

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ НАУК
Государственное научное учреждение
ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
ИРРИГАЦИОННОГО РЫБОВОДСТВА

Сборник научных трудов

Научные основы
сельскохозяйственного рыбководства:
состояние и перспективы развития



Москва - 2010

УДК 639.3
ББК 47.2

Рецензенты: д.с.-х.н., профессор Козин Р.Б., Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии (МГАВМиБ) им. К.И.Скрябина.
д.б.н., профессор Панов В.П., Российский государственный аграрный университет - Московская сельскохозяйственная академия им. К.А. Тимирязева (РГАУ – МСХА им. К.А.Тимирязева)

Научные основы сельскохозяйственного рыбоводства: состояние и перспективы развития. Сборник научных трудов. /ГНУ ВНИИ ирригационного рыбоводства – Москва, 2010. – 452 с.

Редакционная коллегия: Серветник Г.Е., Новоженин Н.П., Шишанова Е.И., Шульгина Н.К.

Ответственный за выпуск: Серветник Г.Е.

Все статьи приведены в авторской редакции

ISBN

ON AGRICULTURAL FISH BREEDING

© 2010 N.P.Novozhenin

All-Russian Scientific Research Institute of Irrigational Fish Breeding
of the Russian Academy of Agricultural Sciences

The concept «agricultural fish breeding» is given, the condition and development stages, especially in the light of decisions of the Board of the Ministry of Agriculture of Russia in September, 2009 are presented. The analysis of commissions of the Board and the developed project of the branch program of development of agricultural fish culture for the period till 2014 and a way of their realization is given. The defining role of science in the decision of problems and measures on development of fish breeding on the basis of ponds and reservoirs of complex appointment is shown.

Key words: agricultural fish breeding, ponds, complex appointment reservoirs, branch program, scientific support

Novozhenin Nikolay Petrovich, Candidate of Biology, Deputy Director on Scientific Work. E-mail: LJB@flexuser.ru

УДК 639.2.03

РАЗВИТИЕ ФОРЕЛЕВОДСТВА В РОССИИ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ И СЕЛЕКЦИОННО-ПЛЕМЕННАЯ РАБОТА (АНАЛИТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ)

© 2010 Н.П.Новоженин

Всероссийский научно-исследовательский институт ирригационного
рыбоводства Россельхозакадемии

В статье представлено современное состояние развития форелеводства в России (16,5 тыс.т в 2008-2009 гг.), а также перспективы его развития до 35-50 тыс.т. Увеличение объемов производства форели в различных регионах России зависит от организации рыбопитомников, воспроизводственных комплексов. В свою очередь, масштабы выращивания рыбопосадочного материала форели будут определяться хорошо продуманной и эффективной программой селекционно-племенной работы по региональному принципу.

Ключевые слова: форелеводство, селекционно-племенная работа, рыбопосадочный материал, рыбопитомник, племзаводы, воспроизводственные комплексы, селекционные центры рыбоводства, породы форели

Новоженин Николай Петрови, кандидат биологических наук, заместитель директора по научной работе. E-mail: LJB@flexuser.ru

Современное мировое форелеводство – это высокорентабельная стабильно развивающаяся отрасль с управляемыми или частично управляемыми методами разведения и выращивания всех возрастных групп форели, с полным переходом на полноценные гранулированные корма, с экономически и технологически безопасным ведением хозяйства. Уровень интенсификации производ-

ственных процессов в форелеводстве определяется кратностью обмена воды в производственных сооружениях, их конструктивными особенностями, современными методами выращивания форели, высоким качеством кормов, использованием средств механизации трудоемких процессов, способами оптимизации среды обитания и контроля за технологическими операциями. Недаром патриархи отечественного и зарубежного рыбоводства [38, 39, 119, 73] всегда считали форелеводство более сложным по организации и технологии выращивания рыбы производством, чем тепловодное рыбоводство, поскольку требуется наличие и обеспечение особых гидрологических и абиотических условий водной среды. Как известно, в немалой степени общему прогрессу в форелеводстве способствовал широкий научно-технический обмен передовым опытом между странами Европы, ознакомление с технологией форелеводства в США, Японии и других странах. В результате такого сотрудничества многие технологические схемы и процессы выращивания форели оказались близкими. По сути, современное европейское форелеводство – это продукт прогрессивной творческой мысли ученых и специалистов в разных сферах деятельности, предопределившим научно-технический прогресс холодноводного рыбоводства. Многие технологические приемы, характерные для форелеводства, сейчас применяются и при выращивании других видов рыб (карповых, сиговых, осетровых и т.д.) в заводских условиях.

Однако, для каждой страны свойственны и свои, традиционные особенности организации и ведения форелеводства, обусловленные историческими корнями его возникновения и развития. Значительные успехи европейских стран и стран других континентов (Дания, Франция, Италия, Норвегия, США, Япония) по производству товарной форели и лосося связаны не только с общим прогрессом в форелеводстве, организационными моментами (увеличение численности форелевых хозяйств, ферм, создание ассоциаций, других объединений и прочее), но и, в определенной степени, с уровнем проводимой селекционно-племенной работы. За рубежом селекционно-племенная работа рассматривается как одно из перспективных направлений увеличения продукции форели и лосося [109, 108, 110, 32, 6]. Здесь давно практикуется отбор производителей по плодовитости, срокам созревания, размеру икринок, устойчивости к стрессовым факторам и сопротивляемости заболеваниям. В США, Англии, Франции, Дании, Японии и других странах выведены быстрорастущие породы радужной форели, которые адаптированы к определенным условиям выращивания. От маточных стад могут получать потомство в любое время года. Развитие селекционно-племенной работы предполагает опережающее производство высококачественного рыбопосадочного материала, что в решающей степени гарантирует постоянный рост товарной продукции форели. Высказанные и другие аспекты развития форелеводства можно проследить на примерах передовых стран раз-

ных континентов, их краткого обзора.

Бурное развитие форелеводства в США наступило в конце 60-х годов после разработки и освоения в хозяйствах гранулированных кормов, позволившее существенно интенсифицировать производство радужной форели. Для форелеводства США характерна высокая степень специализации производства. Товарную рыбу выращивают 200-250 ферм, 22 фермы специализируются на производстве молоди и рыбопосадочного материала, 9 ферм продают оплодотворенную икру форели. Первые питомники в США появились ещё в XIX столетии (1870 г.), когда были начаты интенсивные работы по акклиматизации форели в восточных штатах, а также возник огромный спрос на икру и раннюю молодь форели в связи с её вселением в водоемы различных континентов и освоением в качестве объекта культивирования в форелевых хозяйствах [152, 153]. Для форелеводства США характерна также высокая концентрация производства. По данным Н.Паркера [92], 80% товарной форели выращивают хозяйства, находящиеся в штате Айдахо. Здесь же находится и самое крупное форелевое хозяйство «Снейк Ривер Траут компани», которое продуцирует свыше 600 тонн товарной форели с площади 4 га. Водоснабжение хозяйства осуществляется из родниковой речки с расходом воды 4 м³/сек и постоянной температурой 14,4-15°С. Выращивание форели производится в бетонированных прудах типа «беговая дорожка». Для выращивания молоди используют также ротационные бассейны и бассейны из стекловолокна с наполнителем из пористого полистирола размером 475х65х30 см. Водообмен в бассейнах происходит за 15-20 минут. На 1 л/мин расхода воды получают свыше 2 кг товарной форели. Длительность выращивания рыбы составляет 10-12 месяцев. За один год форель достигает массы 410 г [154].

Большое значение в форелеводстве США придается селекционной работе, которую считают одним из наиболее перспективных направлений увеличения продукции форели [6].

Селекционные работы были начаты в начале XIX столетия. Путем отбора быстрорастущих особей в 1930 году удалось получить породу радужной форели, которая стала нереститься в ноябре, тем самым период выращивания был продлен на 4 месяца. В результате для высадки в водоем была получена более крупная форель.

В эти же годы были проведены опыты по раннему созреванию гонад путем контроля естественного и искусственного освещения. Благодаря модификации освещения удалось у восточной ручьевой форели (палии) получить икру в августе при обычном пике нерестового сезона в Нью-Хемпшире в ноябре [152]. Департаменту рыболовства и охоты штата Калифорния за три поколения удалось увеличить количество самок радужной форели, созревающих в возрасте двух лет, с 53 до 98%, за пять поколений - более чем в два раза повысить

темп роста годовиков, за шесть поколений - увеличить количество икры, полученной от двухгодовалых самок, в четыре раза [110, 6]. Созданы маточные стада, потомство которых при подсечке на крючок выпрыгивает из воды. Выведены породы радужной форели с золотистой окраской [6, 154, 95]. В питомнике Хот Крик (Калифорния) продолжительное время (с 1883 г.) осуществлялись селекционные работы по выведению пород, обладающих разновременным нерестом [158, 159, 160, 161].

Первоначально селекцию форели в США проводили по признакам, отвечающим интересам спортивного рыболовства, хотя многие из них совпадали с задачами рыбоводства. Затем начали осуществлять селекционные работы, направленные на улучшение качества производителей в промышленном рыбоводстве. Здесь наиболее значимые результаты получены пионером селекционной работы с лососевыми - Лореном Р. Дональдсоном из колледжа рыбного хозяйства Вашингтонского университета. После 38-летней селекционной работы (работы начаты с 1932 г. с местными формами радужной форели, взятыми из различных питомников и естественных популяций) по 10 признакам Л.Р. Дональдсон и Р.П. Олссон [149] вывели породу, которая отличалась быстрым ростом, высокой плодовитостью, созреванием в 2 года (ранее 4 года). Впервые нерестующие самки к моменту созревания имели массу тела 3,0-3,5 кг и плодовитость 4,5-6,0 тыс. икринок. К 3-му году форель достигала 67-68,1 см, имела среднюю плодовитость 9,5-11,72 тыс. икринок, отдельные особи продуцировали 16,0-21,3 тыс. икринок и более [110, 6].

Форель Дональдсона была первой породой, которая отличалась высоким темпом роста, плодовитостью, хорошими товарными качествами, устойчивостью к повышенной температуре (до 25°C) и некоторым загрязнителям. Потомство форели Дональдсона сохраняло при определенных условиях свои продуктивные качества в последующих поколениях, благодаря чему эта порода была завезена во многие страны мира, где успешно культивируется. Тем не менее, М. Мрук [80] сообщила в своей публикации, ссылаясь на доклад Питера Лейкфильда (владелец и сотрудник крупнейшего лососевого репродукционного центра, который реализует до 500 млн. икринок в год, Сиэтл, Вашингтон) на конференции по вопросам аквакультуры в г. Львове (2005), что в Америке порода форели Дональдсона считается устаревшей. В настоящее время актуальность в селекции рыб приобретают биотехнология и семенное скрещивание с определенной генетической сочетаемостью пар производителей.

Форелеводство США имеет высокую степень механизации и автоматизации производственных процессов (кормление, сортировка, облов прудов, загрузка форели в живорыбный транспорт и т.д.) [164]. Применяются оборудование и устройства как отечественного, так и зарубежного производства, например, шведской фирмы Ewos. По наблюдениям Ф. Мюллера и др. [164], при ме-

ханизации технологических процессов даже простой американский рыбовод может обеспечить квалифицированное обслуживание машин, технических средств и устройств.

Значительный интерес представляют данные Х.Срочинского [175], который приводит характеристику фермы Спрингфельд, специализирующейся на производстве оплодотворенной икры радужной форели. Ферма обеспечивается водой из источника с дебитом 1,7-2,83 м²/сек и постоянной температурой 12-13°С в течение круглого года. В 55-60 бассейнах типа «беговая дорожка», общим объемом 8164 м³, содержатся производители, от которых получают до 31 млн.штук икринок круглогодично, даже в летние месяцы (июнь-август), но в небольших количествах (30 тыс. штук в месяц). Масса производителей к 2-х годовалому возрасту достигает 1,5-2 кг при длине 40-45 см.

Круглогодичное получение икры обеспечивают за счет регулирования режима содержания популяций форели, нерестующих осенью и весной, в том числе с использованием света и гипофизарных инъекций. Производителей в хозяйстве используют с 3-го года жизни и самок эксплуатируют до 9-10 года жизни. Икру от каждой самки инкубируют отдельно, что позволяет отбирать производителей с наиболее высокими продуктивными качествами.

Во Франции форелеводством занимается свыше 700 хозяйств. Среднее хозяйство производит от 10 до 50 тонн рыбы в год. Примерно 20% форелевых ферм выращивают до 80% всей форелевой продукции. Для форелевых хозяйств Франции характерно использование воды в режиме рециркуляции (4-8 раз) с ее аэрацией устройствами «Фебре» в виде фонтана. Товарную рыбу (200-250 г) выращивают в среднем 15 месяцев. Ее поставляют потребителям в живом виде специальным автотранспортом через 1-2 часа после отлова. С 80-х годов прошлого столетия французские рыбоводы начали успешное культивирование форели и других лососевых рыб в морских садках, установленных в акватории пролива Ла-Манш, в Средиземном море. В морскую воду высаживают посадочный материал массой 100-180 г. Выращивание рыбы осуществляется 20-30 месяцев до массы более 1 кг при плотности посадки до 20 кг/м³.

При культивировании форели в морской воде большое внимание уделяют профилактической обработке рыбы для предупреждения вибриоза с использованием препарата Flumix [16, 145].

Во Франции имеется развитая сеть воспроизводственных комплексов, на высоком уровне выполняются селекционно-генетические исследования, организована четкая племенная служба. На основе изменения светового режима, применения гормональных препаратов во Франции выведены породные группы форели, нерестящиеся практически круглый год [138, 139]. Применение селекционного отбора у форели позволило получить в четвертом поколении увеличение темпа роста на 30% [176].

В Дании форель культивируют свыше 650 форелевых ферм. Для датского форелеводства характерна высокая степень специализации и кооперации. Питомники, производящие посадочный материал, имеют родниковое водоснабжение, товарные нагульные хозяйства - речное питание, полносистемные форелевые хозяйства обеспечиваются водой из поверхностных и глубинных источников. Как правило, вода используется многократно в системе рециркуляции (до 6 раз) с ее аэрацией. Вода сбрасывается в реки во время облова, проходя систему очистки, отстоя в специальных очистных сооружениях, построенных после введения в стране закона по борьбе с загрязнением окружающей среды.

Автоматическое кормление и другие средства механизации позволяют выращивать до 50-75 тонн форели на одного рабочего. Выращивание посадочного материала форели осуществляется почти исключительно в бассейнах, в том числе с замкнутой системой водообеспечения.

В Дании выведены быстрорастущие и созревающие в течение всего года (с октября по июнь) породы радужной форели. Некоторые из них превосходят породу радужной форели Дональдсона по размеру икры [6]. В.С.Кирпичников [56] считает целесообразным использовать датскую форель для промышленных скрещиваний и для улучшения маточных стад форели в других странах Европы. В Дании осуществляется селекционно-племенная работа с разными формами форели - форелью камлоопс, форелью Дональдсона.

Быстрыми темпами развивается товарное форелеводство, лососеводство в Скандинавских странах. В Финляндии выращиванием форели занимаются свыше 300 частных ферм и акционерных обществ. Выращивают крупную форель-лосося массой более 1,5-2 кг, в том числе в морских садках. Большое внимание уделяется разработке технологии кормления форели в морской воде. Благодаря этим разработкам в морской воде стали выращивать форель с массы 5 г (раньше с массы 100-200 г) и получать прирост за зимний период (раньше потеря массы). Лечебные корма включают препараты, которые быстро выводятся из организма. В результате профилактических и лечебных мероприятий Финляндия сейчас является самой благополучной страной по санитарно-эпизоотическому состоянию рыбоводных хозяйств.

В Финляндии создан крупный коллекционный центр породных групп радужной форели. Икру форели Дональдсона Финляндия экспортирует в США и другие страны. Икра и посадочный материал радужной форели, форели камлоопс, стальноголового лосося из Финляндии поставляется в Прибалтийские страны, особенно в Эстонию, в Ленинградскую область, Карелию, другие страны Скандинавского региона.

В Норвегии, Швеции форель Дональдсона, поставляемая из Финляндии, широко используется для выращивания крупной лососевой форели в морских садках. Она обладает лучшей выживаемостью и более быстрым темпом роста,

чем атлантический лосось. За 1-1,5 года выращивания в морских садках форель Дональдсона достигает массы 3-4,5 кг и более и отвечает требованиям рынка как «идеальный лосось» наряду с атлантическим лососем, кижучем, чавычей [140].

