** По внешним признакам было отобрано 30 экземпляров зрелых самок, у которых была получена партия икры. После сбора икры провели ее весовой учет. Было получено 2500 г икры. Затем было отобрано три пробы икры по 10 г каждая, в которых было просчитано количество икринок, определена средняя масса и произведен подсчет на всю партию икры.

Среднее количество икры в пробе составило 120 шт. Общее количество икры в данной партии составило 30000 экз. В среднем от каждой самки форели было получено по 1000 экз. икры.

С момента оплодотворения до стадии васкуляризации желточного мешка, на которой становится заметной пигментация глаз необходимо понижение температуры до 6-7°C, средняя оптимальная температура инкубации составляет 6,2°C, а допустимый диапазон колебаний составляет 4-10°C. На Чегемском рыбоводном заводе, уже в конце сентября – октября средняя температура воды понижается до 6°C (рис. 3), так как здесь используются естественные подрусьевые воды реки Чегем. Это благоприятствовало созреванию половых продуктов производителей маточного стада и инкубации икры ручьевой форели до стадии пигментации глаз. В этот же период, на рыбоводных заводах в бассейне Терека, занимающихся воспроизводством терской кумжи, температура воды выше.

Закладка икры на инкубацию была произведена на ЧФРЗ 10 октября 1996 г. С первого дня закладки вели учет дней и градусодней развития. До стадии пигментации глаз прошло 38 суток, средняя температура инкубации составила 6°C, таким образом, икра достигла стадии пигментации глаз за 228 градусодней.

Перевозка икры на стадии пигментации глаз была осуществлена на Майский рыбоводный завод 17 ноября 1996 г. Из-за разности температуры в инкубационных цехах осуществляли плавный подъем температуры с 7°C до 12°C. Изменения температуры в смесителях шло со скоростью не более 1°C в час. Затем, на протяжении оставшихся дней до выклева свободных эмбрионов температура воды в инкубационных аппаратах составляла 12°C. Через трое суток после перевозки икры начался выход личинок из икры и продолжался в течение 3 последующих суток. Отход икры за период до инкубации составил 1%. Доинкубация икры на Майском рыбзаводе составила 6 сут.  $\times$  12°C=72 градусодней. Общая продолжительность эмбрионального периода для ручьевой форели, начиная от оплодотворения икры и заканчивая выходом личинок составила 300 градусодней и продолжалась 41 сутки.

3.2.3. *Личиночный период жизни молоди ручьевой форели.* Массовый выход личинок из икры происходит в относительно короткий промежуток времени, в течение 3 суток. После вылупления из икры наступает период развития, называемый этапом свободного эмбриона. Продолжительность этапа составляет 14-15 суток и характеризуется резорбцией желточного мешка, то есть эндогенным питанием за счет запасов питательных веществ желточного мешка.

Морфометрические характеристики свободных эмбрионов ручьевой форели представлены в таблице 4.

Таблица 4.

Изменение линейных размеров, массы тела и желточного мешка личинок после выклева из икры до рассасывания желточного мешка

Параметр		СТАДИЯ РАЗВИТИЯ		
		Выклев личинок	Начало перехода на активное питание	Конец рассасывания желточного мешка
L, мм	Возраст, сут.	1	13	29
	$\bar{X} \pm S, \text{мм}$	15,0±0,0	19,5±1,3	22,5±1,2
	lim (мм)	15,0÷15,0	18,0÷20,0	21,0÷24,0
m <sub>ла</sub> , мг	$\bar{X} \pm S, \text{мг}$	87,2±9,8	86,9±8,7	109,6±8,9
	lim (мг)	76÷101	54÷99	94÷124
m <sub>желтка</sub> , мг	$\bar{X} \pm S, \text{мг}$	52,5±5,1	33,1±5,2	8,2±2,0
	lim (мг)	44÷62	16÷44	5÷12
% желтка	$\bar{X} \pm S, \%$	60,2±4,8	38,1±3,6	7,4±1,9
	lim, %	55÷66	30÷47	4÷21
N, экз.		33	30	25

Как видно из представленных данных, средняя длина суточных свободных эмбрионов составляет 15 мм, масса – 87,2±9,8 мг. Большую часть массы тела эмбриона составляет желточный мешок, его вес в среднем равен 52,5±5,1 мг или 60% от веса тела эмбриона. У свободного эмбриона в начале этапа имеется лишь непарная плавниковая кайма, которая в конце этапа дифференцируется на зачатки хвостового, спинного и анального плавников, а затем и жирового плавника.

