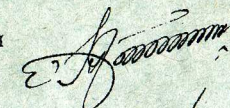


На правах рукописи.

АРСЕНЮК

Николай Георгиевич



**Способы повышения эффективности использования
рыбоводно-технологической базы форелевого хозяйства
(на примере ЗАО «Сельскохозяйственный племенной завод
«Форелевый», г.Кисловодск)**

06.02.04 – частная зоотехния, технология
производства продуктов животноводства

Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
кандидата сельскохозяйственных наук

Краснодар, 2002.

639.371.13

Работа выполнена в Краснодарском научно-исследовательском институте рыбного хозяйства на базе ЗАО «Сельскохозяйственный племенной завод «Форелевый».

Научный руководитель - доктор сельскохозяйственных наук,
Ю.П. Мамонтов

Официальные оппоненты - доктор сельскохозяйственных наук,
профессор Ю.А. Привезенцев
кандидат биологических наук,
С. В. Шаговский

Ведущее предприятие - Всероссийский научно-исследовательский институт пресноводного рыбоводства (ВНИИПРХ)

Защита диссертации состоится «19» декабря 2002 года в 9 часов в аудитории 117 на заседании диссертационного совета Д 220.038.01 при Кубанском государственном аграрном университете по адресу: 350044, г. Краснодар, ул. Калинина 13.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Кубанского государственного аграрного университета.

Автореферат разослан « 15 » ноября 2002 г.

Ученый секретарь диссертационного совета
к. с-х. н., доцент

В.П. Покалов

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность проблемы. Стремительное развитие аквакультуры во всем мире привело к тому, что это направление производства продуктов питания становится одним из основных источников обеспечения населения планеты рыбой и другими гидробионтами.

В России в настоящее время объем выращивания товарной форели составляет 4,5 тыс.т, что в 2 с лишним раза больше, чем в бывшем СССР, несмотря на выход из состава Союза Прибалтийских республик, Украины, Грузии, Армении, Киргизии, на территории которых функционировали форелевые хозяйства. Существуют прекрасные возможности для дальнейшего роста объемов производства товарной форели. Однако не все форелевые хозяйства эффективно используют свои производственные мощности.

Выход из сложившейся ситуации заключается в сокращении времени достижения форелью товарной кондиции за счет направленного проведения селекционно-племенной работы и совершенствования отдельных элементов технологии выращивания рыбы.

Кроме того существуют и дополнительные возможности эффективно использовать производственную мощность и повысить рентабельность работы предприятия, которые связаны с расширением видового состава объектов культивирования, интродукцией излишков производимого рыбопосадочного материала в естественные водоемы и водохранилища, организацией любительского рыболовства.

Цель работы: Исследовать различные способы повышения эффективности использования рыбоводно-технологической базы специализированного форелевого хозяйства для увеличения выпуска продукции различных гидробионтов, интродукции ценных видов рыб в естественные водоемы и водохранилища и организации на высоком уровне любительского рыболовства.

В соответствии с целью основные задачи работы состояли в следующем:

1. Определить направления селекции форели в соответствии с технологической спецификой хозяйства и природно-климатическими условиями в районе Кавказских минеральных вод;

ВНИИПРХ
№ Вр. хр.
5 11 5 2 0 2 0 2 2

2. Провести сравнительное испытание специализированных рыбных комбикормов различного качественного состава, обеспечивающих уменьшение кормовых затрат без снижения рыбопродуктивности;
3. Изучить технологические аспекты доместикации и разработать методы товарного выращивания и ремонтно-маточного стада белорыбицы в индустриальных условиях, а также варианты использования осетровых рыб в условиях форелевого хозяйства;
4. Определить направления участия форелевого хозяйства в искусственном воспроизводстве разводимых объектов для интродукции в естественные водоемы и водохранилища;
5. Организовать систему ведения рыбоводства в рекреационных целях.

Научная новизна. Разработаны научно-обоснованные параметры отбора форели камлоопс в племенное ядро в условиях наиболее отвечающих требованиям данной породы к абиотическим показателям водной среды, предложен проект стандарта породы для этой формы. Обосновано направление селекции форели с целью дальнейшего совершенствования породы. Впервые изучены возможности доместикации белорыбицы – наиболее ценного представителя сиговых рыб, занесенного в Красную книгу.

Впервые разработано рыбоводно-биологическое обоснование на вселение радужной форели в естественные водоемы и водохранилища Ставропольского края. В отличие от ранее существовавших подходов создано, по существу, новое направление аквакультуры-рыбоводство в рекреационных целях.

Практическое значение. Сформировано племенное стадо форели камлоопс, отличающееся высокими продуктивными качествами, характеризующееся быстрым ростом молоди, позволяющее выращивать товарную форель порционной штучной массой за 12-14 месяцев, что повышает эффективность использования прудовых площадей, определены экономически целесообразная рецептура кормов и их поставщики. Впервые в мировой практике в искусственных условиях сформировано ремонтное стадо белорыбицы. Осуществляется выпуск разновозрастной радужной форели в естественные водоемы и водохранилища Ставропольского края. Созданы основы рыбоводства в рекреационных целях – в перспективе одного из наиболее рентабельных направлений деятельности предприятия.

Апробация работы. Основные результаты работы были доложены на Международной научно-практической конференции «Проблемы и перспективы развития аквакультуры в России» (Краснодар, 2001); 6-ом Всероссийском научно-производственном совещании «Биология, биотехника разведения и промышленного выращивания сиговых рыб» (Тюмень, 2001); Ученом совете КрасНИИРХа (Краснодар, 2002).

Публикации. По теме диссертации опубликовано 8 работ.