В Норвегии имеется множество акваторий с большой глубиной, укрытых от вредного действия ветра и волн. Теплое течение Гольфстрим поддерживает круглый год условия, предупреждающие образование льда и обеспечивающие температуру воды, благоприятную для роста радужной форели и атлантического лосося. В этой стране в пресной воде выращивают посадочный материал (до 50 г), а товарную рыбу - исключительно в морских садках до массы нескольких килограммов.

Норвегия занимает сейчас ведущее место в мире по производству атлантического лосося, по производству радужной форели находится в первой десятке передовых форелеводческих стран. Выращиванием крупной форели и лосося занимаются более 400 рыбоводных хозяйств. Особое внимание уделяется выращиванию посадочного материала, которое сосредоточено на хорошо оснащенных базах научно-исследовательских станций института морских исследований в Матре (мощность 10 млн.шт. икры) и Сундальсаре (мощность 5 млн.шт. икры). Например, опытная ферма в Сундальсаре, организованная в 1966 году, имеет в своем распоряжении различные источники водоснабжения: пресную воду (в естественном состоянии и теплая от 7°C, а также подогретая на 10° по сравнению с температурой в естественном состоянии) и соленую морскую воду. Специальная система насосов позволяет смешивать разные виды воды в любой нужной пропорции. Воду с заданной температурой и соленостью подают в 46 бетонированных бассейнов площадью 77 м² каждый, а также в круглые пластмассовые бассейны площадью 1,2 и 4 м². Большое количество пластмассовых бассейнов размещено в двух зданиях (216 и 196 штук, соответственно). Водоснабжение замкнутое, с механической и биологической системами очистки воды. Для инкубации икры применяют различные инкубационные аппараты, в том числе крупные аппараты Вейса емкостью 25 л икры каждый.

На станциях сосредоточены работы по селекции и генетике лососевых рыб, кормлению маточного стада в связи с необходимостью повышения жизнестойкости икры, изучению возможности инкубации икры в солоноватой воде и т.д. [35, 19, 18].

В Швеции, Финляндии наряду с выращиванием лососевых рыб многие фермы специализируются на разработке и производстве рыбоводного оборудования и кормов. В инкубационных цехах используются теплообменники и тепловые насосы, при помощи которых достигается оптимальная температура для инкубации икры и выращивания разновозрастной молодежи при обратном водо-

снабжении. Подогретая вода обязательно проходит через дегазатор, затем через стерилизатор. Для поддержания высокого уровня кислорода в воде применяются генераторы кислорода (оксигенаторы) разной мощности.

В Японии общая площадь форелевых бассейнов составляет около 300 тыс.м², с 1 м² получают в среднем 6,5 кг рыбы. Отдельные хозяйства производят до 900-1000 т форели с 1 га. Всего культивируют лососевых 1927 предприятий, из них радужную форель разводят 1085 хозяйств, 447 предприятий специализируются на производстве оплодотворенной икры, в том числе 78 предприятий - на икре радужной форели. Всего получают и инкубируют свыше 500 млн.шт. икры радужной форели, которую собирают в октябре-марте (75,4%) и вне сезона (апрель-сентябрь - 23,6%). В хозяйствах с ключевым водоснабжением (температура воды 13,1-15,6°C) икру получают в октябре-ноябре, с речным водоснабжением (температура воды 4-20°C) - в феврале-марте. На выращивании рыбопосадочного материала специализируются форелевые воспроизводственные комплексы и питомники при научно-исследовательских учреждениях. Они, как правило, расположены у выхода карстовых вод с благоприятным термическим режимом в течение круглого года. Многие центры освоили круглогодичное получение икры и выращивание посадочного материала.

В Японии разводится также продуктивная радужная форель, у которой икру получают два раза в год. Такой разновременный цикл получения икры и потомства позволило товарным хозяйствам создать конвейер по производству форели. Молодь массой 0,5-2 г поставляется фермам весной, а массой 5-20 г - осенью. При отсутствии вирусных заболеваний выживаемость от икры до молоди 4-5 г составляет 60-70%.

Товарную форель выращивают в хозяйствах с речным водоснабжением и в морских садках. Выращивание порционной форели (150-200 г) длится от 9 до 13 месяцев. На одного рабочего производят от 20 до 50 т рыбы в производственных предприятиях (частных фермах) мощностью от 50-60 до 300-400 тонн рыбы.

В морских глубоководных садках выращивают крупную форель и других лососевых рыб.

В Германии производство форели увеличивается, во многом, за счет применения различных технических новшеств. К ним относятся установки с замкнутым циклом водообеспечения «Штелерматик», выпускаемые серийно [33, 47], установки фирмы «Вебори» мощностью до 1000 т форели и других видов рыб [147], УЗВ типа «Фарланд» для выращивания молоди форели [14, 15, 167, 157, 171], установки «Силокс», в которой товарную форель выращивают в 6 круглых бассейнах емкостью по 27 м³ воды. В установке «Силокс» можно осуществлять выращивание посадочного материала, начиная с инкубации икры. Для этого установку дополняют 2 мальковых лотка и 4 круглых бассейна емко-

стью 7 м^3 каждый. Установка рассчитана на выращивание в течение года 50-80 тонн столовой форели от 200 тыс. икринок при проточности $120\text{ м}^3/\text{час}$ и насыщении воды кислородом [144]. Широко используется технология выращивания форели в установках типа «Киндельбрук» с оборотным водоснабжением [176], в подвесных силосах, в силосах, изготовленных из металла, полиэстера [168, 169, 165, 167] вместимостью от 1,1 до 50 м^3 с использованием средств механизации, контроля и обеспечения оптимальных параметров среды.

Индустриальные методы производства форели в Германии продолжают совершенствоваться. Они имеют значительную перспективу развития, поскольку в Германии остро ощущается дефицит водных и земельных площадей [177, 174].

Широко используются и прудовые форелевые хозяйства, общая площадь которых составляет около 950 га.

Для обеспечения форелеводства качественным посадочным материалом в Германии решена проблема организации и проведения селекционно-племенной работы в крупных воспроизводственных комплексах. В бывшей ГДР с 1973 года функционирует форелевый центр «Потсдам», который состоит из 3 бассейновых и 1 прудового форелевого хозяйства. В центре содержится 21 тыс. производителей форели камлоопс (18 тыс. самок и 3 тыс. самцов) и 13-15 тыс. производителей радужной форели (11-12 тыс. самок и 2-3 тыс. самцов). Центр специализируется на производстве оплодотворенной икры в объеме 80-100 млн.шт. Селекция направлена на ускорение темпа роста, повышение плодовитости, резистентности к болезням. Маточное стадо создано из потомства 12-15 самок, отобранных по основным хозяйственно-ценным признакам. В начале селекционной работы от 4-годовалых самок радужной форели получали 2460 икринок, в 80-х годах плодовитость возросла до 3860 икринок, одновременно относительная плодовитость увеличилась на 19,7% [172].

Разработанной программой селекционно-племенной работы было предусмотрено доведение рабочей плодовитости самок радужной форели до 3200 (3-х годовики) - 4200 (4-х годовики) икринок при минимальной массе оплодотворенных икринок 75-80 мг и у самок форели камлоопс - до 3500 (3-х годовики) - 4500 (4-х годовики) икринок при минимальной массе оплодотворенных икринок 65 мг [150].

В репродукционном форелевом хозяйстве «Ворбис» селекционно-племенная работа была направлена на создание стада радужной форели с более ранним нерестом. Из 2 млн.шт. икры, полученных от самок с желательным сроком нереста, было сформировано стадо производителей в возрасте 4-6 лет в количестве 6,5-7 тыс. особей. Нерест форели в хозяйстве сместился с апреля на конец декабря - середину марта с пиком нереста в январе (80% всего объема оплодотворенной икры). Объем реализации икры составляет 13-18 млн.шт.

[163]. В репродукторе выращивается молодь и посадочный материал форели камлоопс, икру которой (20 млн.шт.) закупают в форелевом центре «Потсдам». Разновозрастной посадочный материал форели камлоопс реализуется форелевыми хозяйствам.

Для инкубации икры и выращивания посадочного материала в Германии были построены современные лотково-бассейновые комплексы, преимущественно с оборотной открытой циркуляцией воды. В лучших сооружениях получают до 50 кг/м³ подрощенной молоди форели (масса 1 г) и до 200-250 кг сеголетков с 1 м³ производственного объема бассейна [85, 118]. Это обеспечило опережающее производство рыбопосадочного материала разных форм форели под перспективное развитие форелеводства в стране.

В Англии культивированием форели и лосося занимаются свыше 700 ферм с годовым производством около 50 тыс.т форели и лосося. В основном форелеводством занимаются семейные рыболовные фермы мощностью до 20 и более тонн форели и лосося в год [148]. Товарное форелеводство и особенно лососеводство стало быстро развиваться, благодаря освоению технологии выращивания рыбы в садках с использованием морской воды.

Работа государственных научных организаций была сориентирована на совершенствование биотехники выращивания жизнестойкой молоди форели в бассейнах из полиэстера с объемом воды от 1 до 27 м³, разработку способов регулирования сроков созревания производителей с использованием фотопериода, получение гибридных форм, обладающих повышенной скоростью роста, выращивание однополых особей (самок) за счет скармливания молоди гормональных препаратов [116, 17]. В Англии большое значение придают специализации. Организованы форелевые хозяйства (фермы), которые специализируются на производстве и поставке икры радужной форели. Кроме обычной икры в форелевых хозяйствах производится икра, дающая только самок, а также икра потомство из которой интенсивно растет в период достижения рыбой половой зрелости.

Английская фирма Fild, Stream a. Covert Ltd, занимается производством и переработкой форели и лосося. Эта фирма считает, что методы разведения радужной форели проще, чем лососей, а крупная форель по вкусовым качествам в копченом виде почти не отличается от копченого лосося. Форель можно вырастить до крупных размеров в значительно более короткий срок и с меньшими затратами, чем лосося, форель не имеет трудного периода смолтификации [151].

Из публикации А.Роджерса и А.Кэйн [170] известно о создании рыбозавода на озере-охладителе АЭС мощностью 18 т товарной форели в год. Средняя длина реализуемой форели составляет около 30 см (400-450 г), реализация длится с февраля по октябрь. Для выращивания форели используются стеклопластиковые лотки и бассейны (для молоди), бетонные бассейны (для товарной

рыбы). На заводе проводятся работы по созданию ранненерестующих линий форели, по изучению скорости созревания и качества половых продуктов в зависимости от воздействия факторов среды.

Небольшая рыбоводная ферма в Доннингтоне мощностью 12-14 т радужной форели является самым современным хозяйством в Европе. Она располагает системой Vortex для интенсивного выращивания форели, установкой, состоящей из круглых танков и проточных бетонированных садков при почти полном контроле среды обитания рыб. На ферме организованы курсы повышения квалификации рыбоводов, которым демонстрируются передовые методы разведения и выращивания форели. Ферма специализируется также на скупке и реализации товарной форели (свыше 100 т) [151].

Фирма Shearwater fish farming Ltd. имеет 4 рыбоводные фермы, 2 из которых специализируются на выращивании радужной форели, 2 другие фермы - на выращивании морских рыб.

В 1976 году фирма приступила к строительству крупной морской фермы в заливе Finnart (Шотландия) мощностью 400 т радужной форели в год [17].

Из селекционных достижений следует отметить выведение быстрорастущей породы форели на частной ферме в Авингтоне. Путем отбора 50 самок и 50 самцов с лучшими признаками удалось получить несколько особей, отличающихся исключительной жизнеспособностью и темпом роста потомства. В результате дальнейшей селекции на темп роста, сопротивляемость болезням, выживаемость в течение ряда поколений в определенных условиях разведения и выращивания (диета, строгий ветеринарный контроль, параметры среды и др.) была выведена разновидность радужной форели - форель Авингтона. По данным польских ученых Б.Любенецкого и М.Завадского [162] на первом году жизни масса форели Авингтона достигает 0,75 - 1,0 кг, на втором - 4-5 кг. На 4 году жизни некоторые особи из селекционного стада превышали массу 20 кг.

Выпущенную в озеро форель Авингтона многие рыболовы не могли выловить из-за крупных размеров, она срывалась с лески. Здесь была выловлена форель-рекордистка Великобритании. Качество мяса форели Авингтона темно-красное, конкурирует с мясом лосося. Форель Авингтона не уменьшает темп роста в период полового созревания.

Приведенные материалы по отдельным странам с развитым форелеводством показывают, что основными слагаемыми высокого темпа роста продукции товарной форели являются:

- переход на интенсивные методы выращивания форели с многократным использованием воды и частой ее сменой в рыбоводных емкостях, применением качественных гранулированных кормов для всех возрастных групп, механизацией и автоматизацией производственных процессов, оптимизацией режима выращивания форели;

- специализация и кооперация;
- селекционно-племенная работа;
- профилактика и борьба с заболеваниями форели с использованием лечебных кормов, вакцинирования.

Зарубежный опыт показывает, что постоянный рост производства товарной форели возможен лишь при условии создания хорошей материально-технической базы, использования прогрессивных методов выращивания рыбы, постоянного их совершенствования.

На основе и с использованием передового зарубежного опыта значительные успехи в развитии форелеводства наблюдаются в Польше, Болгарии, Венгрии, Чехии, Словакии и других странах Европы, а также в странах иных континентов.

По последней сводке Ю.П.Мамонтова [70], производство радужной форели в разных странах в 2005 г. составило:

Страна	Выращено, тыс.т.
Австрия	1,7
Болгария	1,2
Великобритания	12,5 (130 – лососевые)
Германия	20,0
Греция	2,5
Дания	37,0
Иран	35,0
Испания	26,0
Италия	31,0
Норвегия	59,0 (542 – лососевые)
Польша	16,0
США	27,0
Турция	49,0
Финляндии	15,0
Франция	33,0

Наряду с традиционными странами с развитым форелеводством (Норвегия, Дания, Франция, Германия, США, Чили, Япония) неожиданно появились страны на Ближнем Востоке (Иран, Турция), которые претендуют на лидирующее положение по производству форели. В частности, Турция, которая первые попытки выращивания форели в прудах в центральной Анатолии предприняла лишь в 1969 году, сейчас производит 65 тыс.т (2008 г.) [146]. Вероятно, в ближайшие годы объемы производства товарной форели значительно возрастут за счет освоения турецкими фермерами садкового метода выращивания рыбы в акватории Черного моря. На примере Турции можно констатировать, что при использовании передового научно-технического опыта мирового форелевод-

ства за короткий срок достигаются выдающиеся результаты по уровню производства товарной рыбы.

В России форелеводство возникло в 40-х годах XVIII столетия, когда в Ропше и Гостилицах были построены пруды на ручьях для выдерживания выловленной из водоемов ручьевой форели. После завоза в Россию радужной форели (1895 г.) она постепенно вытеснила из форелевых хозяйств ручьевую форель и стала основным объектом культивирования [124, 128, 129, 27]. Завоз партий икры радужной форели и ее форм из США, европейских стран (Дания, Германия, Чехословакия и др.) осуществлялся неоднократно в XIX и XX столетии и продолжался до последнего времени (1996 г.).

Несмотря на близкую по длительности историю развития форелеводства в России с такими странами как Дания, Франция, Германия, Великобритания, следует отметить, что в России форелеводство до настоящего времени не получило должного развития. Этому есть, безусловно, объективные причины, связанные с историческими событиями. Две мировые и гражданские войны привели почти к полному упадку холодноводного рыбоводства. По данным К.А.Садлаева [115, 116] в стране в начале 60-х годов было всего 27 форелевых хозяйств, 8 из которых выращивали товарную форель в объеме 712 ц. Остальные хозяйства выращивали посадочный материал для зарыбления естественных водоемов. Затем началось постепенное восстановление, реконструкция старых форелевых хозяйств, строительство новых более мощных предприятий в различных регионах страны. Уже в 70-х годах в стране насчитывалось более 50 форелевых хозяйств с объемом производства товарной форели 400 т [45, 124]. Дальнейшие перспективы развития форелеводства увязывались с освоением новых методов выращивания - в садковых комплексах, устанавливаемых в естественных водоемах и водоемах-охладителях электростанций [64, 45, 48, 81, 124, 126].

Конструкторскими учреждениями была подготовлена конструкторская документация для производства рыбоводного оборудования средств механизации и автоматизации, контроля качества среды. Отраслью были построены заводы для выпуска гранулированных кормов (стартовых и продукционных), налажено производство рыбоводного оборудования (стеклопластиковые лотки, бассейны, силосы), аппаратов вертикального типа для инкубации икры (ИМ, ИВТМ), инвентаря, приборов контроля качества воды, аэраторов, освоена технология выращивания рыбы в садковых и бассейновых комплексах, УЗВ.