Выдерживание свободных эмбрионов до начала активного питания происходил при той же температуре, что и инкубация икры (7-9°C).

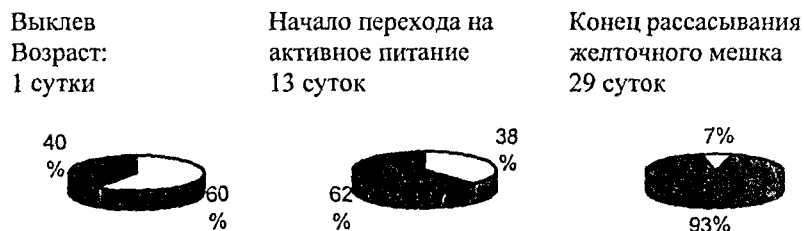
К концу периода выдерживания – началу личиночного периода средняя длина личинки составила  $19,5 \pm 1,3$  мм, при средней массе  $86,9 \pm 8,7$  мг. Желточный мешок весил  $33,1 \pm 5,2$  мг, что составляет  $38,1 \pm 3,6\%$  от массы личинки (табл. 4).

С началом перехода на активное питание начинается новый, личиночный период в жизни ручьевой форели и он характеризуется смешанным питанием за счет желточного мешка и внешней пищи. Морфологические отличия от предыдущего этапа состоят в том, что на боках начинают формироваться пигментные поперечные пятна, резорбция желточного мешка составляет менее  $2/3$  его веса при вылуплении.

В период перехода личинок на внешнее питание очень важно иметь возможность повышения температуры с  $8^\circ\text{C} - 9^\circ\text{C}$  до  $11^\circ\text{C} - 12^\circ\text{C}$ , только в этом случае можно получить высокий выход личинок.

Продолжительность личиночного периода составляет 14-15 суток. В конце периода, когда личинки полностью перешли на внешнее питание средняя их длина составила  $22,5 \pm 1,2$  мм, масса  $109,6 \pm 8,9$  мг (табл. 4, рис. 4).

После полной резорбции желточного мешка наступает новый, мальковый период жизни ручьевой форели.



**Рис. 4.** Соотношение веса тела и веса желтка у свободных эмбрионов и личинок ручьевой форели в процессе перехода от эндогенного к экзогенному питанию

Условные обозначения:

■ – вес тела (в %)  
 □ – вес желтка (в %).

**3.2.4. Мальковый период жизни ручьевой форели.** Мальковый период жизни ручьевой форели начинается на 27-30 сутки после выхода эмбрионов из икринок и характеризуется отсутствием эндогенного питания, т.е. мальки полностью зависят от внешней пищи. Окончанием малькового периода является достижение особями стадии половой зрелости.

Для форели этот период составляет в среднем 2 года (самцы) и 3 года (самки).

Основные биотехнические мероприятия, проводимые в мальковый период состояли в контроле температурного режима, водообмена, качества воды, проведении профилактических мероприятий по предупреждению заболеваний рыб.

Размерные и весовые характеристики ручьевой форели в начале малькового периода представлены в таблице 5. Из таблицы видно, что средняя масса мальков в начале периода составила 93 мг, абсолютные значения этого параметра 62-109 мг. Наступление малькового периода жизненного цикла ручьевой форели произошло при среднем значении 22 мм (общая длина тела). Индивидуальное варьирование желтка в теле мальков не обнаружено. В таблице 5 также представлены средние величины, ошибки средних и абсолютные значения основных пластических признаков тела мальков ручьевой форели в начале этого этапа жизненного цикла.