Основные положения, выносимые на защиту:

1. Научно-обоснованные параметры и рыбоводно-биологическая оценка форели камлоопс.
2. Доместикация и методы выращивания товарной белорыбицы и формирования ремонтно-маточного стада в индустриальных условиях.
3. Рыбоводно-биологическое обоснование интродукции разновозрастной радужной форели в водоемы Ставропольского края в целях пастбищного выращивания.

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из введения, обзора литературы, 4 глав, заключения и основных выводов, практических рекомендаций, списка литературы. В работе приведены 7 рисунков, 28 таблиц и 2 приложения. Список цитируемой литературы включает 167 источников, из них 33 иностранных авторов. Общий объем диссертации составляет 153 страницы.

1. МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ.

Достижение поставленной цели потребовало проведения исследований по нескольким направлениям, связанным как с повышением эффективности основной производственной деятельности, так и поиском дополнительных возможностей повышения эффективности использования рыбоводно-технологической базы СПЗ «Форелевый» (рис. 1)

Объектами исследования явились радужная форель, форель камлоопс, золотая форель, белорыбица, осетровые, веслонос, а в качестве объектов рыбоводства в рекреационных целях – форель, осетровые, карп и растительноядные рыбы.



Рис.1 Схема проведения исследований.

При проведении селекционно-племенной работы руководствовались соответствующими методическими указаниями (Савостьянова, 1974).

Характеристика производителей включала: массу тела (Р); длину тела по Смитту (L_{Sm}); длину тушки до конца чешуйного покрова (L); длину головы (С); наибольшую высоту тела (Н); наибольшую толщину тела (В). По данным измерений и взвешивания рассчитывали индексы: коэффициент упитанности ($K_u = 100 P/L^3$), относительную длину головы (С/L, %), относительную высоту (L/H, %) и относительную толщину тела (В/L). Для репродуктивной оценки самок измеряли рабочую плодовитость (G), среднюю массу икринки – (P_{eg}) и определяли относительную плодовитость – Q₀. В качестве интегрирующего показателя вычисляли количество икры на килограмм массы тела (R).

Бонитировка производителей проводилась ежегодно перед проведением нереста.

Для выращивания товарной форели пользовались типовой технологией разведения и выращивания разных форм радужной форели (Новоженин, 1985; Титарев, Сергеева, Линник, 1991).

Кормление рыбы проводили в соответствии с существующими инструкциями и руководствами (Канидзев, Гамыгин, 1977, 1983). Суточные рационы устанавливали по кормовым таблицам (Канидзев, Гамыгин, 1980). При сравнении кормов различного производства общий химический анализ кормов и тушек рыб проводили по общепринятой методике (Щербина, 1983), содержание гемоглобина в крови определяли на фотометрическом портативном гемоглобинометре «Минигем 540», лейкоцитарную формулу крови - по Ивановой Н.Т. (1983).

В процессе разработки технологии выращивания белорыбца использовали стандартную технологию культивирования форели (Бардач и др., 1978), которую корректировали с учетом методических рекомендаций по выращиванию товарных сигов в индустриальных условиях (Костюничев и др., 1998).

Белорыбца кормили комбикормами для осетровых рыб, а затем форелевым кормом отечественного производства.

Живые корма дафний и науплиусы артемий получали с помощью общепринятых методов (Богатова, 1986; Литвиненко, Мамонтов и др., 1991).

При культивировании осетровых руководствовались технологией бассейнового выращивания осетровых рыб (Шевченко, Попова, Сливка, 1998) и технологией разведения веслоноса (Мельченков и др., 2000).

При создании системы рыбоводства в целях рекреации изучали немногочисленные публикации по вопросам любительского рыболовства (Белобородова, 1987; Шишанова, 2001; Разумная, Шишанова, 2001, 2002), а также принимали во внимание методику определения некоторых количественных показателей для оценки любительского лова рыбы (Огурцов, Багров, 2000; Михеев и др., 2000).

Статистическая обработка морфометрических, экстерьерных и продукционных показателей рыбы, а также при сравнении кормов различного производства проводилась по общепринятым методам (Лакин, 1968).

Проведено 28 анализов химического состава кормов, 120 анализов крови рыб, измерено и взвешено 800 экз. рыбосадочного материала и товарной рыбы, более 2 000 шт. икринок, 2,5 тыс. шт. производителей и ремонта.

2. ПРИРОДНО-КЛИМАТИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РАЙОНА И ХАРАКТЕРИСТИКА СПЗ «ФОРЕЛЕВЫЙ»

СПЗ «Форелевый» расположен на территории района Кавказских минеральных вод (Кавминвод).

По географическому расположению и природным условиям данный район имеет сходные черты с близлежащими республиками Северного Кавказа, но отличается от них более мягкими климатическими условиями.

Климат. Рассматриваемый район характеризуется умеренно континентальным климатом. В формировании климата немаловажное значение имеют рельеф и подстилающая поверхность - наличие высоких гор Кавказского хребта, ограничивающего район с юга, а также сравнительная близость Черного моря с запада, Каспийского моря с востока и сухих Калмыцких степей с севера.

Температура воздуха. Среднегодовая температура воздуха составляет $7,9^{\circ}\text{C}$. Самыми теплыми месяцами в году являются июль и август, когда среднесуточная температура воздуха удерживается на уровне 19°C , самыми холодными - январь и февраль ($-2,6$), ($-3,7$) $^{\circ}\text{C}$.

Максимальная температура воздуха в отдельные летние дни может достигать 37°C . Даже в наиболее холодные зимние месяцы при вторжении теплых воздушных масс температура приземных слоев воздуха повышается до $19-20^{\circ}\text{C}$. Абсолютный минимум температуры воздуха составляет минус 27°C .