Проектными организациями была разработана документация по проектированию и строительству современных форелевых хозяйств, питомников, воспроизводительных комплексов, рыбозаводов. Институтом «Гидрорыбпроект» была подготовлена «Схема развития форелеводства в СССР на период до 2005 г.» (М.: Гидрорыбпроект, 1987), в которой были предусмотрены следующие

объемы производства товарной форели (т):

	1990 г.	1995 г.	2000 г.	2005 г.
Пресноводные хозяйства	780	1700	2900	3730
Тепловодные хозяйства	1590	2640	4290	5760
Морские хозяйства	930	1960	3010	5010
Итого:	3300	6300	10200	14500

Намечено было увеличить количество форелевых хозяйств в 2,5-3 раза и доведение их численности до 150-200, а объем рыбопосадочного материала к 2000 г. - до 56,4 млн.шт., к 2005 г. - до 69,8 тыс.шт. Этой «Схемой...» рост производства форели был предусмотрен почти исключительно за счет строительства полносистемных форелевых хозяйств. За счет реконструкции ряда форелевых хозяйств, расположенных в перспективных для развития форелеводства регионах, планировалась организация воспроизводственных комплексов как базы для комплектования крупных маточных стад радужной форели и её форм, завезенных в 60-80 годы (стальноголовый лосось, форель камлоопс, форель Дональдсона), выращивания рыбопосадочного материала в количествах, обеспечивающих перспективное развитие форелеводства, развертывания селекционно-племенной работы с целью устранения отставания по уровню её развития от зарубежных стран, где к тому времени уже были выведены высокопродуктивные маточные стада с круглогодичным нерестом, быстрым ростом, высокой плодовитостью, устойчивые к болезням, стрессовым факторам. Перспективы развития форелеводства увязывались также с комплексной интенсификацией процессов выращивания форели: с усилением водообмена в рыбоводных емкостях, повышением плотности посадки, увеличением выхода продукции с единицы площади рыбоводных емкостей, переходом на гранулированные корма отечественных рецептов [45, 46, 49, 48, 68]; с совершенствованием технологии выращивания разновозрастных групп форели [100, 131, 132], с созданием зональных систем форелеводства в новых регионах страны - Карелии [2, 3, 4], Алтайском крае [122, 123, 124, 97, 98, 99], Красноярском крае [96]; с введением в форелеводство новых форм и пород форели - стальноголового лосося, форели камлоопс, форели Дональдсона [125, 126], с решением совокупности организационно-технологических, технических, проектно-конструкторских, экономических проблем [109, 111, 110, 112, 48, 66, 67, 68, 124, 126, 133, 60, 62].

Благодаря мероприятиям по развитию форелеводства, разработанным б. Минрыбхозом СССР, лишь к концу 80-х годов была создана материально-техническая база, позволяющая развивать форелеводство ускоренными темпами. При этом крайне продуктивно использовался передовой опыт зарубежных стран (США, Япония, ФРГ, Швеция и др.), особенно опыт форелеводства ГДР, с которой Россия осуществляла двустороннее научно-техническое сотрудниче-

ство [85, 88]. К этому же периоду научно-исследовательскими институтами была подготовлена нормативно-технологическая документация по разведению и выращиванию радужной форели, форели Дональдсона, форели камлоопс в прудовых форелевых хозяйствах, в садковых и бассейновых комплексах, установках с замкнутым циклом водопользования (УЗВ), впервые разработана и освоена технология выращивания форели комбинированным методом с использованием теплых вод электростанций и промышленных предприятий, с использованием морской воды различной солености; была решена задача по разработке рецептур гранулированных кормов для всех возрастных групп форели.

В проектных работах были использованы прогрессивные технологии и нормативы [50, 55, 113].

Распад СССР и начавшаяся экономическая реформа в России привели к дестабилизации ситуации в форелеводстве. Самое основное - не удалось решить проблемы с увеличением производства рыбопосадочного материала, из-за дефицита которого в начале 80-х годов объемы выращивания товарной форели не превышали 2,0 тыс.т, а к концу 80-х годов составили по разным данным, от 3 до 6 тыс.т [125, 126, 127, 130].

В начале 90-х годов в России наблюдалось многократное сокращение и так небольших объемов производства товарной форели, которые не превышали 664-810 т. Причиной стало разрушение сложившейся инфраструктуры в форелеводстве. Перестали функционировать заводы по выпуску гранулированных кормов, средств механизации и оборудования, установки с замкнутым циклом водообеспечения, возросли цены на корма, лечебные препараты, электроэнергию, горюче-смазочные материалы, большое количество форелевых хозяйств оказалось в бывших республиках СССР (Украина, Эстония, Литва, Латвия).

Возрождение форелеводства началось с регионов, в которых ранее это направление рыбоводства не отличалось перспективностью. В Республике Карелия в 1991-1993 гг. было организовано 17 фермерских форелевых хозяйств, которые в 1993 году реализовали 374 т форели, в 1994 и 1995 гг. объем выращенной форели достиг 600 т. Для обеспечения посадочным материалом в Карелии был построен в 1992 году Кедрозерский форелевый питомник с объемом производства рыбопосадочного материала на 1000 т товарной рыбы. Рыбопосадочный материал форели поступал из Финляндии, оттуда же осуществлялось обеспечение форелевых хозяйств гранулированными кормами [102].

К 2001 году в Карелии функционировало 19 форелевых садковых хозяйств, средняя их мощность - около 100 т [101]. Кроме того, форель выращивали 3 полносистемных форелевых хозяйства, одно из них частное, расположенное в средней части Республики на водосбросном канале ГЭС-1 и водопадающем канале ГЭС-2 [5].

Мощность полносистемных форелевых хозяйств составляла до 600 т.

Объем выращивания товарной форели в 1999 году был равен 1300 т, в 2000 году – 1700 т [101, 103].

В последующие годы объемы производства форели постоянно возрастали наряду с увеличением числа форелевых садковых ферм. В 2005 г. в Карелии вырастили 6 тыс.т., в 2006 г. - 6,5-7,0 тыс.т форели, функционировало 28 форелевых хозяйств [57].

Появились такие крупные объединения как ООО «Фирма «Кивач», ООО «Кала Марьяпоят», ОАО «Кондопога», ООО «Норд-Вест Рыбпром», которые выращивали, соответственно, 900, 500, 979, 470 т товарной форели. В 2007 г., по данным ассоциации «Росрыбхоз» в Карелии было произведено 9,3 тыс.т форели в 32 форелевых садковых фермах при общероссийском объеме выращивания форели 15,6 тыс.т [70]. По данным Л.П. Рыжкова и др. [105] в Карелии в ближайшие годы планировалось произвести 10-12 тыс.т форели за счет развития садковой аквакультуры. В своем докладе «Садковое рыбководство в естественных водоемах», сделанном Л.П.Рыжковым в мае 2009 г. на объединенном заседании научно-консультативного совета по товарному рыбководству, по генетике и селекции рыб ФГУ «Межведомственная ихтиологическая комиссия» Федерального агентства по рыболовству, Секции рыбководства и рыбного хозяйства Россельхозакадемии по проблемам создания и использования новых биотехнологий аквакультуры, было сообщено, что в 2008 году в Карелии было выращено свыше 12 тыс.т товарной форели (по прогнозу должны были произвести 9,5 тыс.т форели). Столь бурное развитие форелеводства в Карелии объясняется несколькими причинами, основными из которых являются:

- научная база (разработка технологии садкового выращивания лососевых рыб в пресноводных и морских акваториях, научное сопровождение освоения данной технологии). Организации садковых ферм предшествовало тщательное обследование водоемов [74, 75, 76, 104, 107], а после создания и в процессе функционирования садковых форелевых ферм - контроль за экологическим состоянием водоемов и физиологическим состоянием рыбы [105].

- постоянная и действенная помощь развитию форелеводства со стороны Правительства Карелии и Государственного комитета по рыбному хозяйству Республики Карелия. Она заключается в выделении субсидий на приобретение кормов, рыбопосадочного материала, оказании содействия в развитии предпринимательской деятельности, строительстве новых фермерских хозяйств [34];

- кооперация с Финляндией, откуда поступают корма, икра и посадочный материал форели;

- создание некоммерческого партнерства «Общество форелеводов Карелии», через которое осуществляется централизованное обеспечение садковых ферм посадочным материалом и качественными кормами. Одновременно через «Общество форелеводов» организуется паразитологический контроль за выра-

щаемой продукции и другие специфические услуги, способствующие снижению себестоимости производства посадочного материала и товарной рыбы [105]. На основе анализа спроса и предложений на рынке «Общество форелеводов» предлагает рыбоводным хозяйствам наиболее выгодные каналы реализации рыбопродукции и приобретения необходимых средств и материалов, помогает в составлении в ведении бухгалтерской отчетности, исчислении налогов, консультирует по вопросам организации производственной деятельности (рыбоводной, гидробиологической, ихтиопатологической), юридического и экономического характера. Некоммерческое партнерство «Общество форелеводов Карелии» постоянно расширяет сферу своей деятельности, что является основой прогрессивного развития форелеводства в Республике [34];

- высококвалифицированные специалисты, многие из которых перешли в хозяйства из научных учреждений и производственных управленческих структур в результате их упразднения и реорганизации [105, 106].

В Карелии планируется увеличить производство форели к 2012 году до 14 тыс.т за счет дополнительного введения в эксплуатацию 50 тыс.м² садков, совершенствования технологии выращивания товарной форели. Потенциальные возможности Карелии - не более 30 тыс.т рыбы в пресноводных водоемах (данные Л.П.Рыжкова), чтобы сохранить экологическую чистоту озер.

Дальнейшее развитие форелеводства в Республике будет реализовано, если возрастут объемы производства рыбопосадочного материала на базе рыбоводных заводов и полносистемных форелевых хозяйств в объемах до 400 тыс. шт. (примерно прирост товарной форели составит 1000 т). В перспективе необходимо построить 3 специализированных рыбопитомника (на севере, в центре и южной части Карелии) общей мощностью не менее 5 млн.шт. посадочного материала. Должна быть решена проблема производства кормов для форели в объеме 10 тыс.т в год на базе одного из цехов Кондопожского комбикормового завода [106, 34].

На основе кооперации с рыбоводными хозяйствами Финляндии начало возрождаться форелеводство в Мурманской области. До 1994 года рыбопосадочный материал форели, полученный от собственного маточного стада, выращивался на рыбозаводе «Имандра», с 1994 года, после приостановки деятельности этого предприятия, в Мурманскую область стали завозить из Финляндии икру форели камлоопс.

Выращиванием рыбопосадочного материала занимается АОЗТ «Рыбовод Заполярья», которое организовало в подземном туннеле Верхне-Тулумской ГЭС форелевый питомник, оснащенный оборудованием западного производства с компьютерной программой. Мощность рыбопитомника составляет 1 млн. штук молоди в год [20]. Производство товарной форели организовано на Кольском садковом форелевом хозяйстве при Кольской АЭС (до 70 т в 1987 г.) и в

морских садковых хозяйствах.

В 1979-1982 гг. ученые ПИНРО отработали технологию выращивания радужной форели в акватории Белого моря на своей экспериментальной базе в губе Палкина. Затем в Белом море был организован ряд садковых хозяйств, которые уже в начале 90-х годов вырастили в морской воде 300-350 т радужной форели [22]. С 1996 года масштабы морского выращивания форели возросли. На кормах фирмы «Райсио» форель камлоопс дает прирост за 100 дней выращивания (зарыбление в июне) 150-400%. Из посадочного материала массой 300-500 г получают форель массой 2 кг при кормовом коэффициенте около 1,0 [21, 22, 23, 24]. С 1994 года проведено обследование акватории Баренцева моря и даны рекомендации по размещению там садковых морских ферм [93, 94].

Перспективы развития в Мурманской области марикультуры лососевых рыб оцениваются в объеме 20-25 тыс.т и более [20, 22, 23, 78].

В Ленинградской области, по данным Л.К.Кудерского и Л.Н.Шимановской [65], на нескольких форелевых хозяйствах в конце 90-х годов было выращено до 200 т форели. В 2002 г. объемы производства форели оценивались в 2 тыс.т (в Российской Федерации в целом 3 тыс.т) [62], в 2007 – 2,3 тыс.т [70]. В Ленинградской области, как и в Карелии и Мурманской области, основная продукция форели выращивается садковым методом. В настоящее время в этом субъекте Федерации насчитывается 12 форелевых хозяйств, из них в 4 хозяйствах имеются мощности по производству рыбопосадочного материала. К 2012 г. в Ленинградской области планируется вырастить до 6 тыс.т товарной форели [70]. Перспективы развития форелеводства в Ленинградской области и других регионах Северо-Запада, центра России увязывают с деятельностью ФГУП «Федеральный селекционно-генетический центр рыбоводства» (ФСГЦР), который был создан в 1993 г. по инициативе ГКО « Росрыбхоз» на базе ЦЭС «Ропша» [59]. ЦЭС «Ропша» исторически являлась в России центром форелеводства [27]. Одновременно как база ГосНИОРХ она обеспечивала разносторонние научные исследования с карпом, сиговыми, лососевыми, гольцовыми и иными видами рыб. После создания ФСГЦР основной задачей центра стала организация и проведение работ по выращиванию и содержанию племенных ремонтно-маточных стад, их воспроизводству, сохранению генофонда перспективных объектов рыбоводства и ценных промысловых рыб внутренних водоемов, по восстановлению численности редких и исчезающих видов, выведению пород на базе апробированных методов селекции [28, 59, 61]. Роль ФСГЦР чрезвычайно возросла, поскольку на эту организацию были возложены новые важные функции по методическому и информационному обеспечению селекционно-племенного дела в рыбоводстве, его координации [61]. Наряду с исследованиями с форелью, были продолжены селекционные работы с карпом, пелядью, формированию маточных стад ладожской и онежской палии, атлантического и

каспийского лососей и других объектов холодноводного и тепловодного рыбоводства. В этом отношении ФСГЦР стал преемником ЦЭС «Ропша» как базы для осуществления разноплановых научных и производственных исследований с наиболее ценными и перспективными объектами рыбоводства.

Создание на экспериментальной базе «Ропша» селекционного центра и целенаправленные работы по выведению пород форели и других видов рыб преопределили и иные его функции.

ФСГЦР является племзаводом-оригинатором, имеет лицензию на осуществление деятельности племенного завода по разведению пород радужной форели Рофор и Росталь, породы ропшинского карпа и ропшинской пеляди, выполняет функции племенного репродуктора, воспроизводственного комплекса и рыбопитомника, а также коллекционного хозяйства. И вся эта деятельность в области селекционно-племенной работы с форелью должна увязываться с полноциклическим выращиванием товарной форели, карпа, пеляди, других объектов разведения и воспроизводства.

Такая многогранная деятельность ФСГЦР требует хорошей материально-технической базы. Однако, по данным В.З.Крупкина и др. [63], к моменту создания ФСГЦР экспериментальная база располагала основными фондами и оборудованием, требующими обновления, модернизации, реконструкции в соответствии с ее новыми задачами.

Экспериментальная и производственная площади в Ропше сконцентрированы в 3 бассейновых цехах (3600, 1800, 2000 м²), других бассейнах, садках и прудах общей площадью 1,7 га. Бассейновые цеха были предназначены для проведения нереста, инкубации икры, выращивания молоди. Они были построены в 80-х годах как выставочные объекты Международной выставки «Инрыбпром» и переоборудованы в начале 90-х годов. Максимальная производительность сооружений форелевого участка составляла по инкубации икры 15 млн.штук, по подращиванию молоди - до 1-1,5 млн.шт. Мощность цехов была лимитирована количеством воды и возможностями электростанции, которая стала в последние годы выходить из строя из-за высокой жесткости воды, кровля цехов находилась в аварийном состоянии. К 2007 г. производительность цехов снизилась до 200-300 тыс.шт. мальков [63]. С экспериментальной базы реализация икры на стадии «глазка» снизилась до 1,0-2,5 млн.шт., рыбопосадочного материала – до 15-20 т [12]. Поэтому правление «Росрыбхоза» на всех своих заседаниях, где рассматривались вопросы развития селекционно-племенной работы (25.05.2000 г.), состояния и перспектив развития форелеводства России (25.09.2007; 29.05.2008 г.) указывали на то, что ФСГЦР не проводит целенаправленной работы по обеспечению форелевых хозяйств рыбопосадочным материалом. В связи с этими критическими замечаниями ФСГЦР были намечены мероприятия по усилению своей деятельности в качестве репродуктора-

рыбопитомника. С 2007 г. начаты работы по комплексной реконструкции Мельничного форелевого участка, которые должны завершиться к 2010 г. В результате объемы выращивания молоди массой 3-5 г достигнут 15 млн.шт. с использованием установки с замкнутым циклом водоиспользования [31, 63]. Как известно, по принятой технологии садкового рыбоводства в Карелии и других регионах Северо-Запада из 3-5 г молоди за 18 мес. выращивания можно получить товарную продукцию форели массой свыше 1 кг [63]. Одновременно садковому рыбоводству нужен и более крупный посадочный материал, чтобы сократить выращивание товарной форели комбинированными методами до 1 года [84, 127].

