

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ НАУК
(Россельхозакадемия)

ГОСУДАРСТВЕННОЕ НАУЧНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
ИРРИГАЦИОННОГО РЫБОВОДСТВА (ГНУ ВНИИР)

РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –
Московская сельскохозяйственная академия им. К.А. Тимирязева
(РГАУ – МСХА им К.А. Тимирязева)

АКВАКУЛЬТУРА И ИНТЕГРИРОВАННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ: ПРОБЛЕМЫ И ВОЗМОЖНОСТИ

**Сборник научных трудов ГНУ ВНИИР
И РГАУ - МСХА им. К.А. Тимирязева
по итогам**

**Международной научно-практической конференции
посвященной 60-летию Московской областной
рыбоводно-мелиоративной опытной станции и
25-летию её реорганизации в ГНУ ВНИИР**

ТОМ 3

Москва – 2005

УДК 639.3/6
ББК 47.2

Аквакультура и интегрированные технологии: проблемы и возможности: Сборник научных трудов ГНУ ВНИИР и РГАУ – МСХА им К.А. Тимирязева по итогам международной научно-практической конференции посвященной 60-летию Московской рыбоводно-мелиоративной опытной станции и 25-летию ГНУ ВНИИР. Т.3. – Москва, /ГНУ ВНИИ ирригационного рыбоводства – Москва, 2005 г. –312 с.

Редакционная коллегия: Серветник Г.Е., Власов В.А., Привезенцев Ю.А., Шульгина Н.К., Новоженин Н.П., Шишанова Е.И.

Ответственный за выпуск: Серветник Г.Е.

Все статьи приведены в авторской редакции

- аквакультуры.//Ресурсосберегающие технологии в аквакультуре. Материалы докладов 2-го Международного симпозиума. Адлер, 199, с. 20-21.
2. Бурцев И.А., Николаев А.И. Инновационные пути развития осетроводства в России.//Моя Москва. Журнал столичной жизни. №8/100, 2004, с. 68-73.
 3. Детлаф Т.А., Васецкий С.Г., Давыдова С.И., Рекомендации по срокам получения икры у осетровых рыб после гипофизарной инъекции.
 4. Детлаф Т.А., Гинзбург А.С., Шмальгаузен О.И. Развитие осетровых рыб// М.: Изд-ва «Наука», 1981, 224 с.
 5. Казанский Б.Н., Феклов Ю.А., Подушка С.Б. Молодцов А.Н. Экспресс метод определения степени зрелости гонад производителей осетровых. //Рыбное хозяйство, 1978, №2, с. 24-27.,
 6. Мальцев С.А. Формирование ремонтно-маточного стада осетровых рыб на Волгоградском осетровом заводе.// Вопросы рыболовства. Приложение 2. Материалы совещания по вопросам воспроизводства рыбных запасов. М., 2002, с.109-117.
 7. Трусов В.З. Некоторые особенности созревания и шкала зрелости половых желез осетра.// Труды ВНИРО., 1964а, т. 56., с. 69-78.

УДК 639.3

**МОРФОФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ
ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ РАДУЖНОЙ ФОРЕЛИ
PARASALMO MIKISS (Walbaum).**

В. В. Лавровский, Г.Т. Панченков, В. П. Панов, Ю. И. Есавкин
РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева.

В условиях форелевого хозяйства “Сходня” изучались морфологические показатели и продуктивные качества 4 и 6 – ти летних производителей радужной форели. Изучены морфометрические показатели, установлены различия в индексах телосложения самок радужной форели различного поколения селекции, их плодовитость, диаметр и масса икринок. Выявлены корреляционные связи между продуктивностью и некоторыми морфологическими показателями рыб.

Создание в 1993 году по распоряжению Совета Министров - Правительства РФ Федерального селекционно-генетического центра рыбоводства, в задачу которого входит проведение государственной политики по сохранению генофонда ценных и перспективных объектов рыборазведения, выведение новых и сохранение существующих пород и породных групп, позволило значительно активизировать селекционно-племенную работу. В настоящее время уже официально зарегистрировано 25 селекционных достижений в рыбоводстве, в т. ч. четыре породы форели - “адлер”, “адлерская янтарная” (племенной форелеводческий завод “Адлер”), “рофор” и “росталь” (ФСГЦР), а также ряд импортных пород и одомашненных форм лососевых (Крупкин, Голод, Богерук, Чебанов, 2005).