**Таблица 5.**

**Размерная и весовая характеристика мальков ручьевой форели.  
(возраст – 26 суток)**

Параметры	$\bar{x} \pm s$ , мм	lim (min ÷ max)	№, экз.
ab(L), мм, зоологическая длина	21,97 ± 0,83	20,3 ÷ 23,3	20
ad(l), мм, промысловая длина	19,32 ± 0,79	17,8 ÷ 20,4	20
ao, мм, длина головы	5,34 ± 0,32	4,6 ÷ 5,8	20
db(C), мм, длина хвостового плавника	2,64 ± 0,21	2,1 ÷ 3,0	20
qh, мм, наибольшая высота тела	3,43 ± 0,29	3,0 ÷ 4,0	20
ik, мм, наименьшая высота тела	1,28 ± 0,11	1,0 ÷ 1,4	20
tu, мм, наибольшая высота Д	2,37 ± 0,20	2,0 ÷ 2,7	20
ej, мм, наибольшая высота А	2,01 ± 0,28	1,4 ÷ 2,3	20
zz <sub>1</sub> , мм, длина V	1,89 ± 0,21	1,5 ÷ 2,3	20
vx, мм, длина Р	2,98 ± 0,18	2,7 ÷ 3,3	20
np, мм, диаметр глаза	1,57 ± 0,09	1,4 ÷ 1,7	20
m, мг, масса тела	93,05 ± 12,05	62 ÷ 109	20

В период завершения личиночного и наступления малькового периода жизненного цикла смертность особей не превышала 2%. При условии инкубации личинок только на Чегемском рыбзаводе выживаемость личинок в период перехода на активное питание составляла менее 30%. Таким образом, подбор оптимального для личинок и мальков режима содержания позволяет значительно повысить выживаемость на этих

этапах жизненного цикла. В период заводского подращивания мальков раз в два месяца брали выборки (20-30 экз.) для получения размерно-весовых характеристик, расчетов индексов тела и получения данных по росту.

В течение заводского подращивания молоди, до 8 месяцев содержания была проведена одна сортировка мальков.

Подращивание мальков осуществлялось в течение 8,5 месяцев, что соответствует средней продолжительности заводского содержания молоди терской кумжи. Перед выпуском был произведен расчет средних величин линейных и весовых характеристик, а также 20 биометрических индексов тела мальков. Результаты представлены в таблице 6.

Таблица 6.

**Биометрическая характеристика молоди ручьевой форели  
выращенной на ЧФРЗ (возраст – 8,5 месяцев).**

Индексы	$\bar{x} \pm s$ , мм	lim(min ÷ max)	№, экз.
ab(L), мм, зоологическая длина	70,68 ± 10,69	55,3 ÷ 91,1	23
ad(l), мм, промысловая длина	61,76 ± 9,59	48,0 ÷ 80,2	23
ac(l <sub>s</sub> ), мм, длина по Смитту	68,39 ± 10,46	53,0 ÷ 88,5	23
m, мм, сырая масса	4,28 ± 1,91	8,7 ÷ 1,6	23
<b>В % длины тела по Смитту (ac)</b>			
ap/ac, длина рыла	6,34 ± 0,63	4,8 ÷ 7,6	23
np/ac, диаметр глаза	8,07 ± 1,07	7,0 ÷ 9,2	23
po/ac, заглазничный отдел головы	14,70 ± 1,68	11,9 ÷ 18,8	23
qh/ac, наибольшая высота	18,93 ± 1,69	12,3 ÷ 20,8	23
ik/ac, наименьшая высота тела	9,19 ± 0,58	7,4 ÷ 10,0	23
aq/ac, антедорсальное расстояние	43,30 ± 1,07	41,2 ÷ 45,4	23
rd/ac, постдорсальное расстояние	37,85 ± 1,15	36,1 ÷ 40,7	23
fd/ac, длина хвостового стебля	17,00 ± 1,30	14,5 ÷ 19,5	23
qs/ac, длина основания Д	12,35 ± 0,59	11,1 ÷ 13,7	23
tw/ac, наибольшая высота Д	12,77 ± 1,05	9,8 ÷ 14,0	23
уу <sub>1</sub> /ac, длина основания А	7,92 ± 0,56	6,9 ÷ 8,9	23
ej/ac, наибольшая высота А	11,70 ± 0,33	10,6 ÷ 12,6	23
vx/ac, длина Р	15,32 ± 1,28	13,1 ÷ 17,1	23
zz <sub>1</sub> /ac, длина V	11,55 ± 1,08	7,8 ÷ 13,3	23
vz/ac, расстояние между Р и V	27,61 ± 1,31	23,6 ÷ 29,2	23
zy/ac, расстояние между Р и А	16,93 ± 0,94	14,5 ÷ 18,2	23
<b>В % длины головы (ao)</b>			
ap/ao, длина рыла	25,11 ± 2,63	18,6 ÷ 30,8	23
np/ao, диаметр глаза	30,36 ± 1,77	28,2 ÷ 35,5	23
po/ao, заглазничный отдел головы	57,77 ± 6,34	47,5 ÷ 74,7	23
ik/ao, наименьшая высота тела	36,15 ± 3,28	27,3 ÷ 42,1	23