Продолжается реконструкция Оредежского племенного участка, введение его в эксплуатацию позволит довести производство рыбопосадочного материала до 100 т. Для получения такого массива рыбопосадочного материала необходимо иметь маточное стадо пород радужной форели Рофор и Росталь мощностью не менее 30 млн.шт. икры, причем значительная её часть должна быть собрана в ноябре-декабре. Для ускорения срока нереста производителей предусмотрено содержать в преднерестовый период в цехе с регулируемыми параметрами водной среды [31].

На частичное решение проблемы с рыбопосадочным материалом было направлено и строительство и пуск в эксплуатацию форелевого рыбопитомника «Лапландия» в Ленинградской области, которому в 2008 г. был придан статус племенного хозяйства - репродуктора. К сожалению, к настоящему времени сведения об этом хозяйстве довольно ограниченные.

Таковыми мероприятиями ФСГЦР планирует снизить дефицит рыбопосадочного материала в Северо-Западном Федеральном округе за счет увеличения объемов его производства в собственных производственных и племенных структурах.

И, тем не менее, производимого в ФСГЦР рыбопосадочного материала будет явно недостаточно, чтобы полностью удовлетворить потребности в нем всего Северо-Западного региона. В лучшем случае удастся увеличить объемы выращивания товарной рыбы в 3 раза (сейчас в зоне влияния ФСГЦР производится 2,3-2,5 тыс.т форели), остальную продукцию можно будет получать за счет развития инфраструктуры селекционного центра, которая сейчас не в полной мере охватывает лишь Ленинградскую область. Вне сферы влияния центра остаются такие перспективные регионы форелеводства как Карелия, Мурманская и Архангельская области. На основе специализации и кооперации с ФСГЦР требуется создание сети крупных государственных или кооперативных рыбопитомников для обеспечения рыбопосадочным материалом форелевых садковых ферм пресноводного и морского базирования. Размещение таких рыбопитомников должно быть привязано к местам потребления рыбопосадочного

материала, чтобы снизить дорогостоящие мероприятия по его транспортировке [31].

Обоснование инфраструктуры форелеводства Северо-Запада РФ, включая организацию селекционно-племенного дела, должно основываться на тщательных предпроектных исследованиях водного фонда, мест размещения садковых комплексов, репродукторов, рыбопитомников, подготовке программы развития форелеводства, включая селекционно-племенную его составляющую, рыбохозяйственных расчетов. При этом в максимальной степени необходимо использовать местные ресурсы сбросных теплых вод электростанций и УЗВ [31].

В частности, Л.П.Рыжков, И.М.Крупень [107], анализируя состояние и перспективы садкового рыбоводства на Европейском Севере, предлагают создать для этой зоны свой селекционно-генетический центр, сеть рыбопитомников для производства качественного рыбопосадочного материала, организовать кормопроизводство и перерабатывающие предприятия.

Таким образом, для такого обширного региона, как Северо-Запад, явно недостаточно одного центра (ФСГЦР), нужны его филиалы в других субъектах Северо-Запада. Опыт ЦЭС «Ропша» и в настоящее время ФСГЦР показывает, что такие селекционные образования могут успешно работать лишь под научным руководством селекционеров и ученых рыбоводов.

Племенные репродукторы и рыбопитомники необходимо строить или создавать при научно-исследовательских региональных институтах, высших учебных заведениях с кафедрами ихтиологии, рыбоводства, аквакультуры. Тем самым у ученых появляется возможность научного обеспечения деятельности репродукционных центров и рыбопитомников, проведения экспериментов силами студентов и аспирантов. В региональные рыбопитомники можно будет завозить крупные партии икры и молоди из инфраструктуры ФСГЦР, проследить за качеством потомства от различных пород форели, корректировать направление селекционного совершенствования пород. Только в этом случае будет возможна кооперация с ФСГЦР на долгосрочной договорной основе, проведение анализа экономической эффективности работы селекционного центра и усиление его влияния на развитие форелеводства по региональному принципу.

Договорные отношения между племенными центрами и их филиалами и форелевыми объединениями (партнерствами) позволят планировать численность ремонтно-маточных стад высокопродуктивных производителей, затраты на их содержание, объем производства икры и молоди для собственных нужд и на реализацию. Поставка крупных партий икры и молоди из племенных центров (филиалов) в рыбопитомники, несомненно, скажется на снижении себестоимости производства рыбопосадочного материала за счет снижения транспортных расходов, стоимости икры и молоди путем адресной господдержки.

В зональные селекционные центры-репродукторы необходимо будет передать часть племенного ремонтно-маточного поголовья выведенных пород Рофор и Росталь для их тиражирования или сформировать ремонтно-маточные стада этих пород из поставляемой племенной икры и разноразмерной молоди.

Численность племенных и пользовательных ремонтно-маточных стад форели необходимо будет довести до уровня, необходимого для перспективного производства 45-50 тыс. т товарной форели.

Даже при созданной материально-технической базе нереально в одном центре сконцентрировать огромное маточное стадо массой 450-500 т (по немецким нормативам на 100 т товарной рыбы в хозяйстве необходимо иметь маточное стадо массой 1 т). В Ропше и её участках недостаточно для этого производственных мощностей и качественных водоисточников. Сейчас ремонтные и маточные стада пород форели летом содержат в бетонных бассейнах Фабричного участка при среднегодовой температуре воды 6-8°C, при колебании температуры воды летом в пределах 11-14°C. Зимой температура воды в бассейнах составляет 4°C, в бассейнах Мельничного участка, куда переводится маточное стадо форели, колебания температуры небольшие - 4-6°C [121]. Годовая сумма тепла при содержании производителей форели не превышает 3,0-3,2 тыс.градусо/дней, что вполне благоприятно для нормального развития воспроизводительной системы форели и формирования половых продуктов хорошего рыболовного качества [30].

В конечном итоге ФСГЦР (Ропша) может отвечать своему назначению и усиливать влияние на развитие форелеводства в регионе путем коренной перестройки своей инфраструктуры. Тем самым не будут нарушаться отдельные принципы организации селекционно-племенной работы, определенные законодательными актами, инструкциями и нормативно-правовыми документами по племенному делу [8, 1].

Очевидно, необходима организация центров селекционно-племенной работы с их зональными структурами (воспроизводственные комплексы, репродукторы, питомники) и в других Федеральных округах. В настоящее время из-за дефицита рыбопосадочного материала, слабой материально-технической базы, отсутствия научного сопровождения форелеводства в этих округах развивается крайне медленными темпами, несмотря на благоприятные климатические и водные факторы (табл. 1).

Приведенные ассоциацией «Росрыбхоз» данные позволили оценить состояние и развитие форелеводства по различным Федеральным округам страны, в том числе и в тех из них, где сконцентрирована селекционно-племенная работа. В системе Росрыбхоза товарную форель выращивают 75 форелевых хозяйств и садковых ферм, которые в 2007 г. вырастили 14,0 тыс. т форели, в 2008г. – 16,5 тыс. т [70, 71].

Таблица 1. Размещение и объемы выращивания товарной форели по Федеральным округам и отдельным субъектам Федерации (по данным ассоциации «Росрыбхоз» за 2007 г., по Ю.П.Мамонтову [70])

Регион	Количество форелевых хозяйств, садковых ферм	Количество племхозов, племзаводов	Кол-во питомников, в т.ч. в составе полносистемных хозяйств	Объемы выращивания товарной рыбы
Карелия	32	-	4	9300
Ленинградская обл.	12	1	4	2300
Южный Федеральный округ	12	3	-	1500
Центральный Федеральный округ	8	-	-	325
Приволжский Федеральный округ	5	-	-	72
Уральский Федеральный округ	1	-	-	15
Сибирский Федеральный округ	4	-	2	495

В форелевых хозяйствах, не входящих в ассоциацию «Росрыбхоз», по экспертной оценке специалистов организации, производится до 1,0-1,5 тыс.т товарной форели. В 2009 г. объем выращивания форели должен составить 20 тыс.т, к 2012 прогнозируется производство 30 тыс.т товарной форели [70]. Вероятно, масштабы выращивания форели могут достичь и даже превысить эти цифры, если во всех федеральных округах будут предприняты меры, идентичные тем, которые сейчас осуществляются в Северо-Западном Федеральном округе. Большие надежды возлагаются на развитие форелеводства в Южном Федеральном округе, где расположены самые крупные в России полносистемные форелевые хозяйства, которым в 1995-1996 гг. присвоен статус племзаводов (ФПЗ «Адлер», племзавод «Кабардино-Балкарский» и ЗАО «Сельскохозяйственный племзавод «Форелевый»). По сути эти три племзавода можно рассматривать как филиал ФСГЦР, хотя селекционно-племенная работа сосредоточена лишь в ФПЗ «Адлер», где она осуществляется под руководством группы ученых ФСГЦР. Остальные два племзавода выполняют племенную работу по формированию и содержанию племенных стад разных форм форели собственными силами по известным методикам [109, 50, 29]. Всего в Южном Федеральном округе товарная форель выращивается в 12 форелевых хозяйствах, в число которых входят и 3 племзавода. Собственно, как раз племенные заводы - полносистемные форелевые хозяйства производят основную товарную продукцию и продолжают наращивать объемы её выращивания. Так, по данным ассоциации «Росрыбхоз» в 2007 г. из 1,5 тыс.т товарной форели, производимой в южном Федеральном округе, на долю племзаводов приходилось более 80% производимой продукции. Остальные форелевые хозяйства выращивали 0,3-0,5 тыс.т

форели. В частности, по данным Ю.П.Мамонтова [70], в Северной Осетии функционирует 5 форелевых хозяйств, их суммарная мощность – 1 тыс.т, запланировано строительство еще 13 новых форелевых хозяйств. В Республике Дагестан введено в эксплуатацию несколько форелевых хозяйств, на 2 из них предусмотрено выращивание собственного рыбопосадочного материала. К 2012 г. в Республике производство форели достигнет 50 т.

Большие возможности развития форелеводства имеются и в других Республиках Северного Кавказа, обладающих благоприятными водными ресурсами. К 2012 г. в Южном Федеральном округе общий объем производства форели планируется довести до 4 тыс.т. И это не предельные цифры, поскольку Северный Кавказ считается одним из самых перспективных регионов форелеводства. На совещании Росрыбхоза по вопросам развития форелеводства в этом регионе (28 июля 1990 г., г.Нальчик) первоначальные перспективы производства форели были определены в объемах не менее 10 тыс.т. С учетом размещения на Северном Кавказе 3 племенных заводов, намечаемых мероприятий по развитию форелеводства в Республиках, эти перспективные показатели могут быть достигнуты в ближайшие годы. Для данного региона в целом и принимая во внимание возрождение форелеводства в Грузии, Армении, Азербайджане нужно разработать отдельную региональную программу развития холодноводного рыбоводства на базе специализации и кооперации с племенными заводами. Последние должны пересмотреть структуру своих хозяйств, уделив особое внимание выращиванию и реализации качественного рыбопосадочного (молоди, сеголетков, годовиков) материала и ремонтного поголовья разных форм форели существующим и строящимся форелевым хозяйствам Южного Федерального округа. Одновременно нужно продумать и схему создания рыбопитомников для размещения икры на стадии «глазка», получаемой с племзаводов, и выращивания из неё рыбопосадочного материала. Только таким образом можно повысить роль племзаводов в регионе Северного Кавказа и направить её на развитие количественных и качественных показателей форелеводства.

В настоящее время племзаводы располагают крупными маточными стадами пород и форм радужной форели общей численностью 65 тыс. особей, в том числе 51,5 тыс. самок. От такого количества производителей можно получить до 160 млн. штук икринок, что вполне достаточно для производства 9-11 тыс.т товарной форели. Сейчас же объемы выращивания товарной рыбы не превышают 2,0 тыс.т, а реализация икры - не более 30 млн.шт. (10%), личинок и ранней молоди – до 8,5 млн.шт. (племзавод «Кабардино-Балкарский»). Реализация сеголетков-годовиков составляет до 20,4 тыс.шт. [12]. Все дело в том, что икра и личинки пользуются ограниченным спросом, а для производства рыбопосадочного материала в крупных масштабах не хватает питомных и выростных площадей. Выращенные сеголетки-годовики в основном идут на удовле-

творение собственных потребностей в связи с возрастающим ежегодным объемом производства товарной форели. В частности, племзавод «Адлер» должен вырастить в 2009 г. 880 т форели, племзавод «Кабардино-Балкарский» - 450 т. Реализация икры на стадии «глазка» и разноразмерной молоди останутся на прежних уровнях, поскольку покупателями являются одни и те же форелевые хозяйства в Федеральных округах, которые не создали свои маточные стада и работают на базе завозимых из племзаводов партий икры. Приобретаемые форелевыми хозяйствами или фермами партии икры незначительные, что следует из данных, например, племзавода «Адлер». В 2007 г. этот племзавод реализовал 18,5 млн.шт. икры на стадии «глазка» и 540 тыс.шт. молоди форели в 47 форелевых предприятий [143]. В 2008 г., по данным ассоциации «Росрыбхоз», с племзавода «Адлер» было реализовано 16,9 млн.шт. икры на стадии «глазка» и 791 тыс.шт. разноразмерной молоди.

Небольшое количество икры на стадии «глазка» и молоди реализует племзавод «Форелевый» (0,5-2,5 млн.шт. икры и 200-250 тыс.шт. молоди). До 100 тыс. молоди используется племзаводом для зарыбления рек и водохранилищ Ставропольского края. В племзаводе «Кабардино-Балкарский» производство икры на стадии «глазка» достигает 13-15 млн.шт., личинок 11-13 млн.шт., молоди – 8,9-11,1 млн.шт. Реализации подлежат личинки форели (4,0-5,6 млн.шт.) и молодь (до 8,0-8,5 млн.шт.) [13]. Большое количество получаемой икры используется на приготовление пищевой продукции (2,0-2,5 т). На инкубацию закладывают такое количество икры, которое позволяет обеспечить собственные потребности в рыбопосадочном материале и реализовать форелевым хозяйствам Северной Осетии, Дагестана и другим республикам установившееся количество личинок и молоди форели.

Как видим, с племзаводов реализуется не более 10% от возможного объема получаемой от огромного массива производителей икры и не более 1% личинок и молоди. В племзаводах «Адлер» и «Кабардино-Балкарский» основное количество икры идет на приготовление деликатесной продукции. Впрочем, такая ситуация не беспокоит племзаводы юга России, поскольку она не сказывается на экономическом состоянии форелевых хозяйств. Основную прибыль племзаводы получают от реализации товарной форели, пищевой форелевой икры, деликатесной продукции из форели (соленая, балычная, слабокопченая и т.д.) и других выращиваемых видов рыб, а также от предоставляемых коммерческих услуг (любительская рыбалка, туризм и т.д.). Все объясняется экономической целесообразностью деятельности племзаводов. Это не специализированные селекционные образования (структуры), а селекционно-племенные участки в составе полносистемных полифункциональных форелевых хозяйствах, более того в составе полносистемных и неполносистемных фореле-карповых хозяйств. В частности, в племзаводе «Форелевый» имеется 4 карповых пруда об-

щей площадью 15,44 га, в которых выращивают карпа, растительноядных рыб, обыкновенного сома, бестера, сибирского осетра, стерлядь, веслоноса, другие виды рыб. Разводят белорыбицу, хариуса, нельму, японских карпов - кои. В хозяйстве организована платная рыбалка, экскурсионная и рекреационная программа.