Эти породы форели предназначены для культивирования в определенных температурных и технологических условиях. Адлерская форель выведенная в

условиях относительно чистой со стабильным температурным режимом ключевой воды (10-14°C). и рекомендуется для выращивания в аналогичных условиях. Форель “рофор” обладает более широким адаптационным диапазоном к температурному режиму и ее культивирование целесообразно в озерных садковых и бассейновых хозяйствах с водообеспечением из естественных водоемов. Другая порода - “росталь” рекомендуется для холодноводных хозяйств (5-10°C) с водообеспечением из ключей, для выращивания крупной (более 500 г) товарной рыбы и пищевой икры (Голод, 2001, Каталог пород, кроссов, 2001, Никандров, Шиндавина и др., 2002).

Однако это количество пород и форм форели в настоящее время недостаточно, чтобы удовлетворить потребности в высококачественном рыбопосадочном материале и оплодотворенной икре промышленных товарных форелевых хозяйств.

Одним из таких хозяйств, является ООО СХП “Форелевое хозяйство “Сходня”, расположенное в Химкинском районе Московской области. Оно введено в эксплуатацию в 1958 году и до 1980 года не располагало собственным стадом производителей и вынуждено было завозить оплодотворенную икру на стадии “пигментации глаз” из других хозяйств (в основном из ЦЭС “Ропша”). Затраты на приобретение икры достигали 42,6% в себестоимости сеголеток.

В связи с этим было принято решение создания собственного стада производителей с высокими продукционными качествами, позволяющими обеспечивать производство товарной продукции (более 60 тонн в год) собственным рыбопосадочным материалом.

Форелевое хозяйство “Сходня” (аналогов не имеет) построено на равнинной реке “Сходня”, правом притоке р. Москвы и осуществляет водозабор из пруда площадью 40,5 га, имеющего обширные мелководья, заросшие высшей водной растительностью, прогреваемое в летний период года. Водоем посещается чайками, заселен моллюсками и многочисленной ихтиофауной. Водосборная площадь реки находится в зоне развитой промышленности и сельского хозяйства, что приводит к ухудшению качества используемой воды и создает предпосылки для проявления паразитарных заболеваний и токсикозов рыб. Температурный режим водоема в течение года изменяется от 0,2 до 28°C и не соответствует биологическим потребностям радужной форели. Период с благоприятным температурным режимом для роста и развития радужной форели составляет всего 4,5-5,5 месяцев в году.

Попытки выращивания собственного стада производителей в хозяйстве до 1978 года заканчивались безрезультатно. С 1978 года (апрель) из завезенной икры на стадии “пигментации глаз” из ЦЭС “Ропша” началась работа по формированию ремонтно-маточного стада форели.

1979 год (апрель) из 23,2 тыс. годовиков средней массой 18,5 г отобрано 2,5 тыс особей средней массой 26,2 г.

1979 год (ноябрь) На зимнее выращивание отсажено 2,4 тыс рыб средней массой 231 г.

1980 год (апрель) на выращивание отсажено 2,4 тыс. двухгодовиков средней массой 360 г.

1980 год (сентябрь). Проведена индивидуальная оценка по массе и экстерьеру 1573 ремонтных трехлеток, в т. ч. 811 самок и 762 самца.

1981 год (январь-март). Нерест 700 самок. По результатам первого нереста выбраковано еще 8-10 % самок и 15-20 % самцов. Соотношение полов 4:1-5:1. Самцы в нерестовый период использовались 2-4 раза.

За весь период 1978 (апрель) - 1981 (март) выбраковано 99,6% особей.

В результате проведенной работы установлено, что отбор ремонтной молоди форели лучше проводить по следующей схеме (Панченков, 1989).

1. Отбор среди сеголеток (40-60%) по массе тела (в июле средней массой более 1,0 г. и в сентябре более 7,0 - 12 г.).
2. Отбор среди годовиков и двухлеток (выбраковка 80-90%), в т. ч. в апреле отбор 25-30% годовиков, в ноябре бонитировка по массе, длине тела, упитанности, состоянию жабр, кожи, пораженности хрусталиков глаз (диплостомоз) из расчета обеспечения 200% потребности в трехлетках.
3. Корректирующий отбор двухгодовиков (весной) по массе и экстерьеру с выбраковкой 5-10% особей.
4. Отбор самок в преднерестовый период (ноябрь) с выбраковкой 5-8% слабо упитанных и травмированных особей.