Эти данные можно считать экстерьерной характеристикой молоди ручьевой форели, используемой для зарыбления естественных водоемов республики. Средняя масса рыб достигла 4,28 г и соответствовала контрольным значениям веса, используемым для выпуска мальков (3-5 г). Длина тела по Смитту составила 6,8 см. Коэффициент упитанности по Фультану (И.Ф. Правдин, 1966) составил 1,34. Обращает на себя внимание большой разброс размерно-весовых индивидуальных характеристик молоди, что позволит проследить морфофизиологическую дифференциацию.

### 3.3. Масса тела и линейный рост ручьевой форели при заводском выращивании

**3.3.1. Соотношение весового и линейного роста молоди ручьевой форели.** Одним из опосредованных показателей, характеризующих процесс роста, является соотношение линейных и весовых характеристик рыб.

Связь между размерами и массой животных самых разных систематических групп (в том числе рыб) может быть аппроксимирована степенной функцией вида:

$$W = aL^b,$$

при логарифмировании обретающей вид  $\lg W = \lg a + b \lg L$ , где  $W$  – вес тела,  $L$  – длина тела,  $a$  и  $b$  константы, вычисляемые на основании экспериментальных данных регрессивным анализом (Г.Ф. Лакин, 1990). Величина констант у рыб чаще всего близка к 3, что свидетельствует об изометрическом росте, то есть в процессе роста животного сохраняется геометрическое подобие его форм тела (А.Ф. Алимов, 1989). Если форма тела меняется ( $b \neq 3$ ) говорят о положительной ( $b > 3$ ) или отрицательной ( $b < 3$ ) аллометрии.

Уравнение аллометрического роста применяется для видовой характеристики рыб, а также для оценки их внутривидовых группировок и форм.

Целью данных исследований являлось нахождение параметров уравнения аллометрического роста молоди заводской ручьевой форели выращенной в условиях ЧФРЗ. По данным наших наблюдений за ростом ручьевой форели в заводских условиях был проведен расчет параметров аллометрического уравнения роста, которое для сеголеток имеет вид:

$W = 0,0146 L_s^{2,975}$ , где  $W$  – масса рыбы, г;  $L_s$  – длина тела по Смитту, см;  $a = 0,014$  и  $b = 2,975$  – константы. Как видно из уравнения, величина константы  $b$  близка к 3, что говорит об изометрическом харак-

тезиса роста ручьевой форели на ранней стадии развития. Соотношение весового и линейного роста может сменяться у одного и того же вида или отдельных популяций в зависимости от условий существования, поэтому этот показатель является одним из основных при использовании метода морфофизиологических индикаторов в ихтиологических исследованиях (В.С. Смирнов и др., 1972).

Вероятно в период полового созревания в возрасте 2-3 года значения коэффициентов  $a$  и  $b$  в уравнении аллометрического роста ручьевой форели будут меняться, но этот вопрос требует дальнейшего изучения.

В целом же для молоди (годовиков) ручьевой форели при искусственном выращивании, соотношения весового и линейного роста описывается уравнением  $W = aLs^b$ , характерным для лососевых и других видов рыб в целом.

**3.3.2. Рост личинок и мальков ручьевой форели в заводских условиях.** Для характеристики роста молоди ручьевой форели исследовали выборки 20-25 экз, в которых определяли размерные и весовые характеристики особей. По эмпирическим значениям рассчитывали удельную скорость весового ( $C_w$ ) и линейного ( $C_l$ ) роста, а также абсолютную скорость весового ( $\frac{dW}{dt}$ ) и линейного ( $\frac{dL}{dt}$ ) роста. Эти параметры характеризуют особенности изменения размерно-весовых соотношений рыб на разных стадиях жизненного цикла.