Температура воды. По многолетним данным среднегодовая температура воды, поступающей в пруды-бассейны СПЗ «Форелевый» с учетом оборотного водоснабжения равна $11,3^{\circ}\text{C}$, а внутригодовой ее ход от $4,4^{\circ}\text{C}$ до 19°C (табл. 1). Зимой температура воды в среднем $5,1^{\circ}\text{C}$, летом $18,2^{\circ}\text{C}$.

Таблица 1

Изменения температуры воды в течение года.

Температура $^{\circ}\text{C}$	Месяц											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Среднемесячная	4,4	4,6	6,2	9,8	14,3	17,1	18,5	19,0	15,6	11,3	8,9	6,4
Максимальная из среднемесячных	4,9	5,2	8,5	11,3	16,1	18,6	19,1	19,6	17,2	14,4	9,8	7,6
Минимальная из среднемесячных	4,1	4,3	5,5	7,6	11,2	14,6	16,7	17,9	14,1	9,4	7,7	5,3

Характеристика водоемосточника – р. Подкумок. Гидрологическая характеристика р. Подкумок и его притоков представляет интерес с той точки зрения, что подрусловые воды реки являются одним из источников водоснабжения завода, а также в связи с использованием бассейна реки для интродукции радужной форели.

Река Подкумок берет начало на северном склоне Передового хребта Кавказских гор на высоте около 1980 м. над уровнем моря. Река Подкумок длиной 155 км впадает двумя рукавами в р. Кума. Водосборная площадь составляет 2220 км^2 . В верхней части ширина бассейна составляет 25-28 км, восточнее г. Пятигорска резко уменьшается до 7-8 км. Средняя ширина бассейна 18 км. Лесистость водосбора не превышает 5-10 %, как и распаханность ниже створа г. Кисловодска.

В притоках р. Подкумок, особенно в верхнем течении, есть выходы обильных родников, много порогов, придающих течению каскадный характер. На речках встречаются многочисленные перекаты с небольшими порогами, чередующиеся с плесами. Грунт в ложе рек гравийный с фракциями среднего размера.

Характеристика СПЗ «Форелевый». Кисловодское форелевое хозяйство (ныне СПЗ «Форелевый») одно из старейших форелевых хозяйств Российской Федерации. Оно было построено в 1936 году как форелево-карповое хозяйство для снабжения свежей рыбой близлежащих санаторно – курортных учреждений и туристических комплексов Ставропольского края. Общая площадь хозяйства составляла 28 гектаров.

В 1972 году Киевским отделением Гидрорыбпроекта была подготовлена проектно-сметная документация на реконструкцию хозяйства, которую осуществили в 1978-1982 гг. После реконструкции расширена площадь инкубационного цеха, построены кормоцех с холодильником, склад комбикормов, насосная станция оборотного водообеспечения, увеличена общая площадь прудов-бассейнов различного назначения которая составляет в настоящее время 10,74 га (табл.2).

Кисловодское форелевое хозяйство стало представлять собой самостоятельный комплекс, решающий производственные и социальные задачи. По проекту мощность хозяйства была определена в 45 т товарной форели и до 1 млн. шт. рыбопосадочного материала.

Таблица 2

Характеристика форелевых прудов-бассейнов

Категория прудов	Площадь прудов, м ²	Объем воды в прудах, м ³
Участок № 1		
Пруд-накопитель	500	900
14 нагульных прудов	4915	7085
Три маточных пруда	745	1010
Садок для передержки товарной рыбы	190	255
Два карантинных пруда	200	270
Участок № 2		
Три ремонтных пруда	765	1035
12 выростных прудов	2960	3980
Бассейн-отстойник	460	575

По предложению Ю.П. Мамонтова подготовлена схема реконструкции бассейнов трапецидальной формы, которая позволит без остановки производства, без перестройки системы водоподачи, сброса воды и снижения объемов выращивания форели, более чем в 2 раза увеличить ее производство на той же площадке.

3. КУЛЬТИВИРОВАНИЕ ФОРЕЛИ КАК ОСНОВНОГО ОБЪЕКТА РАЗВЕДЕНИЯ.

Основной разводимой в хозяйстве формой форели до начала 80-х гг. была радужная форель. Стадо производителей состояло из 1200 самок средней массой 1 кг и 600 самцов средней массой 0,6 кг. Рабочая плодовитость самок составляла от 1,5 до 2,0 тыс. икринок. Ежегодно получали до 2 млн икры, большую часть которой передавали в различные регионы страны.

До реконструкции, завершенной в 1982 году, в хозяйстве выращивали от 5 до 10 т товарной форели штучной массой 150-250 г.

Селекционно-племенная работа. В начале 80-х гг., еще до придания хозяйству статуса племенного, была начата целенаправленная селекционно-племенная

работа, являющаяся важнейшим средством интенсификации форелеводства и, следовательно, повышения эффективности использования производственной мощности предприятия.

В качестве одной из культивируемых пород была выбрана форель камлоопс. В связи с тем, что различные группы форели в одних и тех же условиях существенно различаются по скорости роста, времени наступления половозрелости и ряду других хозяйственных признаков, на первых этапах селекции большое значение имеет рыбохозяйственная оценка этих групп и отбор для дальнейшей селекции наиболее перспективных из них.

В 1985-1987 гг., при выполнении исследований по рыбохозяйственному освоению форели камлоопс нами было проведено сравнение различных групп форели по репродуктивным показателям (табл. 3).

Из показателей, приведенных в таблице 3, совершенно очевидны преимущества форели камлоопс над местной формой радужной форели.

Таким образом, в условиях Ставропольского края форель камлоопс сохранила свои рыбоводно-биологические особенности, ради которых было принято решение о завозе этой формы форели и ее введение в качестве объекта культивирования в отечественное форелеводство.

Таблица 3.

Репродуктивные показатели различных групп форели.