Селекционная работа сочеталась с морфофизиологической оценкой потомства 1 и 11 поколения селекции, в т. ч. по количеству мускулатуры (мяса) в теле двухлетних рыб (Панов, Панченков, 1988). Было установлено, что потомство второго поколения селекции имело большую мясистость. Рыба первого поколения (исходный материал) уступала по содержанию пластических и энергетических веществ в мышцах и их калорийности рыбе 11 поколения (содержание жира в мышцах к сырому веществу 6,6%, против 8,1% соответственно).

Кроме того была проведена оценка производителей форели 11 и 111 поколения селекции, выращиваемых в условиях хозяйства в течение 12 и 9 лет по качеству потомства (сеголеткам). Установлено, что выращенная молодежь по скорости роста отличалась между собой не достоверно (средняя масса тела составила 15,5-16,3 г), а по выживаемости (на 7,9-8,2%), оплате корма (на 4,1-5,6%) сеголетки, полученные от самок 111 поколения селекции превосходили сверстников, полученных от самок 11 поколения селекции (Константинов, 1989).

Таким образом в результате проведенной селекционной работы и ряда других организационно - технологических мероприятий (использование улучшенной артезианской воды, оксигенации, автокормления и др.) масса реализуемой товарной двухлетней форели увеличилась в 2,5-3,0 раза и составила более 500-600 г по сравнению с 200-250 г до проведения комплексной селекционной работы.

Целью настоящей работы является изучение взаимосвязи морфометрических и продукционных качеств самок радужной форели различного возраста с одинаковой массой тела.

Материал и методы исследований.

Работа проводилась в период нереста самок с января по февраль. Объектом изучения служили четырех - шести летние самки радужной форели (таблица 1).

Таблица 1.

Схема опыта.

Группа самок	Возраст, лет	Сроки нереста
А	3+	январь
А ₁	3+	февраль
В	5+	февраль

В зимний период рыба содержалась в зимовальном комплексе в бассейнах площадью 42 м² в условиях оборотного водообеспечения. В летний период рыба выращивалась на поверхностной (речной) воде в бассейнах площадью 140 м².

В период исследования определяли температуру воды и содержание растворенного кислорода. Кормление рыб осуществляли по нормам, принятым в хозяйстве, комбикормом РГМ-5В.

Рост рыб изучали в начале и конце периода выращивания путем индивидуального взвешивания. Наряду с этим определяли некоторые экстерьерные показатели производителей (Правдин,1966).

Во время созревания рыб производилось определение абсолютной и относительной плодовитости, а также качества половых продуктов по размерам, массе и плотности икринок (Правдин,1966; Жукинский,1970). Для установления взаимосвязи морфометрических показателей и качественными и количественными показателями половых продуктов рассчитывали коэффициент корреляции. Экспериментальный материал обработан статистически. (Плохинский,1980).

Результаты исследований

Морфометрические показатели у самок форели различного возраста и продолжительности селекции достаточно близки, однако имеются и некоторые различия (табл. 2). У 4-годовалых самок (группа А) форели наблюдается тенденция к увеличению большинства изученных индексов телосложения (высота, толщина и обхват тела) и уменьшению относительных размеров головы по сравнению с 6-годовалыми рыбами (группы В). Шестигодовалые самки (группа В) имеют наиболее высокий индекс большеголовости, что на 10,8 и 8,7% соответственно выше, чем в группах А и А₁. Наибольшей упитанностью отличаются самки группы А. После отцеживания икры коэффициент упитанности рыб уменьшается в группах А,В и А₁ соответственно на 13,7;15,8 и 15,0%.