В племзаводе «Форелевый» сформированы маточные стада форели камлоопс, золотой форели, форели «Адлер». Лицензия имеется на разведение форели камлоопс (приказ Минсельхоза России от 24 апреля 2008 г. №223). Форель камлоопс и другие формы форели не имеют статуса селекционного достижения. В племзаводе «Карадино-Балкарский» по полному циклу выращивается не только форель, но и карп, осуществляется выращивание осетровых, сиговых, растительноядных рыб, в том числе в поликультуре, организованы туризм, любительское рыболовство. Выращивание рыбы в этом племзаводе осуществляется в интеграции с садоводством и производством зерновых и овощных культур, птицы и сельскохозяйственных животных. Созданы цеха по переработке форелевой икры, форели и других видов рыб в деликатесные пищевые продукты, организованы переработка плодоовощной и животноводческой продукции. В племзаводе «Кабардино-Балкарский» созданы маточные стада радужной форели, форели камлоопс, форели Дональдсона, стальноголового лосося, терского лосося, имеется лицензия на разведение форели Дональдсона, форели камлоопс, стальноголового лосося (приказ Минсельхоза России от 31 декабря 2008 г. № 615), также не имеющих статуса селекционного достижения. В племзаводе «Кабардино-Балкарский» разводятся также золотая форель, радужная форель с ранним сроком нереста (сентябрь), форель камлоопс с ранним сроком нереста (сентябрь), завезенные в 1996 г. из США. Все формы форели, разводимые в племзаводе, нуждаются в идентификации.

Отметим парадоксальную ситуацию, сложившуюся в селекционно-племенной деятельности трех племзаводов Южного Федерального округа. Здесь селекционно-племенная работа осуществляется лишь в племзаводе «Адлер», где она проводится под руководством группы ученых ФСГЦР. Их усилиями все разводимые в хозяйстве формы форели оформлены в качестве пород: стальноголовой лосось (1993) форель Дональдсона (1993), форель камлоопс (1993), форель «Адлер» (1997), форель адлерская янтарная (2003). Все они внесены в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к хозяйственному использованию, на разведение указанных пород получена лицензия (приказ Минсельхоза России от 26 мая 2008 г. № 248). Проводятся дальнейшие исследования и работы по оформлению ещё нескольких селекционных достижений. Два других племзавода также работают с большим набором форм форели, не имеющих статуса селекционного достижения, без научного сопровождения с лицензией на разведение ограниченного числа объектов культивирования.

Хозяйством-оригинатором пород форели является племзавод «Адлер», хотя с некоторыми формами форели другие племзаводы начинали работу даже раньше (например, с форелью камлоопс в племзаводе «Форелевый»), чем в племзаводе «Адлер».

Сами племзаводы сочетают функции репродукторов, воспроизводственных комплексов, рыбопитомников. Безусловно, такая многогранная деятельность племзаводов не способствует целенаправленному развитию селекционно-племенной работы из-за отсутствия специализированной материально-технической базы. Селекционно-племенная работа в полносистемных форелевых хозяйствах носит, как правило, приспособительский характер и является составной частью принятой технологии разведения и выращивания форели, конечным продуктом которой является товарная рыба. Такая работа направлена, прежде всего, на повышение экономической эффективности работы самого племенного предприятия, обеспечения его качественным рыбопосадочным материалом с быстрым ростом, высокой жизнестойкостью. Совершенно очевидно, что более выгодно в хозяйстве иметь высокопродуктивные отселекционированные стада форели меньшей численности, чем обычные стада, от которых получают потомство с низким темпом роста, мало жизнестойкое, которое нужно выращивать с более высокими затратами материальных, финансовых и трудовых ресурсов. Это нужно иметь в виду, когда подчеркивают тот факт, что с коренным улучшением племенного дела в рыбоводстве, увеличением доли высокопродуктивных пород и кроссов обосновывают повышение эффективности развития рыбоводства, в том числе и холодноводного направления [25, 26, 73, 7, 9, 53, 54, 51, 8, 11, 13, 43, 77]. Реализация племенной продукции (икра, личинки, молодь и т.д.) в другие форелевые хозяйства может дать экономический эффект лишь при наличии в них благоприятных абиотических и биотических факторов: качественного водоисточника, обеспечения оптимальных температурных и кислородных условий среды, наличия качественных кормов. Как указывают ученые-селекционеры [29, 83, 82], биотехника содержания должна способствовать наиболее полной реализации генетических потенций рыб к ускоренному росту и повышению плодовитости. В.Я.Катасонов, Б.И.Гомельский [52] подчеркивают, что разные породы, формы рыб по-разному реагируют на условия содержания.

Хорошо отселекционированные породы проявляют свойственную им высокую продуктивность только при достаточно высоком биотехническом уровне ведения селекционно-племенной работы. В неблагоприятных условиях и особенно при ограниченном, неполноценном питании, более приспособленными оказываются беспородные животные [52]. В форелевых хозяйствах, даже имеющих племенные участки и занимающихся селекционно-племенной работой, не удастся обеспечить оптимальных условий выращивания. Каждое племенное

хозяйство (племзавод), расположенное на юге страны, имеет свои особенности по гидрологическому режиму, температурным параметрам, солевому составу воды и, в первую очередь, по биотическому фону выращивания разновозрастных групп ремонта и производителей. Зачастую, по крайней мере, в двух племзаводах: - «Кабардино-Балкарском» и «Форелевом» - имеют место перерывы в кормлении, использование недоброкачественных кормов, особенно отечественного производства, чередование рецептур кормов отечественных и зарубежных фирм, кормов зарубежных фирм с разным содержанием протеина и жира. На разном биотическом уровне выращивания ремонта и производителей крайне сложно проводить сравнительный анализ результатов выращивания форели, оценивать качество производителей и их потомства.

Племзавод «Адлер» вообще выделяется на фоне упомянутых форелевых хозяйств по температурному режиму, гидрологическим и гидрохимическим показателям воды. По количеству тепла (4,5-4,7 тыс.градусо-дней) племзавод «Адлер» уникален и сопоставим в России с форелевыми хозяйствами на теплых водах ГРЭС и АЭС [90, 91, 30, 86]. Ситуация с биотехническим режимом выращивания форели в этом хозяйстве, как следует из многочисленных публикаций, намного благоприятнее, чем в племзаводах «Кабардино-Балкарский» и «Форелевый». Это объясняется повышенным вниманием вышестоящих организаций и региональных властей к состоянию и развитию племзавода «Адлер» как самого крупного поставщика деликатесной продукции в Краснодарском крае.

Реализуемой икры племенных заводов было бы достаточно для производства 1,0-1,5 тыс.т товарной форели. Однако форелевые хозяйства Центрального, Приволжского, Уральского округов выращивают не более 400-500 т форели (табл. 1). Отсюда следует, что из-за длительной транспортировки икры, слабой материально-технической базы в форелевых хозяйствах имеют место значительные отходы эмбрионов, личинок, молоди. Не исключено, что отходы потомства на ранних этапах жизни происходят из-за несоответствия условий содержания производителей, получения и выращивания потомства пород форели в племзаводе «Адлер» (поставляет основное количество икры на стадии «глазка» в различные регионы страны) и теми условиями, которые имеются в производственных форелевых хозяйствах центрального и сибирских регионов.

Если ранее была установлена высокая приспособляемость ропшинской форели к условиям выращивания и разведения в различных регионах СССР и России, то в отношении пород радужной форели племзавода «Адлер» все это предстоит только выяснить путем сравнительных испытаний в различных типах хозяйств. Из особенностей племзавода «Адлер» особенно характерно то, что только этому хозяйству специфичен особый гидрологический, гидрохимический режим. Поскольку хозяйство располагается в предгорьях Северного

Кавказа с субтропическим климатом, с высокой константой тепла в межнерестовый период, то ему присущи и такие явления, как внесезонное созревание всех форм (пород) форели, одновременное созревание самок и самцов (в обычных условиях самцы созревают на 0,5-1,5 месяца раньше, чем самки) в 2-х годовалом возрасте (75-85% самок и 100% самцов, за исключением стальноголового лосося - 45-65%).

В племзаводе «Адлер» в этих специфических (природно-климатических, водных) условиях содержатся все породы форели с разновременным нерестом: форель камлоопс, форель «Адлер», форель Дональдсона, адлерская янтарная форель, стальноголовый лосось, а также создаваемые субпородные единицы (форель «Адлер» с двукратным нерестом, форель камлоопс с суперранним нерестом и т.д.). Совершенно очевидно, что селекционные достижения будут отвечать нужным стандартам лишь в племзаводе «Адлер» и то при условии их поддержания методами селекционно-племенной работы. В других условиях неизбежно будут изменяться хозяйственно-полезные признаки, во всяком случае, подобия исходной породы не получится. Это уже случилось при культивировании форели Дональдсона, форели камлоопс в форелевых хозяйствах России, когда были утрачены многие признаки (быстрый рост, высокая плодовитость и др.) ради которых был осуществлен завоз этих форм форели [127, 91], и отрасль понесла значительные невосполнимые затраты финансовых и материальных ресурсов.

В специфических условиях племзавода «Адлер» разные формы (породы) радужной форели приобрели несвойственные им биологические свойства, не проявили в полной мере свой генетический потенциал из-за несоответствия направлений селекции условиям хозяйства [29, 31]. Следует отметить, что выращивание и разведение форели на юге России проходит в стрессовых ситуациях. Только здесь встречается заболевание «солнечный ожог» [137, 143], вызванное высокой солнечной активностью, которое неизвестно в Северо-Западном и других регионах страны. При этом забывается принцип, что каждая порода должна быть адаптирована к определенному комплексу природных условий [73, 6]. Как указывают ученые-селекционеры, не может быть равноценных пород и породных групп, пригодных для всех почвенно-климатических зон и типов рыбоводных хозяйств [72, 73, 120, 10]. Даже в одном хозяйстве нужны разнообразные условия, чтобы получать породы, их поддерживать и улучшать в соответствии с заданными породными стандартами, характерными для каждого селекционного достижения. Поэтому, например, порода форели Дональдсона, выведенная в США и завезенная к нам из Японии, несопоставима по своим основным характеристикам с породой форели Дональдсона, оформленной в племзаводе «Адлер», даже обозначаться не может под этим названием. То же касается и форели камлоопс, стальноголового лосося, золотой

форели. Все они сейчас внесены в реестр пород США (Trout strain Redistry FWS/NFS-L/81-1). В нашу страну в качестве пород были завезены породы Дональдсона (1982) и золотой форели (1993, 1996). В лучшем случае, порода форели Дональдсона может называться порода адлерская форель Дональдсона, порода адлерская форель камлоопс и т.д.

Слабое влияние 3 племзаводов на улучшение практической и экономической деятельности форелевых хозяйств даже в регионах их непосредственного размещения (в Южном Федеральном округе) требует тщательного анализа и разработки специальных мероприятий, включающих совершенствование инфраструктуры селекционно-племенного дела по региональному типу. И если в ФСГЦР (Ропша) предпринимаются определенные шаги по укреплению материально-технической базы, инфраструктуры племенного центра с целью резкого увеличения объемов производства рыбопосадочного материала (не икры на стадии «глазка») [31, 63], то в племзаводе «Адлер» и других племзаводах Южного Федерального округа идет дальнейшее наращивание объемов производства товарной форели (ближайшая цель ФПЗ «Адлер» - 900-1000 т рыбы), практически без изменения остаются объемы реализации рыболовной икры и разновозрастной молоди.

В других Федеральных округах также целесообразно разработать программы развития форелеводства с организацией племцентров (филиалов), специализированных рыбопитомников и других структур. Учитывая дефицит кадров-рыбоводов и селекционеров, производство рыбопосадочного материала, проведение селекционно-племенной работы с маточными стадами целесообразно сконцентрировать, по зарубежному и отечественному опыту, при научно-исследовательских институтах, научных центрах, при академиях и ВУЗах с биологическими и технологическими кафедрами [155, 156, 36, 37]. Только тогда могут быть реализованы потенциальные возможности развития форелеводства в различных регионах страны. В частности значительные возможности развития форелеводства открываются в районах Западной и Восточной Сибири [40, 44, 79]. В самой южной части Западно-Сибирской равнины учтенная площадь спускных прудов только в четырех административных образованиях: Алтайском крае, Кемеровской, Новосибирской и Омской областях - равна 7213 га. Кроме того, здесь построено более 8 тыс.га прудов комплексного использования, пригодных для пастбищного рыбоводства, много малых озер (безрыбных, солоноватых и т.д.). Рыбохозяйственный фонд Западной Сибири насчитывает свыше 1 млн.га крупных и более 140 тыс.га малых озер. В Восточной Сибири имеется почти 130 тысяч озер площадью более 17,7 млн.га, площадь водохранилищ составляет свыше 1 млн.га, прудовых водоемов, включая водоемы комплексного использования - более 20 тыс.га [40]. Большинство этих водоемов пригодно для пастбищного и садкового выращивания форели. В этих регионах

уже накоплен значительный опыт по зарыблению озер в Алтайском и Красноярском краях [96, 98, 117, 122, 123], использованию радужной форели в качестве добавочной рыбы в поликультуре в прудовом рыбоводстве [97, 98], выращиванию в садковых комплексах на озерах и водохранилищах [96].

Таким образом, в Западной и Восточной Сибири должны получить развитие все апробированные на практике методы выращивания форели, которые в перспективе могут дать до 10-11 тыс. т деликатесной продукции.

Основной проблемой в достижении 10-и кратного роста производства форели будет являться отсутствие рыбопосадочного материала. Из-за суровых климатических условий существующие форелевые прудовые полносистемные хозяйства («Урожайный» в Алтайском крае, «Заозерновское» в Красноярском крае и др.) не в состоянии поставлять качественный рыбопосадочный материал для пастбищного и индустриального форелеводства, к тому же их мощность небольшая.

По расчетам Н.С.Романова и И.М.Романовой [96], только для обеспечения потребностей форелеводства в Красноярском крае необходимо вырастить свыше 7 млн.шт. годовиков. Между тем на Абаканском осетровом рыбоводном заводе (Республика Хакасия) предусмотрено производство не более 2 млн. штук сеголетков и 1,8 млн.шт. двухлетков форели. Этого количества явно недостаточно для обеспечения имеющихся мощностей по выращиванию товарной форели даже в Хакасском рыбокомбинате (1200 т). Для производства качественного рыбопосадочного материала форели рекомендуется в полной мере использовать мощности форелевых цехов при электростанциях и промышленных предприятиях [96]. Для регионов Сибири должна быть создана своя продуманная система организации форелеводства. Необходима инфраструктура селекционно-племенной работы с сетью рыбопитомников, чтобы обеспечить регион рыбопосадочным материалом для реализации перспективных масштабов производства товарной форели. В настоящее время каждый субъект Сибири пытается самостоятельно решать проблемы развития форелеводства. Так С.М.Семенченко, Д.В.Мутт, Л.Л.Сергиенко [114] сообщают об опыте садкового выращивания форели в Тюменской области. На экспериментальной базе госрыбцентра «Волковское» сформировано собственное маточное стадо, выращено потомство. Сеголетки достигли массы 15-20 г, при комбинированном методе с использованием теплых вод электростанций, геотермальных источников и УЗВ – 140 г. Двухлетки имели массу 400-600 г, трехлетки – 1,6 кг. В 2007 г. в этом экспериментальном хозяйстве было выращено 15 т форели. К организации форелеводческих предприятий была привлечена ассоциация рыбопромышленников Сибири. Для выращивания форели предполагается использовать отработанные карьеры в глубоких старицах, водоемы-охладители на севере Тюменской области, установки с замкнутым водоснабжением. Начато выращивание

товарной форели в Кузбасс рыбхоз. Здесь в 2007 г. Выращены первые 2 т товарной форели. В Сибирском регионе наиболее высокие результаты достигнуты в Хакасском рыбокомбинате. В этой рыбохозяйственной организации сформировано маточное стадо радужной форели, золотистой форели и других форм. По полному циклу в 2007 г. Выращено 495 т товарной рыбы. В 2012 г. объем производства форели планируется увеличить в 2 раза (до 900 т) [70]. К сожалению, те огромные возможности, которые могут быть использованы для развития форелеводства, не могут быть реализованы из-за отсутствия рыбопосадочного материала, выращиваемого в специализированных рыбопитомниках. Сейчас же в каждой зоне этого обширного региона форелеводство находится на начальной стадии развития. Имеющиеся здесь форелевые хозяйства стараются строить технологические циклы на полносистемной основе, что не позволяет освоить преимущества специализации и кооперации с селекционными центрами и рыбопитомниками, работающими с отселекционными стадами быстрорастущих пород форели и их потомством. Тем самым внутренние ресурсы развития форелеводства в Сибири осваиваются крайне слабо.