Показатели	Радужная форель	Форель камлоопс	
	местная форель (n = 98)	исходная группа (n = 112)	племенная группа (n = 130)
Рабочая плодовитость, шт.	1578 ± 120	1936 ± 200,4	2965 ± 154,1
Относительная плодовитость, шт./кг	1324 ± 60	1722 ± 168,3	2695 ± 146,2
Диаметр икринки, мм	4,19 ± 0,07	4,3 ± 0,05	4,3 ± 0,15
Масса икринки, мг	40,3 ± 0,07	42,7 ± 0,43	42,4 ± 2,63
Объем эякулята, мл	4,88 ± 0,91	6,92 ± 0,75	5,6 ± 2,16
Оплодотворяющая способность, %	91,31 ± 1,07	95,6 ± 1,45	98,5 ± 1,71

В дальнейшем наши усилия были направлены на проведение селекционно-племенной работы с форелью камлоопс. В этой связи представляет интерес сравнение рыбоводно-продукционных характеристик трехлетних самок форели племенной группы 1986, 1989 и 2000 гг. (табл. 4).

Таблица 4.

Сравнительная рыбоводно-продукционная характеристика самок форели-камлоопс

Год	Длина по Смигу, (L.Sm), см	Масса тела, (P), г	Коэффициент упитанности, (Ку)	Рабочая плодовитость, (Q), шт	Относительная плодовитость, (Q ₀), шт/г	Кол-во икры, г/кг
1986 n=118	47,7 ± 1,9	1380 ± 23	1,27 ± 0,2	2965 ± 154	2148 ± 146	85,9±1,8
1989 n=96	48,0 ± 2,2	1400 ± 56	1,2 ± 0,3	3300 ± 125	2357 ± 152	94,3±2,1
2000 n=120	55,5 ± 1,1	2317 ± 40	1,7 ± 0,4	4187 ± 196	1807 ± 70	151,4± 3,7

Приведенные в таблице показатели, несомненно, свидетельствуют об эффективности селекционно-племенной работы, проводимой с форелью камлоопс.

Высокие экстерьерные и репродуктивные качества форели камлоопс в СПЗ «Форелевый» подтверждают высказанные нами соображения (Новоженин, Пономарева, Арсенюк, 2002) о том, что существующие рыбоводно-биологические нормы по форели камлоопс в недостаточной мере учитывают имеющийся мировой и отечественный опыт разведения данной породы, ее отличительные признаки в условиях наиболее соответствующих биологическим особенностям этой рыбы. Рыбоводно-биологические нормативы для форели камлоопс должны базироваться на прогрессивных показателях, ради которых целесообразно осуществлять освоение этой породы в отечественном форелеводстве.

В этой связи нами разработан и предложен проект стандарта породы форели камлоопс:

- оплодотворяемость икры – свыше 95%;
- выживаемость эмбрионов за инкубацию - 85%;
- выживаемость личинок при выдерживании – 90%;
- выживаемость молоди при подращивании до массы свыше 1 г - 90%;

соотношение самок трех возрастных групп (3,4,5-летки) в стаде производителей - 45:43:12;

средняя масса самок - 2,5 кг;

максимальная масса самок - 3,5-4,5 кг;

соотношение самцов трех возрастных групп (2,3,4-летки) в стаде производителей – 60:30:10;

средняя масса самцов - 1,5 кг;

максимальная масса самцов - 3,0кг;

коэффициент упитанности самок - 1,6-1,8; самцов - 1,3-1,5;

рабочая плодовитость самок 3,0-3,5 тыс. икринок;

относительная плодовитость самок 1,8-2,0 тыс. икринок/кг массы тела

количество эякулята у самцов - до 5 мл;

среднее количество спермы, продуцируемой самцами -50-60 мл;

активность спермиев - свыше 25 с;

масса икринок после оплодотворения-75 мг;

время нереста- октябрь-ноябрь;

длительность нерестового периода- 50-60 дней;

возраст полового созревания - два года;

созреваемость самцов в этом возрасте - 90%;

созреваемость самок в этом периоде - 80%.

На аналогичных методических основах сформировано и содержится маточное стадо золотой форели, завезенной в марте 1997 г. из Хакасии икрой на стадии «глазка». В 2000 году от золотой форели было получено и заложено на инкубацию 100 тыс. икринок.

В четырехлетнем возрасте самки золотой форели характеризовались очень хорошими пластическими и репродуктивными признаками (табл. 5).

Очевидно, что абиотические условия водной среды в СПЗ «Форелевый» оказались благоприятными и для золотой форели, что позволило проявить ей хорошие рыбоводные качества. Дальнейшие направления селекционно-племенной работы в СПЗ «Форелевый» связаны с поддержанием стандартов разводимых пород, изучением комбинационной способности и сочетаемости с другими формами.

Таблица 5.

Рыбоводно-биологическая характеристика самок золотой форели (n = 150)

Показатели	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	колебания	Cv, %
Длина по Смиуту (L.Sm), см	60,83 ± 0,29	58,0-63,4	2,8
Масса тела (P), г	3218 ± 14	3000-3510	5,5
Длина головы (С), см	12,62 ± 0,44	11,8-13,6	4,0
Высота тела (Н), см	14,32 ± 0,06	14,2-14,8	2,2
Толщина тела (В), см	7,06 ± 0,12	6,6-7,6	4,5
Масса икринок (Peg), мг	79,34 ± 1,76	64,9-106,4	12,9
Рабочая плодовитость (Q), шт.	4895 ± 73	3132-8783	19,9
Относительная плодовитость (Q ₍₀₎), шт./кг	1521 ± 76	1020-3270	16,5
Продуктивность (R), г/кг	120,2 ± 15,5	94-212	18,2

Повышение эффективности кормления. Одним из основных критериев оценки эффективности форелеводства является качество используемых кормов, их значение в структуре себестоимости выращивания товарной рыбы.