Морфометрические показатели самок форели

Показатели	Группы рыб		
	А	В	А ₁
Количество рыб, шт.	5	5	9
Масса рыб до отцеживания икры, г	2956	2933	2930
Масса рыб после отцеживания икры, г	2546	2471	2488
Длина тела по Смитту, см	57,6	61,9	59,2
Длина тела, см	51,3	54,3	52,1
В % от длины тела			
Длина головы	21,3 ±0,51	23,6±0,38	21,7±0,70
Высота тела	33,3±1,12	30,7±1,01	31,6±1,67
Толщина тела	14,7±0,18	13,6±0,41	14,3±14,3
Высота хвостового стебля	11,7±0,51	10,8±0,34	11,4±0,55
Обхват тела	73,1±0,82	68,0±1,99	71,4±2,87
Ку	2,19	1,83	2,06

Определение массы производителей до и после отцеживания икры свидетельствует о том, что эти потери в группах рыб А, В и А₁ составляют от 410 до 462 г (13,9-14,8%). Однако масса полученной икры меньше, поскольку в брюшной полости рыб имеется некоторое количество полостной овариальной жидкости (в группах А, В и А₁ соответственно 3,4; 12,7 и 2,7% от массы тела). Наибольшее количество овариальной жидкости, вышедшее с икрой, отмечено у шестигодовых рыб, но несмотря на это их рабочая плодовитость выше, чем у самок других исследованных групп. Относительная плодовитость четырехгодовалых рыб ниже, чем у шестигодовиков (таблица 3).

Таблица 3

Продукционные качества самок форели

Показатели	Группы		
	А	В	А ₁
Масса икры, г	396,0±68,2	403,8±37,6	420,0±31,0
Рабочая плодовитость, шт.	6900	7700	6900
Относительная плодовитость, тыс. шт./кг.	2,3	2,6	2,4

В таблице 4 представлены данные о морфометрических показателях икры различных групп рыб, определяющих качество половых продуктов самок. Наиболее крупной икрой обладают производители группы А₁, ее диаметр на 3,8 и 1,7% выше, чем соответственно у рыб групп А и В. При этом разность по

величине этого показателя между группами А₁ и В достоверна при Р- 0,001, а между группами А и В при Р- 0,05. Необходимо отметить, что коэффициент вариации диаметра икры по группам существенно не различается (табл.4).

Таблица 4

Диаметр, масса и плотность икры рыб

Группа производителей	Количество икринок, шт	Показатели				
		масса		диаметр		плотность, мг/мм ³
		мг	Сv,%	мм	Сv,%	
А	50	57,60±0,79	9,6	4,80±0,04	5,1	0,995
В	60	52,67±1,01	14,7	4,70±0,03	4,8	0,969
А ₁	50	60,62±1,45	16,7	4,88±0,03	5,5	0,997

У шестигодовиков наряду с меньшим диаметром икры также отмечена ее низкая масса. Она на 8,9 и 13,8% меньше, чем у четырехгодовиков ($P \leq 0,001$). Наиболее крупной икрой обладают четырехгодовалые самки группы, входящие в группу А₁. Наименьшую вариабельность икры имеют самки группы А. Плотность икры с увеличением возраста рыб уменьшается. Если у четырехгодовалых особей форели величина этого показателя практически не различается, то у старших самок плотность икры значительно ниже, чем у более младших рыб. Это свидетельствует о меньшем содержании питательных (пластических) веществ в икре старших возрастных групп производителей форели. У четырехгодовалых рыб, судя по этому показателю, икра имеет более высокое качество.

Плодовитость и морфологические показатели икры находятся в определенной зависимости от формы тела самок рыб. Поэтому установление корреляций между плодовитостью, размерами и массой икры. с одной стороны, и индексами телосложения имеет большое значение для селекции и воспроизводства рыб. Это дает возможность прижизненного выявления лучших производителей без их травматизации и, в последующем, более полного и рационального использования их в племенных целях.

На основании проведенных исследований было установлено, что пластические признаки самок радужной форели в различной степени взаимосвязаны с их продуктивными качествами (табл.5).

У самок форели различных групп отмечены значительные колебания коэффициента корреляции между индексами толщины тела (от -0,13 до 0,54), большеголовости (от -0,66 до 0,23) и общей индивидуальной массой икры. В группах А и В отмечена во всех случаях положительная связь между массой икры и индексами телосложения, хотя по ряду признаков (длина головы, обхват тела) она очень низкая (табл.5). У рыб всех изученных групп индексы высоты и обхвата тела положительно коррелируют с общей массой икры. В обеих группах четырехгодовалых рыб выявлена тесная связь между массой

икры и высотой хвостового стебля (А - $r=0,87$; А₁- $r=0,75$). У старшей возрастной группы рыб величина этого показателя очень низкая.