Для ранних стадий развития, когда рост рыб осуществляется за счет питательных веществ желточного мешка, удельная скорость весового и линейного роста составили 0,0136 мг/сут и 0,0364 мм/сут соответственно. Абсолютные значения скорости весового и линейного роста для этого периода были 0,971 мг/сут и 0,592 мм/сут (табл. 7, 8).

Таблица 7.

Линейный рост молоди ручьевой форели на ЧФРЗ  
11.02.99 - 27.10.99 г.

$L_1$ , мм	$L_2$ , мм	$t_2 - t_1$ , сут	$\bar{L}$ , мм	$C_l$ , мм/сут	$\frac{dL}{dt}$ , мм/сут
13,5	19,0	10	16,3	0,0364	0,592
19,0	22,0	10	20,5	0,0147	0,301
22,0	49,4	152	35,7	0,0053	0,189
49,4	56,8	42	53,1	0,0033	0,175
56,8	63,6	28	60,2	0,0040	0,241
63,6	70,7	27	67,2	0,0039	0,262

**Рост массы молоди ручьевой форели на ЧФРЗ  
11.02.99 - 27.10.99 г**

$W_1$ , мг	$W_2$ , мг	$t_2 - t_1$ , сут	$\bar{W}$ , мг	$C_w$ , мг/сут	$\frac{dW}{dt}$ , мг/сут
66,3	76,0	10	71,2	0,0136	0,971
76,0	93,3	10	84,7	0,0205	1,735
93,3	300	82	196,7	0,0142	2,792
300	1400	72	850	0,0214	18,190
1400	3260	70	2330	0,0121	28,193
3260	4280	27	3770	0,0101	37,70

Во время личиночного периода, когда питание смешанное, удельная и абсолютная скорости линейного роста снижаются,  $C_l = 0,0147$  и  $\frac{dW}{dt} = 0,301$  мм/сут (табл. 7), а весового роста увеличиваются и достигают соответственно 0,0205 мг/сут и 1.735 мг/сут (табл. 8).

За мальковый период произведено несколько измерений удельной и абсолютной скорости весового и линейного роста. Общая тенденция более показательна для весового роста.

Здесь мы наблюдаем неуклонное увеличение абсолютной скорости роста и некоторое снижение удельной скорости роста (табл. 8). За исследованный период в 8,5 месяцев заводского содержания форели максимальные значения абсолютной скорости роста отмечены в октябре 1999 г, достигшие 37,7 мг/сут. Эта тенденция должна сохраниться до периода полового созревания.

Следует отметить, что весовой рост молоди в большей степени зависит от условий содержания и питания, чем линейный. Полученные данные по росту молоди на ЧФРЗ в последующем предполагается сравнить с ростом ручьевой форели в естественных местообитаниях.

#### 3.4. Формирование ремонтных стад ручьевой форели на ЧФРЗ

В данной главе приведена морфологическая характеристика молоди двух ремонтных стад, содержащихся на заводе в 1998-1999 г. возрастом 0+ и 2+.

Стадо возрастом 0+ (8 месяцев заводского содержания) представлено неполовозрелыми особями генерации 1997-1998 гг. Выборка взята в октябре 1998 г., возраст рыб – 8 месяцев (табл. 9). Средняя навеска рыб

составила к октябрю 1998 г  $7,42 \pm 5,42$  г. Длина тела (ls) при этом достигла 7,9 см.

Выборка из ремонтного стада генерации 1996-1997 г. была взята в марте 1999 г. В выборке оказалось 10 экз. самцов (56%) и 8 экз. самок (44%). Средняя масса тела особей в выборке составила  $52,4 \pm 20,6$  г., лимиты -  $15 \div 100$  г. Длина тела по Смитту  $16,2 \pm 2,0$  см, лимиты  $11,3 \div 20,1$  см (табл. 10).

Коэффициент упитанности в выборке составил  $1,45 \pm 0,1$ , индивидуальные колебания  $Q - 1,24 \div 1,60$ .

Выборка ремонтного стада возраста 2 года имела четко выраженные различия по половому составу, а также внутривидовые различия. Поскольку анализ был проведен в посленерестовый период в группе самцов часть особей находилась на стадии зрелости I-II.

Большая же часть самцов (8 экз.) находилась в посленерестовом состоянии с текучими половыми продуктами (стадия зрелости VI-II, коэффициент зрелости  $0,7-1,7\%$ ).