В последние годы многие рыболовные предприятия страны, в том числе и СПЗ «Форелевый», предпочитали закупать корма для ценных видов рыб за рубежом из-за низкого качества отечественных рыбных комбикормов. В настоящее время на отечественный рынок начинает поступать сырье хорошего качества, предприятия, вырабатывающие корма, начали осваивать прогрессивные технологии. Учитывая то, что в общих производственных затратах стоимость кормов составляет примерно 50%, а иногда и более, представлялось целесообразным провести сравнительные испытания импортных и отечественных комбикормов для рыб.

В связи с этим нами был проведен научно-производственный эксперимент по изучению эффективности использования комбикормов различного производства при товарном выращивании форели. Испытывали корма немецкой фирмы «Крафт-футтерверк» (протеин 47%, жир 20%), ЗАО «Ассортимент-Агро», г. Сергиев Посад (протеин 42,5%, жир 11%), ООО «Марс», г. Ступино (протеин 40,3%, жир 13,2%). Рыбоводные результаты использования кормов различного производства (табл. 6)

показали, что большая конечная среднесуточная масса рыб получена при использовании немецкого корма «Крафт».

Таблица 6.

Рыбоводные результаты использования кормов различного производства

Показатели	Производители корма				«Агро»
	«Крафт»		«Марс»		
	Вариант опыта				
	1	2	1	2	
Начальная масса, г	25,3	35,6	25,3	35,2	25,9
Конечная масса, г	60,5	75,7	51,9	67,9	56,3
Среднесуточный прирост, г	0,59	0,67	0,41	0,55	0,51
Затраты кормов на 1 кг прироста, кг	0,81	0,88	0,85	1,05	0,92
Стоимость кормов на 1 кг прироста, руб.	25,9	28,2	21,2	26,2	20,23

Вместе с тем, по такому важному показателю, как денежные затраты на 1 кг прироста отечественные корма выигрывают.

Качество форели, выращенной на разных кормах, оценивали по химическому составу тела и физиологическим показателям крови. Был проведен анализ химического состава мышц (табл. 7). Установлено, что содержание жира и протеина при использовании кормов различного производства увеличилось адекватно их количеству в составе каждого корма.

Таблица 7.

Химический состав тела радужной форели ($\frac{\text{начало опыта}}{\text{конец опыта}}$)

Показатели, %	Производители корма		
	«Агро»	«Крафт»	«Марс»
Сырой протеин	13,93	15,81	15,50
	14,12	18,62	15,87
Сырой жир	5,21	4,97	4,53
	5,73	6,43	6,28
Сырая зола	2,3	2,8	2,6
	2,2	3,3	3,0
Влажность	75,62	76,23	76,26
	75,84	72,21	74,51

Рыбоводные показатели, как правило, коррелируют с физиологическими, что подтверждается данными анализа крови (табл. 8)

Таблица 8.

Форменные элементы крови радужной форели ($\frac{\text{начало опыта}}{\text{конец опыта}}$)

Показатели, %	Производители корма		
	«Агро» (n=40)	«Крафт» (n=40)	«Марс» (n=40)
Нейтрофилы:			
Ювональные	2,3 \pm 0,6	2,4 \pm 0,68	1,6 \pm 0,21
Палочкоядерные	2,33 \pm 0,13	2,66 \pm 0,6	1,25 \pm 0,13
Сегментоядерные	2,0 \pm 1,0	2,57 \pm 0,48	2,0 \pm 0,57
	1,2 \pm 0,2	1,2 \pm 0,2	2,0 \pm 0,6
	18,21 \pm 1,3	17,5 \pm 0,56	19,86 \pm 1,17
	14,1 \pm 0,87	15,6 \pm 0,75	11,94 \pm 0,6
Моноциты	7,64 \pm 0,54	6,83 \pm 0,84	9,0 \pm 1,25
	6,67 \pm 0,73	5,4 \pm 0,49	7,6 \pm 0,41
Лимфоциты	72,1 \pm 1,43	72,58 \pm 0,85	69,0 \pm 1,43
	77,7 \pm 1,0	77,6 \pm 0,99	80,4 \pm 0,71

Следует также отметить, что гепатосоматический индекс в конце опыта оказался в пределах нормы для рыб – от 1,4 до 1,6 (табл. 9).

Таблица 9.

Морфометрические и физиологические показатели радужной форели при выращивании на кормах различного производства ($\frac{\text{начало опыта}}{\text{конец опыта}}$).

Показатели	Производители корма		
	«Агро» (n=204)	«Крафт» (n=210)	«Марс» (n=205)
Масса тела, г	26,9 \pm 1,59	27,3 \pm 0,92	36,7 \pm 2,73
	53,44 \pm 7,7	60,43 \pm 5,4	70,84 \pm 7,2
Длина тела, см	12,1 \pm 0,28	12,2 \pm 0,17	13,2 \pm 0,39
	14,23 \pm 0,4	15,57 \pm 0,5	16,66 \pm 0,6
Масса печени, г	0,372 \pm 0,04	0,517 \pm 0,04	0,663 \pm 0,07
	0,83 \pm 0,09	1,65 \pm 0,26	0,98 \pm 0,09
Индекс печени, %	1,4 \pm 0,11	1,9 \pm 0,01	1,8 \pm 0,08
	1,55 \pm 0,5	1,6 \pm 0,03	1,4 \pm 0,04
Коэффициент упитанности	1,5 \pm 0,06	1,5 \pm 0,04	1,6 \pm 0,04
	1,8 \pm 0,14	1,6 \pm 0,03	1,6 \pm 0,03
Гемоглобин, г/л	65,2 \pm 2,99	58,7 \pm 2,11	57,8 \pm 2,47
	70,7 \pm 2,8	73,5 \pm 2,9	71,9 \pm 3,6

Таким образом, выполненные анализы подтвердили отсутствие нарушений физиологических процессов у форели при использовании кормов различного производства. Это свидетельствует о том, что отечественные корма, совсем незначительно уступив по рыбоводным показателям, по своему качеству в целом соответствуют международным стандартам. С учетом значительно меньших денежных затрат на 1 кг прироста рыбы целесообразно использовать корма отечественного производства (при условии сохранения и в дальнейшем показанного ими качества).