Таблица 5

Взаимосвязь продукционных и морфометрических показателей самок форели (г)

Группа рыб	Индексы телосложения (в % к длине тела)				
	длина головы	высота тела	толщина тела	высота хвостового стебля	обхват тела
масса икры, г					
А	0,07	0,26	0,54	0,87	0,21
В	0,23	0,23	0,34	0,16	0,05
А ₁	-0,66	0,13	-0,13	0,75	0,36
плодовитость, тыс. шт.					
А	-0,13	0,14	0,48	0,78	0,18
В	-0,30	0,02	0,15	0,13	-0,13
А ₁	-0,34	0,96	0,87	0,43	0,98
диаметр икры, мм					
А	0,41	0,68	0,62	0,77	0,54
В	0,26	0,28	0,16	0,29	0,11
А ₁	-0,63	-0,42	0,61	0,56	-0,13
массы икринки, мг					
А	0,38	0,69	0,69	0,64	0,39
В	0,06	0,30	0,23	0,23	0,19
А ₁	-0,27	0,73	-0,89	0,27	-0,55

Коэффициент корреляции плодовитости с индексом большеголовости во всех группах самок отрицательный. Существует положительная связь, выраженная в различных группах в той или иной степени, между плодовитостью и относительной высотой, толщины тела, высоты хвостового стебля, а также обхвата тела. Наиболее тесная связь отмечена у рыб группы А₁, наименьшая в группе В. В группах четырехгодовиков коэффициент корреляции между плодовитостью и высотой хвостового стебля довольно высокий (0,43-0,78).

Диаметр икры связан со всеми экстерьерными показателями положительно в группах А и В. В группе А₁ между относительной длиной головы, высотой тела коэффициент корреляции отрицательны. Нужно отметить, что во всех группах существует положительная связь между диаметром икры и высотой хвостового стебля (0,29 - 0,77).

В группах А и В между массой икры и всеми изученными морфологическими показателями существует корреляция, причем в некоторых случаях довольно большая (высота и толщина тела, высота хвостового стебля $r=0,64-0,69$). У рыб в группе А₁ коэффициент корреляции между массой икры и рядом экстерьерных показателей отрицательный.

Таким образом, в зависимости от принадлежности самок радужной форели к той или иной группе, степень корреляции между продуктивными качествами и экстерьерными показателями значительно изменяется с переходом в некоторых случаях от положительной к отрицательной. Однако исключением является высота хвостового стебля, которая положительно коррелирует со всеми изученными показателями половых продуктов самок радужной форели, но эта зависимость требует дальнейшего изучения.

ЛИТЕРАТУРА.

1. Голод В. М. Форель рофор // Выведение новых пород рыб. Спб.: Изд-во ФГУП “ФСГЦР”, 2001.- С.24-41.
2. Каталог пород, кроссов и одомашненных форм рыб России и СНГ. М., 2001.- С. 206.
3. Крупкин В. З., Голод В. М., Богерук А. К., Чебанов М. С. Основные направления деятельности ФГУП “ФСГЦР”. Генетика, селекция и племенное дело в аквакультуре России. М., ФГЦУ, “Росинформагротех”, 2005.-С.3 -26.
4. Константинов В. Д. Результаты выращивания сеголеток радужной форели различных уровней селекции в условиях индустриального хозяйства. Сб. н. тр. М. Изд-во МСХА, 1993.- С. 85-89.
5. Никандров В. Я., Шиндавина Н. И., Бабий В. А., Янковская В. А., Сртлян В. Е. Характеристика породы радужной форели “адлер” и перспективы ее использования// В сб. “Опыт селекц.-племен. работы форелеводческого племзавода “Адлер”/ Рыбное хозяйство. Сер. Актуальн. научно-технические проблемы отрасли: Сб. статей.-ВНИЭРХ, 2002.- С. 1-10.
6. Панов В. П., Панченков Г. Т. Изменение массы мышц двухлеток радужной форели в процессе селекции в зависимости от ее физиологического состояния и возраста производителей. М., Известия ТСХА, 1988, выпуск №.- С.154-160.
7. Панченков Г. Т. Напряженность отбора при формировании маточного стада радужной форели на предприятии индустриального типа. Сборник научных трудов ТСХА. Интенсивная технология в рыбоводстве. М.: Изд-во МСХА, 1989.- С. 125-133.
8. Правдин И. Ф. Руководство по изучению рыб. М., Пищевая промышленность, 1966.- С. 376.