В регионах Центрально-Черноземной и Нечерноземной зон России, как и в Сибири, планируется увеличение объемов производства рыбопосадочного материала решить путем создания при энергообъектах форелевых воспроизводственных комплексов, рыбопитомников на прямоточной, оборотной и замкнутой системах водообеспечения. Возможности таких установок проверены.

Многие тепловодные хозяйства имеют инкубационные цеха, питомные площади, у них есть опыт работы по выращиванию посадочного материала и товарной форели, а у отдельных индустриальных предприятий - опыт по содержанию и эксплуатации ее маточных стад [41, 58, 89, 90].

Однако форелевые участки созданы при ограниченном количестве товарных тепловодных хозяйствах при ГРЭС. В садках комбинированным методом товарную форель выращивают в Костромарыбхозе (Волгореченское тепловодное хозяйство), в Рязаньрыбпроме (Новомичуринское тепловодное хозяйство), в Смоленскрыбхозе (тепловодное хозяйство при Смоленской ГРЭС) и других хозяйствах, созданных в водоемах-охладителях. В Бисеровском рыбокомбинате форель выращивают в садках, установленных в глубоководных карьерных водоемах (после выработки песка). В 2007 г. в 3 садковых комплексах было выращено 120 т товарной форели, к 2012 г. планируется производство рыбы довести до 300 т при решении проблемы выращивания рыбопосадочного материал после пуска в эксплуатацию цеха с замкнутой системой водоснабжения (по датскому проекту). Всего в Центральном Федеральном округе форель выращивают в 8 форелевых хозяйствах, объем производства рыбы составил в 2007 г. до 325 т [70].

В Приволжском Федеральном округе имеется 5 форелевых хозяйств, в

том числе 2 полносистемных. Они выращивают 72 т товарной форели. Самое крупное из них – ООО «Кармановский рыбхоз» имеющий собственное маточное стадо и выращивающий из собственного рыбопосадочного материала 40 т товарной форели [70]. В Центральном, Приволжском Федеральных округах также ощущается отсутствие развитой инфраструктуры форелеводства. Здесь нет ни одного рыбопитомника, селекционный центр форелеводства при ВНИИПРХ прекратил свою деятельность вследствие ликвидации лаборатории форелеводства, поэтому ощущается острый дефицит рыбопосадочного материала. Каждый регион старается создать полносистемные форелевые хозяйства, чтобы обеспечить собственные потребности в рыбопосадочном материале.

Перспективы развития форелеводства имеются и в других регионах страны, например, в Калининградской области [141, 142], где имеется значительный рыбохозяйственный фонд озер, прибрежных морских акваторий, остаточных водоемов после выработки строительных материалов (песок, гравий и др.) и янтаря. Здесь давно практикуется полносистемное выращивание форели в пресной и солоноватой воде [134, 135, 136, 87], а также, в установках с замкнутым циклом водоснабжения.

В целом, на 2012 г. Ю.П.Мамонтов прогнозирует производство форели в объеме 24-30 тыс.т. На ближайшую перспективу объемы производства форели, основанные на изучении потребительского спроса населения, могут достичь 35-45 тыс.т и более [28, 69, 70, 129, 130].

По регионам страны объемы производства форели и других лососевых рыб могут быть представлены следующими ориентировочными величинами:

Северо-Западный регион 20-25 тыс.т

Западная и Восточная Сибирь 5-7 тыс.т

Северный Кавказ 5-6 тыс.т

Центральные регионы 3-4 тыс.т

Прочие регионы 2-3 тыс.т

Итого: 35-45 тыс.т

Для обеспечения более быстрого многократного наращивания объемов производства форелеводческой продукции необходимо решить ряд социально-экономических, биолого-технологических и иных проблем. Отечественный рынок сейчас насыщен лососево-форелевой продукцией Скандинавских стран [42, 70].

Товарная форель наших форелевых хозяйств реализуется в основном в свежем виде и то только в больших городах. Подавляющей части населения России из-за их низкой покупательской способности дорогостоящая форелевая продукция недоступна. Поэтому нужно решать две социальные задачи: повышать уровень жизни населения, их покупательскую способность и снизить рыночную стоимость форели и продуктов ее переработки по сравнению с зару-

бежными аналогами.

Последняя задача связана с уровнем господдержки отечественного производителя, регулированием ценообразовательного процесса в отношениях производителя и рынка. Одновременно в форелеводстве необходима постоянная работа по совершенствованию технологических процессов с целью снижения себестоимости рыбопосадочного материала и товарной продукции.

Министр сельского хозяйства Российской Федерации Е.Б.Скрынник во вступительном слове на выездной коллегии Минсельхоза с повесткой «О состоянии и мерах по развитию сельскохозяйственного рыбоводства в Российской Федерации (17 сентября 2009, г.Сочи) отметила, что в форелеводстве ощущается острая нехватка рыбопосадочного материала, кормов, которые вынуждены закупать за рубежом. Собственных мощностей хватает на удовлетворение 40% от потребностей в икре, личинках и молоди рыб. Совершенно очевидно, что создание зональной инфраструктуры форелеводства, его материально-технической базы - насущная задача ближайших лет. Одновременно, необходимо:

- разработать программу развития форелеводства по Федеральным округам (регионам), а также в целом по России;
- провести кадастровые исследования водоемов и подготовить генеральную схему развития форелеводства;
- разработать ресурсосберегающие технологии с экологически безопасным ведением форелевого хозяйства в водоемах и системах разного типа;
- создать комплекс машин и оборудования для автоматизации и механизации рыбоводных процессов, обеспечения контроля и управления (оптимизации) параметрами водной среды;
- создание рецептов высокоэффективных кормов для всех возрастных групп форели на основе отечественных экономичных компонентов, освоение их выпуска на комбикормовых заводах;
- освоение в форелеводстве новых эффективных, экологически безопасных профилактических и лечебных препаратов;
- разработка способа переработки икры и крупной форели. Освоение выпуска деликатесной продукции из лососевых рыб;
- создание научно-методических и консультативных центров по подготовке и переподготовке кадров (рыбоводов, селекционеров);
- создание электронной системы информационного обеспечения форелеводства;
- обеспечение научно-методического и технологического сопровождения производственных, селекционно-генетических, племенных работ в форелевых хозяйствах;
- восстановление лабораторий форелеводства во ВНИИПРХ, ГосНИОРХ,

создание при них экспериментальных баз для осуществления научных исследований.

Большое значение следует уделить селекционно-племенной работе как наиболее важному звену в повышении эффективности и ускорении развития форелеводства в нашей стране. Для повышения результативности селекционно-племенного дела в рыбоводстве необходимо, прежде всего, выполнить организационно-технологические мероприятия, намеченные Коллегией Минсельхоза России и Президиумом Россельхозакадемии (8 октября 1992 года №9/10), в том числе: выведение новых и совершенствование структуры существующих пород выращиваемых рыб, адаптированных к различным почвенно-климатическим условиям Российской Федерации, приспособленных к выращиванию в условиях с различным уровнем интенсификации, обладающих повышенной устойчивостью к опасным заболеваниям;

- создание коллекционных рыбоводных хозяйств и криобанка половых клеток рыб;

- организационно-методическое обеспечение племенного дела в рыбоводстве с созданием системы специализированных селекционных и племенных хозяйств, а также репродукторов-рыбопитомников и рыбозаводов;

- государственная поддержка и инвестиции в племенное рыбоводство.

В форелеводстве наиболее актуальной задачей является создание зональной (региональной) инфраструктуры ФСГЦР со строительством специализированных племенных форелевых хозяйств, рыбопитомников, воспроизводственных комплексов. Племенные образования должны стать главным источником производства высококачественного посадочного материала для прудовых и индустриальных товарных хозяйств. Только при гармоническом сочетании всех основных слагаемых научно-технического прогресса в форелеводстве можно будет прогнозировать его дальнейшее развитие.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Амерханов Х.А., Дунин И.М., Калашников В.В., Щербак П.В., Колдаева Е.М., Шичкин Г.И., Богерук А.К., Бобылева Г.А., Мелехова Т., Шарнин В.Н. Правила определения видов организаций по племенному животноводству. -М.:ФГНУ «Росиформгротех», 2006. -100 с.
2. Арндаренко Г.А. Методические рекомендации по садковому выращиванию радужной форели в водоемах Карелии. -Петрозаводск: СевНИОРХ, 1976. -17 с.
3. Арндаренко Г.А. Акклиматизация форели в Карельской АССР// Всесоюзная конференция «Итоги и перспективы акклиматизации рыб и беспозвоночных в водоемах СССР». Тезисы докладов. -М.:ЦНИИТЭИРХ, 1980. -С.263-264.
4. Арндаренко Г.А. Основы форелеводства в Карелии // Биологические основы озерного рыбоводства. -1981. -Т.8. -В.3. -Мурманск. -С.76-93.

5. Бабий А.А. Технологический опыт частного хозяйства по выращиванию молоди радужной форели// Материалы докладов II Международного симпозиума «Ресурсосберегающие технологии в аквакультуре». -Краснодар: КрасНИИРХ, 1999. -С.125-126.
6. Бабич Дж., Ритер Дж., Макларни У. Аквакультура. Разведение и выращивание пресноводных и морских организмов. -М.: Пищевая промышленность, 1978. -296 с.
7. Богерук А.К., Волчков Ю.А., Илясов Ю.И., Катасонов В.Я. Концентрация селекционных достижений в аквакультуре // Рыбное хозяйство. Сер. Аквакультура: Информационный пакет. Прудовое и озерное рыбоводство / ВНИИЭРХ. -В.4. -М., 1997. -С.1-43.
8. Богерук А.К. Новые подходы к организации селекционно-племенного дела в рыбоводстве // Рыбоводство и рыболовство. -2001. -№4. -С.14-16.
9. Богерук А.К., Крупкин В.З., Новикова Л.М., Призенко В.К. Сборник законодательных актов, инструкций и нормативно-методических документов по племенному рыбоводству (Выпуск 1). -М.: Агропрогресс, 2001. -178 с.
10. Богерук А.К., Илясов Ю.И., Маслова Н.И. Концепция развития селекционно-племенного дела в рыбоводстве // Стратегия развития животноводства России – XXI век. -Ч.II. -М.:Россельхозакадемия, 2001. -С.116-129.
11. Богерук А.К. Современное состояние и важнейшие задачи развития племенного рыбоводства в России // Материалы Международной научно-практической конференции «Аквакультура начала XXI века: истоки, состояние, стратегия развития» (пос. Рыбное, 3-6 сентября 2002 г.). -М.: ВНИРО, 2002. -С.29-33.
12. Богерук А.К. Состояние и направление развития аквакультуры в Российской Федерации. -М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2007. -88 с.
13. Богерук А.К., Луканова И.А., Новикова Л.М., Призенко А.К., Призенко В.К. Справочник по племенным рыбоводным хозяйствам Российской Федерации. -М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2007. -184 с.
14. Бутусова Е.Н. Интенсификация производства посадочного материала рыб в хозяйстве «Потсдам» (ГДР) //Э.И. Серия: Рыбохоз. использ. внутр. водоемов. -В.10. -М., 1985. -С.1-3.
15. Бутусова Е.Н. Производство посадочного материала рыб в замкнутых установках в ГДР // Э.И. Рыбное хозяйство. Серия: Рыбохоз. использ. внутр. водоемов. -М., 1987. -В.6. -С.2-10.
16. Владовская С.А. Выращивание лососевых в морских садках во Франции // Рыбное хозяйство. Серия: Рыбохозяйственное использование ресурсов мирового океана. Экспресс-информация / ЦНИИРЭИРХ. -1983. -В.3. -С.8-10.
17. Владовская С.А. Товарное выращивание лососевых в морской воде // Обзорная информация. Серия: Рыбохозяйственное использование ресурсов мирового океана / ЦНИИРЭИРХ. -В.3. -М., 1984. -С.1-59.
18. Владовская С.А., Федорова З.В. Рыбы и беспозвоночные // Рыбное хозяйство -№11. -1989. -С.27-30.
19. Владовская С.А. Современное состояние и перспективы развития морского товарного лососеводства в Европейских странах // Рыбное хозяйство. Серия: Аквакультура.

- Информационный пакет / ВНИИЭРХ. -В.1. -М., 1991. -С.1-11.
20. Воровьева Н.К., Лазарева М.А., Пестрикова Л.И. Аквакультура форели в Мурманской области // Рыбное хозяйство. -1996. -№6. -С.45-48.
 21. Воровьева Н.К., Анохина В.С., Лазарева М.А., Пестрикова Л.И. Результаты опытно-производственного выращивания товарной форели в прибрежной зоне Белого и Баренцева морей // Материалы отчетной сессии ПИНРО по итогам научно-исследовательских работ в 1996-1997 гг. -Мурманск, 1998. -С.197-205.
 22. Воровьева Н.К., Лазарева М.А. Фермерские лососевые хозяйства в прибрежной зоне Белого моря // Материалы докладов II международного симпозиума «Ресурсосберегающие технологии в аквакультуре». -Краснодар: КрасНИИРХ, 1999. -С.131-132.
 23. Воробьева Н.К. Радужная форель – перспективный объект культивирования для фермерских аквахозяйств прибрежной зоны Белого моря // Материалы докладов научно-практической конференции «Проблемы и перспективы развития аквакультуры в России» - Краснодар: КрасНИИРХ, 2001. -С.156-158.
 24. Воробьева Н.К. Технология форелевого фермерства в прибрежных водах Белого моря // Проблемы воспроизводства, кормления и борьбы с болезнями рыб при выращивании в искусственных условиях. Материалы научной конференции. -Петрозаводск, 2002. -С.202-205.
 25. Головинская К.А. Инструкция по селекционно-племенной работе в рыбхозах. -М.: ВНИИПРХ, 1972. -23 с.
 26. Головинская К.А., Боброва Ю.П., Толмачев Т., Воронкова Э. Как организована селекционно-племенная работа в рыбокомбинате «Пара» // Рыбоводство и рыболовство. -1973. -№5. -С.13.
 27. Голод В.М., Слуцкий Е.С. 100 лет форелеводства в Ропше // Сборник докладов Всероссийского совещания «Проблемы товарного выращивания лососевых рыб России» -Мурманск: ПИНРО, 1995. -С.29-31.
 28. Голод В.М., Никандров В.Я., Терентьева Е.Г., Шиндавина Н.И. Селекционно-племенная работа с радужной форелью (Методическое пособие) -Санкт-Петербург: ГосНИОРХ, 1995. -29 с.
 29. Голод В.М., Никандров В.Я., Терентьева Е.Г., Шиндавина Н.И. Основные направления развития форелеводства в России // Сборник докладов Всероссийского совещания «Проблемы товарного выращивания лососевых рыб России» - Мурманск: ПИНРО, 1995. -С.22-28.
 30. Голод В.М., Терентьева Е.Г. Ропшинская форель // Серия: породы и одомашненные формы рыб. Породы радужной форели (*Oncorhynchus mykiss*). -М.:ФГНУ «Росинформагротех, 2006. -С.3.-109.
 31. Голод В.М., Крупкин В.З., Сахаров А.М., Аршавский Д.С., Терентьева Е.Г., Паньков В.Ю., Никандров В.Я., Шиндавина Н.И. К стратегии развития аквакультуры России // Материалы и доклады Международного симпозиума «Тепловодная аквакультура и биологическая продуктивность водоемов аридного климата» -Астрахань: Издат. АГТУ, 2007. -С.40-43.
 32. Грибанова Г.Б., Шевцова Э.Е. Опыт племенной работы с лососевыми // Обзорная