4. НОВЫЕ СПОСОБЫ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ ПРЕДПРИЯТИЯ.

Культивирование ценных видов рыб. Белорыбица. В связи с критическим состоянием запасов белорыбицы и дефицитом производителей для искусственного воспроизводства приоритетными стали работы по созданию на рыбоводных заводах автономных репродуктивных стад данного вида, а также выращивание товарной белорыбицы. Первые шаги в этом направлении показали, что серьезное препятствие круглогодичному выращиванию белорыбицы в основном ее ареале (дельта р. Волги) – сезонная динамика температурного и газового режимов источников водоснабжения рыбоводных заводов. В связи с этим была предпринята попытка выращивания белорыбицы на форелевом хозяйстве, обеспечиваемом естественной родниковой водой.

Две партии молоди белорыбицы, приученной к питанию искусственным кормом, были доставлены автотранспортом с Волжского рыбоводного завода 4 и 24 мая 2000 года. Белорыбицу выращивали в 4-х лотках ейского типа при плотности посадки 1,5 тыс.шт. на 1 лоток. Молодь кормили стартовым и продукционным кормом датского производства (SGD - 493), наряду с которым использовали комбикорм немецкого производства (протеин 42%, жир 12%). Форелевый комбикорм периодически обогащали введением аскорбиновой кислоты (1 г/кг корма). Использовали также живой корм – дафний. Рост сеголетков белорыбицы на форелевом хозяйстве и Волжском рыбоводном заводе имел сходную тенденцию (рис.2)

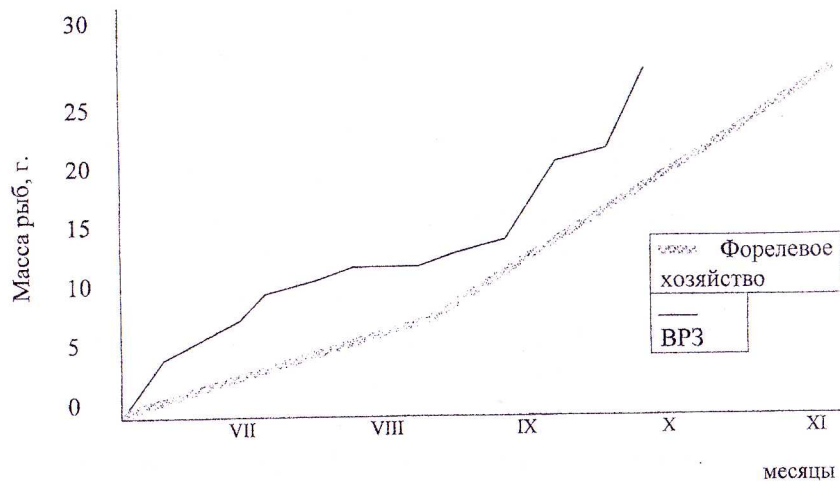


Рис.2 Темп роста молоди белорыбца.

Исходным материалом для выращивания двухлетков служили перезимовавшие на хозяйстве годовики белорыбца штучной массой от 29 до 43 г. Двухлетки белорыбца выращивались при температуре воды ниже оптимальной (максимальная 15⁰С). Выживаемость двухлетков в различных рыбоводных емкостях составила 95%, а рыбопродуктивность от 7,5 до 50 кг/м³ (табл. 10).

Таблица 10.

Рыбоводные результаты и численность белорыбца на форелевом хозяйстве.

Возраст	Рыбоводная емкость	Плотность посадки рыб, шт./м ³	Штучная масса, г	Рыбопродукция, кг/м ³	Численность рыб, шт.
0+	лоток №1	3000	8,2	24,5	2500
	лоток №2	600	16,3	9,8	450
01+	бассейн МК	200	190-250	50	289
	лоток №3	130	190-250	30	94
	лоток №4	130	190-250	30	90
	лоток №5	130	190-250	30	94
	бассейн 19	37,5	150-200	7,5	3000

Процесс выращивания был завершён формированием племенной группы рыб штучной массой 1300-1800 г в количестве 1500 штук. Кроме того для дальнейшего выращивания отобрано 1100 шт. менее крупной рыбы (700 г).

Разработаны предварительные нормативы товарного выращивания и формирования ремонтно-маточных стад белорыбца в промышленных условиях.

Осетровые рыбы. Выращивание товарных осетровых было начато в 1997 году из завезенного из Краснодарского края рыболопосадочного материала бестера штучной массой от 5-7 г до 300 г. Из завезенного материала были выращены двухлетки, из которых отобраны часть наиболее крупных рыб (от 250 до 400г) и посадили на товарное выращивание в двух вариантах: бассейновым и прудовым методом.

Бассейновым методом выращено 1000 экз. бестера штучной массой 250-300 г выход товарных трехлетков составил 96,6%, прирост ихтиомассы 781,5 кг, затраты корма 2,3 ед.