*Таблица 9.*

**Форель ручьевая, ремонтное стадо генерации 1997-1998 гг.  
(возраст – 8 мес.)**

№ п.п.	Параметр	$X \pm S$	lim, мм	N, экз
1	ab (L), мм	$85,3 \pm 15,02$	$59 \div 126$	66
2	ac (ls), мм	$78,50 \pm 14,15$	$61 \div 112$	16
3	ad (l), мм	$70,75 \pm 15,94$	$50 \div 105$	66
4	ao, мм	$18,40 \pm 2,68$	$14,7 \div 25,0$	16
5	db, мм	$11,23 \pm 2,04$	$8 \div 18$	66
6	qh(H), мм	$14,33 \pm 3,36$	$9,7 \div 21,5$	16
7	ik(h), мм	$7,13 \pm 1,44$	$5,1 \div 10,5$	16
8	vx, мм	$9,61 \pm 1,46$	$7,5 \div 12,6$	16
9	zz <sub>1</sub> , мм	$12,38 \pm 1,58$	$9,8 \div 15,6$	16
10	qu, мм	$12,48 \pm 1,19$	$10,0 \div 14,9$	16
11	yj, мм	$10,48 \pm 1,34$	$8,3 \div 13,4$	16
12	np, мм	$5,05 \pm 0,48$	$4,1 \div 6,0$	16
13	m, г	$7,42 \pm 5,42$	$3,3 \div 21,9$	16

Форель ручьевая, ремонтное стадо генерации 1996-1997 гг.  
(возраст – 2 года)

№ п.п.	Параметр	$\bar{X} \pm S$	lim, мм	N, экз
1	ab (L), мм	169,0±21,4	117÷210	18
2	ac (ls), мм	162,4±20,3	113÷201	18
3	ad (l), мм	150,5±19,5	103÷144	18
4	ao, мм	36,6±4,3	29÷44	18
5	db, мм	18,6±2,2	14÷23	18
6	qh(H), мм	34,3±6,0	21÷48	18
7	ik(h), мм	14,5±1,7	10÷18	18
8	vx, мм	17,7±2,1	13÷20	18
9	zz <sub>1</sub> , мм	23,4±2,8	17÷28	18
10	qu, мм	21,1±2,7	16÷26	17
11	yj, мм	18,2±2,3	12÷21	17
12	np, мм	8,5±0,9	6÷10	18
13	m, г	52,4±20,6	15÷100	18

В выборке самок все особи находились на III стадии зрелости гонад. Икринки хорошо визуально определялись и находились в фазе протоплазматического роста. Коэффициент зрелости составляет 0,40-1,3%. В дальнейшем это ремонтное стадо осенью 1999 г. участвовало в нересте и дало первую партию молоди, полученную от заводских производителей.

Прирост массы тела форели за 8 месяцев составил 7,3 г. Этот показатель выше, чем в следующем году для генерации 1998-1999 г. Причиной тому являются лучшие условия содержания и кормления в 1998 г. Косвенным подтверждением этому служит и коэффициент упитанности Фультона, составивший для ремонтного стада 0+ генерации 1997-1998 гг.  $Q = 2,09$ .

Особи этого стада имеют очень высокие показатели варьирования индивидуальных размерно-весовых характеристик (табл. 9).

Так, масса тела особи в выборке варьировала в очень широких пределах и составила 3,3-21,9 г., аналогичные тенденции прослеживаются и в отношении размерных характеристик. Все эти данные свидетельствуют о возникновении в процессе заводского выращивания молоди ручьевой форели морфофизиологической дифференциации особей.

### 3.5. Интегрированное выращивание молоди ручьевой форели на рыбзаводах в бассейне Терека

Важным итогом проведенной нами работы является первая успешная попытка инкубации икры ручьевой форели и получение заводской молоди в объемах, необходимых для целей воспроизводства, не проводившаяся со времени ввода в эксплуатацию Чегемского форелевого завода.

В 1996 г. от части готовых к нересту самок (8 экз.) была получена икра. Основная партия икры была перевезена на Майский рыбзавод, а часть оставлена на ЧФРЗ. От оплодотворения до выхода свободных эмбрионов на Чегемском рыбзаводе, процесс инкубации икры при соблюдении тех же рыбоводно-технологических мероприятий занял 79 суток или составил 553 ° дней. Инкубация же икры с перевозкой на Майский рыбзавод заняла 56 суток и составила 450 ° дней. К 10 октября, средняя навеска молоди лососей, подращиваемых на Чегемском и Майском рыбоводных заводах составила 15 г, в то время как молодь, выращенная только на Чегемском заводе имела массу в среднем 4,5 г.