- информация. Серия: Рыбохозяйственное использование внутренних водоемов/ЦНИИТЭИРХ. -1977. -В.6. -32 с.
33. Гриневский Э.В. Установка «Штелерматик» // Рыбоводство и рыболовство. -1977. - №5. -С.17-18.
 34. Дмитриева Т.Д., Климов А.В., Седых З.И. Рыбохозяйственный комплекс Карелии: состояние, перспективы, экономические аспекты // Рыбное хозяйство. Серия. Пресноводная аквакультура. Аналитическая и реферативная информация / ВНИЭРХ. -М., 2001. -В.3. -С.1-17.
 35. Душкина Л.А. Морское рыбоводство Норвегии // Рыбное хозяйство. Серия: Рыбохозяйственное использование ресурсов Мирового океана. Обзорная информация/ЦНИИТЭИРХ.-В.1.-М.,1983.-С.1-33.
 36. Душкина Л.А. Потенциальные возможности товарного лососеводства в России// Сборник докладов Всероссийского совещания «Проблемы товарного выращивания лососевых рыб России. -Мурманск: ПИНРО, 1995.-С.3-5.
 37. Душкина Л.А. Биологические основы марикультуры. -М.:ВНИРО, 1998. -320 с.
 38. Елеонский А.Н. Рыбоводство в естественных и искусственных водоемах.-М: КОИЗ, 1936. -465 с.
 39. Елеонский А.Н. Прудовое рыбоводство. -М.:Пищепромиздат, 1946. -325 с.
 40. Егоров А.Г. Биологические ресурсы водоемов Восточной Сибири - важный резерв решения продовольственной проблемы // Сборник научных трудов. Рыбоводство в Сибири и на Дальнем Востоке/ СО ВАСХНИЛ. -Новосибирск, 1982. -С.13-18.
 41. Ермакова Н.А., Михелес Т.П., Дмитриева Т.Д., Франк О.Е., Федорова В.Г. Современное состояние и перспективы развития тепловодного рыбоводства в России // Рыбное хозяйство. Серия: Аквакультура, Аналитическая и реферативная информация /ВНИЭРХ. -В.3. -М., 2002. -С.1-44.
 42. Иванов Д.И. Роль и задачи прикладной науки в развитии товарного форелеводства в Северо-Западном и Центральном регионах РФ // Современное состояние и перспективы развития аквакультуры в России. -М.: ООО «Столичная типография», 2008. - С.97-102.
 43. Илясов Ю.И. Научно-технические достижения в технологии разведения рыб / Аквакультура и интегрированные технологии: проблемы и возможности: Сборник научных трудов ГНУ ВНИИР и РГАУ-ТСХА им. К.А.Тимирязева. -Т.3. -М.:ВНИИР, 2005. -С.72-77.
 44. Иоганзен Б.Г., Иванова З.А. Развитие прудового рыбоводства в Сибири// Сборник научных трудов. Рыбоводство в Сибири и на Дальнем Востоке/СО ВАСХНИЛ. - Новосибирск, 1982. -С.3-12.
 45. Канидьев А.Н. О состоянии и перспективах развития форелеводства в СССР // Сборник научных трудов «Биотехника индустриального форелеводства / ВНИИПРХ. -М., 1975. -В.14. -С.3-19.
 46. Канидьев А.Н., Гамыгин Е.А. Руководство по кормлению радужной форели полноценными гранулированными кормами. -М.: ВНИИПРХ, 1977. -90 с.
 47. Канидьев А.Н., Гриневский Э.В. Установка «Штелерматик» для непрерывного вы-

- рашивания товарной рыбы // Э.И. Серия: Рыбохоз. использ. внут. водоемов. -М., 1977. -В.6. -С.18-33.
48. Канидьев А.Н., Новоженин Н.П., Гамыгин Е.А., Титарев Е.Ф. Основные направления и перспективы развития индустриального форелеводства // Биологические ресурсы внутренних водоемов СССР. -М.: Наука, 1979. -С.85-94.
 49. Канидьев А.Н., Гамыгин Е.А. Инструкция по кормлению рыб гранулированными кормами, выпускаемыми предприятиями Минрыбхоза СССР. -М.:ВНИИПРХ, 1983. - 31 с.
 50. Канидьев А.Н., Новоженин Н.П., Гамыгин Е.А., Титарев Е.Ф. Инструкция по разведению радужной форели. -М.:ВНИИПРХ, 1985. -60 с.
 51. Катасонов В.Я., Черфас Н.Б. Селекция и племенное дело в рыбоводстве. - М.:Агропромиздат, 1986. -184 с.
 52. Катасонов В.Я., Гомельский Б.И. Селекция рыб с основами генетики. -М.: ВО «Агропромиздат», 1991. -209 с.
 53. Катасонов В.Я. Организация племенного рыбоводства в условиях рыночной экономики //Мат. докладов научно-практической конференции «Проблемы и перспективы развития аквакультуры в России» -Краснодар: КрасНИИРХ, 2001. -С.49-51.
 54. Катасонов В.Я., Поддубная А.В. Концепция организации племенного рыбоводства в современных условиях // Доклады Первой Всероссийской конференции «Генетика, селекция и воспроизводство рыб». -С-Пб.:ФГУП «ФСГЦР», 2002. -С.50-54.
 55. Керштейн А.М., Челак Н.Ф., Захарова Т.А., Островская П.А. и др., Канидьев А.П., Новоженин Н.П., Гамыгин Е.А., Титарев Г.Ф., Линник А.В. (ВНПО по рыбоводству). Нормы технологического проектирования лососевых рыбоводных заводов и форелевых рыбоводных хозяйств. -М.: Гидрорыбпроект, 1985. -93 с.
 56. Кирпичников В.С. Генетические основы селекции рыб. -Л.:Наука, Ленинградское отделение, 1979. -392 с.
 57. Китаев С.П., Стерлигова О.П., Ильмаст Н.В. Охрана окружающей среды при выращивании форели в Карелии // Рыбоводство и рыбное хозяйство. -2007. -№2. -С.9-16.
 58. Крупкин В.З., Чаплыгин В.М. Рыбоводно-биологическая характеристика самок радужной форели, выращенных в условиях тепловодного хозяйства: Сборник научных трудов/ ГосНИОРХ. -1980. -В.150. -С.127-140.
 59. Крупкин В.З., Богерук А.К. Федеральний селекционно-генетический центр рыбоводства: проблемы и решения // Рыбоводство и рыболовство. -1995. -№3-4. -С.4-6.
 60. Крупкин В.З., Голод В.М., Аршавский Д.С, Никандров В.Я. Состояние и перспективы развития форелеводства в Российской Федерации // Современные достижения в области рыбоводства и воспроизводства рыбных запасов: Тезисы докладов конференции, посвященной 170-летию со дня рождения основателя Российского рыбоводства В.П.Врасского. -Санкт-Петербург: ГосНИОРХ, 1999. -С.17-19.
 61. Крупкин В.З., Голод В.М. Основные итоги селекционной деятельности федерального селекционно-генетического центра рыбоводства // Сборник тезисов докладов на научно-техническом симпозиуме. Санкт-Петербург: ГосНИОРХ, 2000. -С.202-207.

62. Крупкин В.З., Голод В.М., Аршавский В.Я., Никандров В.Г. Состояние и перспективы развития форелеводства в Российской Федерации // Доклады Первой Всероссийской конференции «Генетика, селекция и воспроизводство рыб». -Санкт-Петербург: ФГУП ФСГЦР, 2002. -С.124-128.
63. Крупкин В.З., Голод В.М., Сахаров А.М., Паньков В.Ю. Производство посадочного материал в УЗВ // Современное состояние и перспективы развития аквакультуры в России. -М.: ООО «Столичная типография», 2008. -С.103-107.
64. Кудерский Л.А. О путях развития форелеводства // Вопросы форелеводства. - Известия ГосНИОРХ, 1974. -Т.97. -С.3-11.
65. Кудерский Л.А., Шимановская Л.Н. Рыбное хозяйство внутренних водоемов России // Рыбное хозяйство. Серия: Аквакультура. Информационные материалы. -В.3. - М: ВНИЭРХ, 1999. -60 с.
66. Лавровский В.В. О путях развития форелеводства в СССР // Рыбоводство и рыболовство. -1974. -№2. -С.10-11.
67. Лавровский В.В. Современное состояние и перспективы развития форелеводства // Рыбоводство и рыболовство. -1979. -№1. -С.4-6.
68. Лавровский В.В. Пути интенсификации форелеводства. -М.: Легкая и пищевая промышленность, 1981. -168 с.
69. Мамонтов Ю.П. Аквакультура России: состояние, приоритеты и перспективы развития. -Санкт-Петербург: ГосНИОРХ, 1998. -78 с.
70. Мамонтов Ю.П. Современное состояние и перспективы развития товарного форелеводства на предприятиях ассоциации «Росрыбхоз» // Современное состояние и перспективы развития аквакультуры в России. -М.: ООО «Столичная типография», 2008. -С.126-133.
71. Мамонтов Ю.П., Захаров В.С. Товарное рыбоводство России // Рыба и морепродукты. -2009. -№1 (45). -С.5-10.
72. Мартышев Ф.Г., Анисимова И.М., Привезенцев Ю.А. Возрастной подбор в карповодстве. -М.: Колос, 1967. -80 с.
73. Мартышев Ф.Г. Прудовое рыбоводство. -М.: Высшая школа, 1973. -428 с.
74. Михеев В.П. Садковое выращивание товарной рыбы. -М.: Легкая и пищевая промышленность, 1982. -216 с.
75. Михеев В.П., Михеев И.В., Арендаренко Г.А., Авдеева П.Г., Пермяков Е.В., Стерлигов А.В. Методические указания по определению пригодности водоемов с естественной температурой воды для выращивания рыбы в садках. -М.: ВНИИПРХ, 1987. -15 с.
76. Михеев В.П. Рекомендации по культивированию рыб в садках в водоемах с естественной температурой воды. -М.: ВНИИПРХ, 1988. -92 с.
77. Михелес Т.П., Митяева И.Б., Ермакова Н.А., Дмитриева Т.Д., Федоров В.Г., Эрнандес С.А. Основные направления развития аквакультуры // Рыбоводство и рыболовство. -2007. -№2. -С.2-8.
78. Мишин В.Л., Пестрикова Л.И. Аквакультура в Мурманской области // Современное состояние и перспективы развития аквакультуры в России. -М.: ООО «Столичная ти-

- пография», 2008. -С.149-152.
79. Морузи И.В., Моисеев Н.Н. Подготовка специалистов-рыбоводов в Новосибирском Госагроуниверситете // Рыбоводство и рыболовство. -1997. -№1. -С.24-25.
 80. Мрук А. Первый этап формирования племенного стада радужной форели в ОАО «Закарпатский рыбокомбинат» // Пресноводная аквакультура: состояние, тенденции и перспективы развития. -Кишинев: НИРХС, 2005. -С.53-56.
 81. Никольский Г.В., Веригин Б.В., Корнеев А.Н., Сорнеева Л.А., Новоженин Н.П., Фарберов В.Г. Современное состояние и перспективы рыбоводства в теплых водах// Биол. ресурсы внутр. водоемов СССР. -М.: Наука, 1979. -С.125-138.
 82. Никандров В.Я., Шиндавина Н.И., Янковская В.А. Создание комплекса пород форели с непрерывным циклом полового созревания// Доклады Первой Всероссийской конференции «Генетика, селекция и воспроизводство рыб». -Санкт-Петербург: ФГУП ФСГЦР, 2002. -С.26-29.
 83. Никандров В.Я. Перспективные направления селекции радужной форели//Рыбное хозяйство. Серия: Аквакультурные научно-технические проблемы отрасли. Обзорная информация: опыт селекционно-племенной работы форелеводческого племзавода «Адлер»/ВНИЭРХ. -В.2. -М., 2002. -С.1-10.
 84. Новоженин Н.П., Линник А.В. Технология формирования и эксплуатации маточного стада радужной форели в прудовых форелевых хозяйствах. -М: ВНИИПРХ, 1986. - 22с.
 85. Новоженин Н.П. Опыт организации выращивания форели в ГДР. Сб. науч. тр. Вопросы интенсификации прудового рыбоводства. -М., 1984. -В.41. -С.161-173.
 86. Новоженин Н.П., Сычев Г.А., Сергеева Л.С. Технология выращивания посадочного материала радужной форели с использованием теплых вод энергетических объектов. -М.:ВНИИПРХ, 1986. -59 с.
 87. Новоженин Н.П., Хрусталева Е.И. Формирование маточного стада радужной форели в условиях солоноватых вод // Рыбное хозяйство. -1989. -№11. -С.34-36.
 88. Новоженин Н.П. Опыт разведения и выращивания форели в Германии // Материалы международной научно-практической конференции «Проблемы развития рыбного хозяйства на внутренних водоемах в условиях перехода к рыночным отношениям». - Минск: Белорусское издательское товарищество «Хата», 1998. -С.203-208.
 89. Новоженин Н.П. Итоги и перспективы форелеводства при использовании теплых вод электростанций // Материалы международного симпозиума «Итоги тридцатилетнего развития рыбоводства на теплых водах и перспективы на XXI век». -Санкт-Петербург: ГосНИОРХ, 1998. -С.43-56.
 90. Новоженин Н.П. Разведение и выращивание радужной форели и её форм с использованием теплых вод электростанций.// Рыбное хозяйство. Сер. Пресноводная Аквакультура: обзорная информация/ ВНИЭРХ. -В.2. -М., 2000. -56 с.
 91. Новоженин Н.П. Особенности созревания, содержания и эксплуатации производителей радужной форели в хозяйствах с использованием теплых вод электростанций/Рыбное хозяйство. Сер. Пресноводная аквакультура: обзорная информация/ ВНИЭРХ. -В.2. -М., 2001. -52 с.

92. Паркер Ник К. Современное состояние рыбоводства США // Рыбное хозяйство. Сер. Аквакультура. Информационный пакет / ВНИЭРХ. -1997. -В.1. -С.29-33.
93. Пестрикова Л.И. Выращивание форели и особенности её адаптации в прибрежной зоне Баренцева моря//Марикультура в прибрежной зоне Северных морей/ПИНРО. - Мурманск, 2000. -С.50-57.
94. Пестрикова Л.И. Особенности форелеводства в прибрежной зоне Баренцева моря//Проблемы воспроизводства, кормления и борьбы с болезнями рыб при выращивании в искусственных условиях: Материалы научной конференции. -Петрозаводск, 2002. -С.211-213.
95. Привольнев Т.П. Эколого-физиологические и рыбохозяйственные особенности радужной форели (*Salmo irideus* Gib.)//Известия ГосНИОРХ. Физиологические основы разведения радужной форели. -1969. -Т.68. -С.3-32.
96. Романов Н.С., Романова И.М. Форелеводство - новое направление в рыбоводстве Красноярского края//Тезисы докладов Всесоюзного семинара по интенсификации форелеводства. -М., 1987. -С.44-45.
97. Ростовцев А.А. Формирование и содержание маточных стад радужной форели в Западной Сибири//Селекционно-племенная работа в прудовом рыбоводстве - Вильнюс: Институт зоологии и паразитологии АН Литовской ССР. -1979. -С.63-65.
98. Ростовцев А.А. Акклиматизация радужной форели на Алтае.// Тезисы докладов Всесоюзной конференции «Итоги и перспективы акклиматизации рыб и беспозвоночных в водоемах СССР» (Махачкала, сентябрь 1980). -М.: ЦПИИТЭИРХ, 1980. - С.101-103.
99. Ростовцев А.А. Организация племенной работы в форелеводстве Сибири: Тезисы докладов III Всесоюзного совещания по генетике, селекции и гибридизации рыб (г. Тарту, 9-11 сентября 1986 года). -М.: ЦНИИТЭИРХ, 1986. -С.193-194.
100. Рыжков Л.П. Совершенствование технологии - один из путей интенсификации форелеводства: тезисы докладов Всес. совещания по интенсификации форелеводства. - М.: ВНИИПРХ, 1987. -С.46-48.
101. Рыжков Л.П., Полина А.В., Коренев О.Н. Проблемы развития аквакультуры в Республике Карелия / /Материалы докладов научно-практической конф. «Проблемы и перспективы развития аквакультуры в России» - Краснодар: КрасНИИРХ, 2001. - С.237-238.
102. Рыжков Л.П., Климов А.В. Фермерское садковое форелеводство в Карелии // Рыбоводство и рыболовство. -1997. -№3-4. -С.23-24.
103. Рыжков Л.П. Состояние и возможности аквакультуры на Европейском Севере // Мат. конференции «Проблемы выращивания, кормления и борьбы с болезнями рыб при выращивании в искусственных условиях». -Петрозаводск: ГПУ, 2002. -С.14-21.
104. Рыжков Л.П. Кучко Т.Ю. Садковое рыбоводство в естественных водоемах. - Петрозаводск: ПетрГУ, 2005. -128 с.
105. Рыжков Л.П., Крупень И.М. Развитие садкового рыбоводства на Европейском Севере // Материалы и доклады Международного симпозиума «Тепловодная аквакультура и биологическая продуктивность водоемов аридного климата». -Астрахань:

- АГТУ, 2007. -С.87-89.
106. Рыжков Л.П., Болгов А.Е., Онищенко Н.А. Садковое рыбоводство Карелии и его кадровое обеспечение // Рыбоводство и рыбное хозяйство. -2007. -№3. -С.34-39.
 107. Рыжков Л.П., Кучко Т.Ю. Садковое рыбоводство - Петрозаводск, 2008. -163 с.
 108. Савостьянова Г.Г. Селекционно-племенная работа в форелеводстве // Материалы семинара по обмену опытом в форелеводстве / Чернореченское форелевое хозяйство, 27-29 июля 1972 г.). -М.: ВПИИПРХ, 1973. -С.26-34.
 109. Савостьянова Г.Г. Методические указания по проведению селекционно-племенной работы в форелеводстве. -Л.: ГосНИОРХ, 1974. -17 с.
 110. Савостьянова Г.Г. Происхождение, разведение и селекция радужной форели в СССР и за рубежом// Известия ГосНИОРХ. Биологические основы форелеводства. -1976. -Т.117. -С.3-13.
 111. Савостьянова Г.Г. Современное состояние форелеводства в СССР и перспективы его развития// Известия ГосНИОРХ «Вопросы форелеводства». -1974. -Т.97. -С.12-19.
 112. Савостьянова Г.Г. Селекционно-племенная работа как фактор повышения эффективности форелеводства // Труды ВНИРО. -1977. -Т.СХХVI. -С.46-50.
 113. Сборник нормативно-технологической документации по товарному рыбоводству. -Т.2. -М.:ВНИИПРХ, 1986. -С.168-244.
 114. Семенченко С.М. Мутт Д.В., Сергиенко Л.Л. Опыт садкового выращивания форели в условиях Тюменской области // Мат. международной конференции «Современное состояние водных биоресурсов (26-28 марта 2008 г., г. Новосибирск). -Новосибирск: Новосибирский государственный аграрный университет, 2008. -С.431-436.
 115. Садлаев К.А. Форелевое рыбоводное хозяйство. -М.: Пищепромиздат, 1962. -83 с.
 116. Садлаев К.А. Перспективы развития форелеводства// Рыбоводство и рыболовство. -1964. -№1. -С.7-9.
 117. Собанский Г. Форель в горных озерах// Рыбоводство и рыболовство. -1982. -№7. -С.14-15.
 118. Стеффенс В. Индустриальные методы выращивания рыбы. -М.: Агропромиздат, 1985. -384 с.
 119. Суховерхов Ф.М. Прудовое рыбоводство. -М.: Изд. сельскохозяйственной литературы, журналов и плакатов, 1963. -424 с.
 120. Суховерхов Ф.М., Сиверцов А.П. Прудовое рыбоводство. -М.: Пищевая промышленность, 1975. -471 с.
 121. Терентьева Е.Г., Голод В.М. Селекционно-племенная работа с форелью во ФГУП ФСГЦР // Материалы докладов научно-практической конференции «Проблемы и перспективы развития аквакультуры в России» (сентябрь, 24-27, 2001 г. Адлер, Россия). -Краснодар: КрасНИИРХ, 2001. -С.107-109.
 122. Титарев Е.Ф. Перспективы развития форелеводства в Алтайском крае// Краткие тезисы докладов к совещанию по обмену опытом в форелеводстве. -Л.: ГосНИОРХ, 1972. -С.59-60.
 123. Титарев Е.Ф. Форель на Алтае // Рыбоводство и рыболовство. -1977. -№2. -С.8.
 124. Титарев Е.Ф. Форелеводство. -М.:Пищевая промышленность, 1980. -168 с.

125. Титарев Е.Ф. Состояние и перспективы форелеводства в СССР // Тезисы докладов Всесоюзного совещания по интенсификации форелеводства (16-18 ноября 1987 г., г.Ереван). -М.:ВНИИПРХ, 1987. -С.58-59.
126. Титарев Е.Ф. Состояние и перспективы форелеводства в СССР// Сборник научных трудов. Водные ресурсы и экология гидробионтов. -М.: ВНИИПРХ, 1990. -В.59. -С.33-34.
127. Титарев Е.Ф., Сергеева Л.С, Линник А.В. Типовая технология разведения и выращивания разных форм радужной форели. -М.: ВНИИПРХ, 1991. -86 с.
128. Титарев Е.Ф. К истории развития форелеводства в России // Рыбное хозяйство. Серия: Пресноводная аквакультура. Аналитическая и реферативная информация / ВНИЭРХ. -М., 2000. -В.2. -С.2-11.
129. Титарев Е.Ф. Состояние и научно-технический уровень форелеводства России // Рыбное хозяйство. Серия: Пресноводная аквакультура. Аналитическая и реферативная информация / ВНИЭРХ. -М., 2001. -В.3. -С.32-40.
130. Титарев Е.Ф., Линник А.В., Шмаков Н.Ф. Концепция развития форелеводства // Сборник научных трудов. Актуальные вопросы пресноводной аквакультуры / ВНИИПРХ. -М.: Издательство ВНИРО, 2002. -В.78. -С.79-85.
131. Титарев Е.Ф. Холодноводная Аквакультура. Учебное пособие. -М: Россельхозакадемия. -2005. -231 с.
132. Титарев Е.Ф. Холодноводное форелевое хозяйство. -М.: Россельхозакадемия, 2007. -280с.
133. Титова Г.Д. Рыбное хозяйство внутренних водоемов в условиях экономической реформы // Сборник научных трудов. Научно-технический прогресс в рыбном хозяйстве РСФСР / -Л.: ГосНИОРХ, 1988. -В.282. -С10-26.
134. Хрусталева Е.И., Панасенко В.А. Биологические особенности формирования и содержания маточного стада радужной форели в условиях солоноватых вод // Труды ВНИИПРХ. -1984. -В.43. -С.117-122.
135. Хрусталева Е.И., Тыханова А.И. Характеристика производителей радужной форели и потомства при содержании их в солоноватой воде // Сб. научных трудов «Индустриальное рыбоводство в замкнутых системах»/ВНИИПРХ. -В.46. -М., 1985. -С.141-147.
136. Хрусталева Е.И., Новоженин Н.П. Формирование ремонтно-маточного стада радужной форели в условиях солоноватых вод.//Тез. докл. Всес. семинара по интенсификации форелеводства. -М.: ВНИИПРХ, 1987. -С.33-34.
137. Цень Л.Н., Арсенюк Н.Г., Новоженин Н.П. Кисловодское форелевое хозяйство: перспективы развития // Рыбное хозяйство. Сер.: Пресноводная аквакультура. Аналитическая и реферативная информация / ВНИЭРХ. -2001. -В.3. -С.17-25.
138. Черняев Ж.А. Лососеводство и форелеводство Франции: достижения, возможности и проблемы // Рыбное хозяйство. Серия: Рыбохозяйственное использование внутренних водоемов / ЦНИИТЭИРХ. -В.3. -М., 1990. -С.1-9.
139. Черняев Ж.А. Искусственное воспроизводство лососевых рыб во Франции // Рыбное хозяйство. Сер. Аквакультура. Достижения отечественного и зарубежного лососеводства: Информационный пакет / ВНИЭРХ. -М: 1993. -С.23-29.

140. Шевцова Э.Е. Тенденции развития товарного лососеводства в некоторых зарубежных странах // Рыбное хозяйство. Серия: Аквакультура. Информационный пакет. Пастбищное и товарное лососеводство / ВНИЭРХ. -В.2.-М., 1991. -С.1-6.
141. Шкицкий В.А. Экологические предпосылки рыбохозяйственного использования малых озер // Сборник научных трудов. Водные биоресурсы, воспроизводство и экология гидробионтов /ВНИИПРХ. -1992. -В.66. -С.53-55.
142. Шкицкий В.А. Экосистемы пресноводных рыбохозяйственных водоемов Прибалтийского региона: Автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора биологических наук. -М.: ВНИИПРХ, 1995. -50 с.
143. Янковская В.А., Кондратенко Я.В., Моисеева Е.В. О проведении лечебно-профилактических мероприятий в ФГУП «Племенной форелеводческий завод «Адлер» // Рациональное использование пресноводных экосистем - перспективное направление реализации национального проекта «Развитие АПК»: материалы и доклады Международной научно-практической конференции. -М.: ВНИИР, 2007. - С.437-438.
144. Berger M. Ein neues Verfahren zur Intensivproduktion von Speise-fischen //Fischer und Teichwirt. -1977. -№9. -S.116-118.
145. Billard R. Introduction: L historique et l'im portance de la Sal-moniculture en France // C.R. Acad. Agr. Fr. -1992/ -Vol.78/ -№2. -P.3-5.
146. Bilal Akbulut, Atilla Özdemir. Rainbaw trout culture in sea cages in the Black sea //Тезисы докладов Международной научной конференции «Инновационные технологии аквакультуры (Ростов-на-Дону, 21-22 сентября 2009 г.) -Ростов-на-Дону, 2009. -С.159-160.
147. Borcheld W. Fischproduktionsanlagen in Kreislaufsystem. Allg. Fischwirtschaft. -Ztg. Hamburg. 1978. -№4. -S.54.
148. Collins D. Fish farming // What's new Farm. -1986. -9. -№12. -P.26-27.
149. Donaldson L.R. and Olson P.R. Development of rainbow trout brood stock by selective breeding//Trans.Am. Fish.Soc.-1955 (1957). -v.85. -P.93-101.
150. Donath W. Zuchtprogramm für Regenbogenforellen und Karpfen in der Binnenfischerei der DDR// Ztschr. Binnenfisch DDR.-1986.-Bd 33. -H.8. -S.237-241.
151. Glen D. Intensive trout Farming the practical course to take// Fish. Farm. Int. -1977.-V.4. - №3. -P.28-29.
152. Greenberg D.B. Forellenzucht.-Hamburg und Berlin: Paul Parey, 1973. -136 s.
153. Greenberg D.B. Forellenzucht: Ein Leitfaden für die Praxis unter Verwendung internationaler Erfahrungen und unter besonderer Berücksichtigung der amerikanischen Betriebsverhältnisse und Einrichtungen -5. ergänzte und bearbeitete Auflage-Hamburg und Berlin: Verlag Paul Parey, 1979. -136 s.
154. Inkster T. As modern as tomorrow and blessed with endless water, this trout ranch produces rainbows by the millions/National Fisherman. -1964. -V.45.-№8. -P.33-34.
155. Kato T. Избирательное выращивание радужной форели/ Кайё Кагаку.- 1976. -V.8. - №7. -P.21-25 (перевод с японского языка).
156. Kato T. Selective breeding of rainbow trout with regard to reproduction characteristics//

- Proceed, of 7-th Japan Soviet Joint Symp. Aquaculture. -Tokyo, 1979. -P.137-144.
157. Kostomarov B. Die Fischzucht - Berlin: VEB Deutscher Landwirtschaftsverlag, 1961. - 376 s.
158. Leitritz E. Trout and Salmon Culture//Fish. Bull. -1959. -№107. -169 p.
159. Leitritz E. Die Praxis der Forellenzucht. - Hamburg und Berlin: Paul Parey, 1969. -119 s.
160. Leitritz E. Die Praxis der Forellenzucht - Hamburg und Berlin: Verlag Paul Parey, 1974. - 124 s.
161. Leitritz E., Lewis R.C. Trout and salmon cultur (Hatchery methods)// Fish. Bull. Calif. Dep. Fish Game. -1976. -№164. -197 p.
162. Lubieniecki B. Zawadzki M. Rewelacyjne osiagniecia w hodowli pstraga teczowego. //Gospod. Rybna. -1977. -№2. -S.19-20.
163. Meckling G. Ergebnisse und Erfahrungen bei der Produktion von Forellen// Ztschr. Binnenfischerei der DDR-1986. -Bd.33. -H.1. -S.29-31.
164. Müller F., Csawas J., Balazs J., Szito A., Mosonyi G. Pisz-trangtenyesztes az Amerikai egyesult allamokban.// Halaszat. -1978/-V.XXIV. -№2. -P.46-49.
165. Nätke G. Der Fischzuchtsilo, sein konstruktiver Aufbau, seine Einsatzmöglichkeiten und die bisherigen Erfahrungen beim Einsatz eines im Institut für Hochseefischerei entwickelten silos in einer Warmwasseranlage. Ztschr.Binnenfischerei der DDR -1983.-30. -H.6. - S.186-190.
166. Purdon C.E. Fish farming in the UK a view from industry // Biologist (Gr. Brit)-1979-V.26. -№4. -P.153-157.
167. Rennert B. Wasserbelüftung durch Tropfkörper in geschlossenen Kreislaufanlagen//Ztschr. Binnenfischerei der DDR- 1987.-34.H.2. -S.42-45.
168. Reuter W. Erfahrungen mit dem Reuterschen Forellensilo// Ztschr. Binnenfischerei der DDR- 1982. -29. -H.5. -S.141-144.
169. Reuter W. Rationelle Fischproduktion in Silos. Ztschr. Binnenfischerei der DDR -1983. - 30. H.5. -S.169-171.
170. Rogers A., Cane A. The use of waste heat in fish farming// Energy Conserv. and Use Renew. Energies Bio-Ind. Proc. Int. Semin-London; Oxford, 1981. -P.435-448.
171. Schäperclaus W. Lehrbuch der Teichwirtschaft.2. Auff. Berlin-Hamburg, 1961. -582 s.
172. Schmidt K. Stand und Entwicklungsmöglichkeiten der Forellenzüchtung in der DDR//Fortschr.-Fischereiwiss. -1982. -H.1. -S.103-108.
173. Shourrout D., Chevassus., Guyomard R. Lamelioration geneticque des poissons//Recherche. -1986. -17. -№180. -P.1028-1038.
174. Schuster C, Schmitz-Schlang O. Wann geht der Bio-Fisch ins Netz? Bio-Land. 1993. -20. - №6. -S.28-29.
175. Sroczynski H. Produkcja pstrada teczowego w USA// Gospodarka rybna.- 1976. -T.28. - №11. -S.16-21.
176. Wandler D. Beispielhafte Ergebnisse in der Forellennastanlage Kindelbrück zu Ehren des XI Parteitages des SED// Ztschr. Binnenfischerei DDR. -1986. -33.-H.4. -S.109-111.
177. Zintz K. Fisch aus dem Tank. Die Probleme mit der Aquakultur in Deutschland//Bild. Wiss. -1990. -27. -№5. -S.58-62.

DEVELOPMENT OF TROUT BREEDING IN RUSSIA IN MODERN CONDITIONS AND SELEKTION-BREEDING WORK (ANALYTICAL ASPECTS)

© 2010 N.P.Novozhenin

All-Russian Scientific Research Institute of Irrigational Fish Breeding
of the Russian Academy of Agricultural Sciences

The current state of trout breeding development in Russia (16,5 thousands tons in 2008-2009), and also the prospects of its development up to 35-50 thousand tons are presented in the article. The increase of volumes of trout breeding in various regions of Russia depends on organization of fish nurseries, reproduction complexes. In one's turn, scales of fish-breeding material of trout cultivation will be defined by a well organized and effective program of srlection-breeding work by a regional principle.

Key words: trout breeding, selektion-breeding work, fish-breeding material, fish nursery, breeding farms, reproduction complexes, selection centres of fish breeding, breeds of trout

Novozhenin Nikolay Petrovich, Candidate of Biology, Deputy Director on Scientific Work. E-mail: LJB@flexuser.ru

УДК 639.311

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГЕОТЕРМАЛЬНЫХ ВОД В МИРОВОЙ И ОТЕЧЕСТВЕННОЙ АКВАКУЛЬТУРЕ

© 2010 О.И.Боронецкая¹, Ю.А.Привезенцев¹, Г.Е.Серветник²

¹РГАУ – МСХА имени К.А.Тимирязева

²Всероссийский научно-исследовательский институт ирригационного
рыбоводства Россельхозакадемии

Приводятся данные, характеризующие развитие мировой аквакультуры. Описан зарубежный опыт использования геотермальных вод в аквакультуре. Представлены результаты выращивания товарной тилапии в прудах, снабжаемых геотермальной водой. Показаны пути повышения эффективности выращивания тилапии.

Ключевые слова: аквакультура, геотермальные воды, тилапия

Боронецкая Оксана Игоревна, кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник. E-mail: LJB@flexuser.ru

Привезенцев Юрий Алексеевич, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры аквакультуры. E-mail: LJB@flexuser.ru

Серветник Григорий Емельянович, доктор сельскохозяйственных наук, директор. E-mail: LJB@flexuser.ru

Развитие мировой аквакультуры в последние десятилетия отличается исключительно быстрыми темпами. Как индустрия, занимающаяся воспроизводством и выращиванием водных организмов (рыб, ракообразных, моллюсков,