Выращивание бестера прудовым методом проводили в пруду площадью 3,7 га в поликультуре с белым толстолобиком и веслоносом. В пруд посадили 2500 штук бестера штучной массой 20-30 г, 50 штук веслоноса от 350 до 600 г, 2000 белого толстолобика штучной массой 30 г. В течение 175 дней выращивания бестер достиг средней массы 0,282 кг, веслонос 3,4 кг, белый толстолобик 0,76 кг. Рыбопродуктивность составила соответственно 1,43; 0,37 и 3,5 ц/га. С учетом экстенсивного характера рыбоводства полученную общую рыбопродуктивность 5,3 ц/га можно считать удовлетворительной.

Искусственное воспроизводство и вселение ценных объектов аквакультуры в естественные водоемы и водохранилища. Основным вселяемым объектом является радужная форель. Предпосылками для этого явились: отсутствие в водоемах Ставропольского края ценных объектов любительского лова; малочисленность туводных рыб в р. Подкумок и его притоках, а также в горных озерах и водохранилищах Карачаево-Черкессии.

Планируется интродукция радужной форели в Сенгелеевское водохранилище под Ставрополем. Для вселения в водоемы Карачаево-Черкессии наиболее пригодна форель камлопс, которая в материнских водоемах Северной Америки имеет более низкий температурный оптимум (13⁰С), чем обычная радужная форель. Реки

с водопадами на туристических маршрутах целесообразно заселить золотой форелью.

В перспективе при достижении половозрелости быльорыбницы будет осуществляться выпуск разновозрастного рыбопосадочного материала в первую очередь путем реинтродукции в естественный ареал, в низовья Волги, что будет способствовать сохранению этого самого ценного вида сиговых рыб.

При наличии в достаточном количестве молоди осетровых рыб возможна их интродукция в водоемы Ставропольского края.

Рыбоводство в рекреационных целях. Совершенно очевидно, что любительское рыболовство в России переходит на коммерческую основу. При этом постоянно увеличивается интерес к вылову ценных видов рыб, достаточно высокой кондиции по штучной массе. Организация любительского рыболовства должна быть основана по принципу «выпуск-вылов» с использованием «рыбоводного конвейера» для постоянного пополнения количества рыбы в водоеме взамен выловленной. Это потребовало создания специальной системы ведения рыбоводства. Предложено 2 варианта ведения рыбоводства при организации любительского лова: в монокультуре и в поликультуре.

Выращивание рыбы в монокультуре основано на культивировании форелей камлоопс и золотой.

Выращивание в поликультуре основано на использовании осетровых рыб и веслоноса. В качестве биологического мелиоратора в пруд высаживается белый толстолобик.

Создание системы рыбоводства в рекреационных целях предусматривает и такой новый элемент, как культивирование живой рыбы для наживки.

Обязательным условием достижения высокой финансовой эффективности от любительского рыболовства является организация сервисного обслуживания рыбаков.

Система ведения рыбоводства с целью организации любительского рыболовства является частью самостоятельного направления аквакультуры, названного «Рекреационная аквакультура» (Мамонтов, 2002). Главной составляющей этого направления, как и промышленной аквакультуры, является искусственное воспроизводство.

С учетом технологических возможностей СПЗ «Форелевый» в перспективе также целесообразно развивать выращивание рыб (радужная и золотая форель, осетровые) в декоративных целях для зарыбления бассейнов, фонтанов и т.д. в курортной зоне Кавминвод.

Проведенные мероприятия по повышению эффективности использования рыбоводно-технологической базы форелевого хозяйства позволили увеличить численность стада производителей в 1,5 раза, выпуск рыбоводной продукции по производству икры и товарной рыбы – более чем в 2 раза (табл. 11).

Таблица 11

Производственные показатели рыбоводной деятельности
ЗАО сельскохозяйственный племенной завод «Форелевый»

Рыбоводные показатели	1998 г.	1999 г.	2000 г.
Наличие производителей, шт:			
всего	3000	3000	4500
в т.ч. самок	1000	1000	1500
Производство продукции:			
икра на стадии глазка, млн.шт.	0,34	0,31	0,70
разновозрастная молодь, тыс.шт.	320,0	401,0	260,0
Реализация продукции:			
икра на стадии глазка, млн. шт.	-	0,29	0,4
разновозрастная молодь, тыс.шт.	25,0	10,0	100,0
товарная рыба, т.	12,1	17,17	25,0

Выручка от реализованной продукции увеличилась в 4,8 раза, себестоимость реализованной продукции снизилась в 4,4 раза при увеличении прибыли от реализованной продукции в 11,1 раза (табл. 12).

Таблица 12

Финансово-экономические показатели работы
ЗАО сельскохозяйственный племенной завод «Форелевый»

Рыбоводные показатели	1998 г.	1999 г.	2000 г.
Выручка от реализации рыбопродукции, тыс.руб.	453,0	904,0	2163,0
Себестоимость реализованной продукции, тыс.руб.	433,0	720,0	1894,0
Себестоимость содержания одной самки – производителя, руб.	130,0	295,0	201,0
Себестоимость содержания ремонтно-маточного стада, тыс.руб.	3507,0	2516,0	1316,5
Прибыль (убыток) от реализации рыбопродукции, тыс.руб.	+98,0	+444,0	+1088,0