Аналогичные мероприятия были проведены в 1999 г. на Ардонском рыбзаводе. Партия икры в количестве 40000 шт. заложенная на инкубацию 22.11.99 г. на Чегемском рыбзаводе достигла стадии пигментации глаз 04.01.2000 г., что составило 352 ° дня (табл. 11).

В тот же день эта партия была перевезена на Ардонский рыбзавод для дальнейшей доинкубации. Для контроля и сверки полученных результатов на Чегемском рыбзаводе из этой партии была оставлена икра в количестве 300 шт. Отходы икры и личинок до 01.03.2000 г. на обоих заводах были незначительными, но к этому времени на Ардонском рыбзаводе личинки достигли массы 300 мг, тогда как на Чегемском переход личинок на питание происходил лишь у единичных экземпляров и средняя навеска составляла до 100 мг.

Таким образом, комбинируя температурный режим различных рыбоводных заводов имеется возможность получать более крупную молодь ручьевой форели, что будет способствовать лучшей ее выживаемости в условиях горных рек.

Результаты наших исследований позволяют сделать заключение, что ни на одном из рыбзаводов региона невозможно создать условия для успешного прохождения всего жизненного цикла ручьевой форели. Лишь только интеграция рыбоводных заводов бассейна реки Терек позволяет успешно решать задачу искусственного воспроизводства лососевых рыб и пополнения ее запасов в естественных водоемах региона.

Таблица 11.

Сравнительная характеристика прохождения основных этапов жизненного цикла ручьевой форели при выращивании на Чегемском и Ардонском рыбзаводах

ЧФРЗ			АЛРЗ		
дата	оплодотворение икры и закладка на инкубацию	граду-содни	дата	оплодо-творение икры и закладка на инку-бацию	граду-содни
22.11.99	оплодотворение икры и закладка на инкубацию	0			
04.01.2000	вывоз икры наст. пигмент. глаз	352			
04.01.2000 21.01.2000	доинкубация икры	352-458	04.01.2000 08.01.2000	доинку-бация икры	352-458
21.01.2000	единичный выклев	458	08.01.2000	единич-ный вы-клев	398
01.02.2000	окончание выклева	518	12.01.2000	оконча-ние вы-клева	444
29.02.2000	начало перехода на активное пита-ние	669	24.01.2000	начало перехода на актив-ное пита-ние	582
	конец перехода на активное питание		30.01.2000	конец перехода на актив-ное пита-ние	639,5
			10.02.2000	полный переход на внеш-нее (экзо-генное) питание	767
			01.03.2000	средняя навеска (300 мг)	979,2

Рекомендуемая схема биотехнологического цикла выращивания ручьевой форели выглядит следующим образом.

Опыт проведенной нами работы показывает перспективность интегрированного выращивания лососевых по предлагаемым биотехнологическим схемам.

### **3.6. Экономическая эффективность выращивания молоди ручьевой форели в рыбзаводах**

Интегрированное выращивание лососевых рыб на заводах р. Терек позволяет увеличивать процент оплодотворения на 12%, выклев личинок на 15%, переход на активное питание личинок в целом по заводам на 25%, а также увеличению роста молоди на ранних стадиях развития почти в 2 раза. За счет сокращения сроков содержания форели до определенной навески экономия на каждый килограмм привеса составляет 10 руб.

Создание заводского маточного поголовья лососевых рыб позволит исключить расходы, связанные с содержанием пунктов облова производителей. Отдаленность мест отлова от заводов вызывает необходимость содержания на этих пунктах рыбаков с круглосуточным дежурством в течение 6-7 месяцев, обеспечивая их заработной платой, питанием, а также необходимыми орудиями лова. Исключение этих затрат позволяет сэкономить 27 300 руб.

Другой не менее важной статьёй расходов, которую можно исключить, являются транспортные, которые приходится осуществлять два-три раза в неделю, при доставке отловленных производителей на заводы. Содержание производителей на заводах позволяет сэкономить на транспортных расходах 25 200 руб. за 6 месяцев.