ОСНОВНЫЕ ВЫВОДЫ

1. Природно-климатические условия Кавминвод по абиотическим характеристикам водной среды наиболее полно отвечают биологическим требованиям форели камлоопс, золотой форели и достаточно удовлетворительны для белорыбицы.
2. Целенаправленное проведение селекционно-племенной работы способствовало реализации потенциальных возможностей форели камлоопс по темпу роста, жизнестойкости потомства и другим признакам.
3. Сравнительные испытания отечественных и зарубежных комбикормов для форели выявили экономическую целесообразность использования кормов отечественного производства.
4. Улучшение племенных качеств форели камлоопс позволяет сократить продолжительность выращивания товарной форели штучной массой 150-200 г до 12-14 месяцев, что ускорит оборот прудовой площади.
5. Использование при доместикации белорыбицы технологических стереотипов и средств форелеводства оказалось приемлемым решением на первом этапе ее рыбоводного освоения.
6. Формирование ремонтно-маточного стада производителей белорыбицы возможно в условиях специализированного форелевого хозяйства и открывает широкие перспективы как для товарного выращивания, так и организации ее искусственного воспроизводства.
- Разработанные предварительные нормативы выращивания белорыбицы должны уточняться в процессе совершенствования технологии индустриального выращивания этого одного из наиболее ценных объектов аквакультуры.
7. Культивирование новых объектов рыбоводства, помимо расширения видового состава реализуемой товарной рыбы, позволяет более полно использовать производственный потенциал хозяйства.
8. Учитывая значительный водный фонд Ставропольского края, зарыбление рек, озер и водохранилищ должно стать важной составной частью деятельности СПЗ «Форелевый». Наиболее перспективными объектами для вселения являются форель камлоопс и золотая форель.
9. Получение максимального эффекта от организации любительского рыболовства требует создания и ведения специальной системы рыбоводства в рекреаци-

онных целях, а также обеспечения высокого уровня сервисного обслуживания рыбаков-любителей.

10. Проведенные исследования выявили целесообразность и перспективность реализации всех изученных направлений деятельности для повышения эффективности использования рыбоводно-технологической базы предприятия.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ.

Каждое форелевое хозяйство может в той или иной мере использовать наши предложения, направленные на повышение эффективности использования собственной производственной базы. В связи с этим рекомендуем:

1. В сфере товарного форелеводства.

1.1. Проводить сравнение продукционных возможностей различных пород форели, по результатам которого выбрать оптимальную для выращивания в условиях своего хозяйства.

1.2. Испытать различные форелевые комбикорма и путем сопоставления рыбоводных качеств и стоимости выбрать оптимальный для своего хозяйства корм.

2. Культивирование белорыбицы.

2.1. Система водоснабжения емкостей с белорыбицей должна соответствовать карантинным требованиям. Необходимо содержать ее в условиях независимого прямого водоснабжения.

2.2. Приемлемую рецептуру кормов целесообразно подбирать, испытывая корма для сиговых, лососевых и осетровых рыб.

2.3. С учетом неполного соответствия температуры воды и рецептуры используемых комбикормов биологическим особенностям белорыбицы следует опытным путем установить технологический режим кормления.

3. Выпуск форели в естественные водоемы и водохранилища необходимо производить только при наличии соответствующего рыбоводно-биологического обоснования с проведением наблюдений за результатом этого мероприятия.

4. Организацию любительского рыболовства целесообразно организовать на основе использования ценных видов рыб с обеспечением разнообразных сервисных услуг.

ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ ОПУБЛИКОВАНЫ СЛЕДУЮЩИЕ РАБОТЫ:

1. Цень Л.Н., Арсенюк Н.Г., Новоженин Н.П., Кисловодское форелевое хозяйство: перспективы развития // Рыбн. хоз-во. сер. Пресноводная аквакультура /ВНИЭРХ.-М.: 2000.-вып 3.-С.17-23.
2. Арсенюк Н.Г., Новоженин Н.П. Развитие селекционно-племенной работы в Кисловодском форелевом хозяйстве// Проблемы и перспективы развития аквакультуры в России// Матер. межд. научно-практ. конфер.- Краснодар: «Здравствуйте».-2001.-С.9-10.
3. Попов О.П., Коваленко Л.С., Чертова Е.Н., Арсенюк Н.Г. Технологические аспекты доместикации белорыбицы// Проблемы и перспективы развития аквакультуры в России// Матер. межд. научно-практ. конфер.- Краснодар: «Здравствуйте».-2001.-С.91-92.
4. Мамонтов Ю.П., Чертова Е.Н., Попова О.П., Коваленко Л.С., Арсенюк Н.Г. Белорыбица (*Stenodus Leucichthys Guild*) –перспективный объект аквакультуры// Биология, биотехника разведения и промышленного выращивания сиговых рыб// Матер 6-го Всеросс. научно-произв. совещ.- Тюмень: СибрыбНИИпроект.-2001.-С.-93-95.
5. Попов О.П., Коваленко Л.С., Чертова Е.Н., Арсенюк Н.Г. Влияние температурного фактора на результаты выращивания белорыбицы (*Stenodus Leucichthys Guild*) в хозяйствах VI зоны рыбоводства// Биология, биотехника разведения и промышленного выращивания сиговых рыб/. Матер. 6-го Всеросс. научно-произв. совещ.- Тюмень: СибрыбНИИпроект.-2001.- С.- 93-95.
6. Новоженин Н.П., Пономарева Е.Н., Арсенюк А.Г. О формировании племенного ядра и породной группы форели камлоопс// Рыбн. хоз-во. Сер. Восп. и пастб. выращ. гидробионтов/ ВНИЭРХ.-М.: 2002.-вып.3.-С.-9-22.
7. Арсенюк Н.Г. Современное форелевое хозяйство: многоцелевое использование// Рыбоводство рыболовство №2 2002.-С.-12-13.
8. Арсенюк Н.Г., Бондаренко Л.Г., Чикова В.В., Чуйкова Н.В. Выбор лучшего корма для повышения эффективности выращивания форели// Рыбн. хоз-во. Сер. Корма и кормление в аквакультуре/ ВНИЭРХ. – М.:2002.-вып.3-С.1-5.

Лицензия ИД 02334

14.07.2000.

Подписано в печать	12. 11.2002 г.	Формат 60 x 84
Бумага офсетная		Офсетная печать
Печ. л. 1,0		Заказ № 584
Тираж 100		