Заводское содержание производителей в достаточном количестве даст возможность проведения селекционно-племенных работ, что благоприятно скажется на развитии товарного рыбоводства.

## **ВЫВОДЫ**

1. В естественных водоемах бассейна реки Терек отмечено депрессивное состояние запасов проходной и жилой форм терской кумжи. Наиболее эффективным путем пополнения из запасов является организация искусственного воспроизводства на лососевых заводах.

2. На Чегемском форелевом рыбоводном заводе сформировано заводское стадо производителей ручьевой форели за счет диких особей. В 1999 году впервые получена полноценная икра от ремонтного заводского



стада. Дальнейшее пополнение стада производится за счет ремонтных стад и диких особей.

3. В процессе заводского содержания диких производителей в течение 3-х лет основные экстерьерные признаки не претерпели изменений.

4. Для подготовки производителей к нересту, нереста и инкубации икры до стадии пигментации глаз необходимо охлаждение воды до 6-7°C, а в наиболее чувствительный для личинок период перехода на активное питание повышение температуры воды до 10-12°C.

5. Отработана биотехника культивирования жилой формы терской кумжи – ручьевой форели, на разных этапах жизненного цикла, включающая в себя вопросы формирования и содержания стада производителей, инкубацию икры, выращивание личинок, мальков, подращивание молоди до выпуска в естественные водоемы.

6. На основании расчетов средних величин линейных и весовых характеристик, а также 20 биометрических индексов тела, определены экстерьерные показатели молоди ручьевой форели.

7. Рост и развитие молоди ручьевой форели в заводских условиях и ее экстерьерные признаки подчиняются общим закономерностям, характерным для данного вида рыб.

8. Особи ремонтных стад ручьевой форели, полученные в условиях заводского содержания созревают в различные сроки: самцы в 2 года, самки в 3 года.

9. Экономическая эффективность выращивания ручьевой форели в рыбзаводах составляет: увеличение прироста массы рыб в 2 раза, процента оплодотворения икры – на 12%, выклева личинок – на 15%, переход на активное питание – на 25%. В денежном выражении экономия составляет 20%.

## **ПРЕДЛОЖЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВУ**

1. В современных условиях успешное проведение биотехнического цикла выращивания молоди ручьевой форели возможно при условии интеграции лососевых заводов бассейна реки Терек.

2. Из-за низкого промыслового возврата производителей целесообразно содержание заводских маточных стад.

3. Оптимальные условия для содержания маточных стад, подготовки производителей к периоду инкубации икры до стадии "глазка" существуют на Чегемском рыбзаводе (предгорная зона), последующие стадии, выклева и перевода на активное питание целесообразно проводить на рыбзаводах равнинно-степной зоны (Ардонский, Майский). Важнейшее

значение при этом имеет температурный режим водоснабжения данных заводов.

## СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ

1. Хабжиков А.Б. Воспроизводство рыбных запасов в бассейне реки Терек и проблемы экологии. Мат. НПК "Биосфера и человек", Майкоп, 1997, С. 64-66.

2. Шахмурзов М.М., Хабжиков А.Б. Биологические и экологические проблемы холодноводного рыбоводства в Северо-Кавказском регионе. Мат. Региональной НПК "Биосфера и человек", Майкоп, 1997, С. 74-76.

3. Шахмурзов М.М., Жуков Е.И., Хабжиков А.Б., Гутнева З.А. Опыт искусственного воспроизводства ручьевой форели путем интеграции производственных возможностей рыбоводных заводов бассейна реки Терек. Мат. Международной НПК "Биосфера и человек", Майкоп, 1999, С. 160-162.

4. Шахмурзов М.М., Жуков Е.И., Хабжиков А.Б. Особенности формирования стада производителей ручьевой форели при искусственном воспроизводстве в условиях Чегемского форелевого рыбоводного завода. Мат. НПК "Актуальные вопросы экологии и охраны природы экосистем южных регионов России и сопредельных территорий", Краснодар, 1999, С. 94-96.

5. Хабжиков А.Б. Экологические проблемы холодноводного рыбоводства в Северо-Кавказском регионе. Мат. Международной НПК "Экологически безопасные технологии в сельскохозяйственном производстве XXI века", Владикавказ, 2000, в печати.