

На правах рукописи

Янковская Виктория Алексеевна



**РЫБОВОДНО-БИОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА
ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ПОРОДЫ РАДУЖНОЙ ФОРЕЛИ АДЛЕР
И НАПРАВЛЕНИЕ ЕЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ**

Специальность 06.02.01. - разведение, селекция, генетика и
воспроизводство сельскохозяйственных
животных

Автореферат диссертации на соискание ученой степени
кандидата сельскохозяйственных наук

Краснодар 1999

Работа выполнена в Краснодарском научно-исследовательском институте
рыбного хозяйства на базе форелеводческого племзавода "Адлер"

Научный руководитель - доктор биологических наук
Ю.А. Волчков

Официальные оппоненты - заслуженный деятель науки Кубани, доктор
сельскохозяйственных наук, профессор
Г.А. Толпенко
кандидат сельскохозяйственных наук
Л.А. Сержант

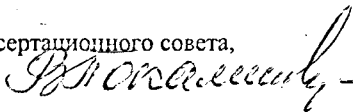
Ведущее предприятие - ГУ Краевая рыбоводно-мелиоративная станция
"Краснодарская"

Защита диссертации состоится "23" мая 1999 года
в 9⁰⁰ часов в аудитории 115 ЗИФ на заседании диссертационного совета
Д120.23.01 при Кубанском государственном аграрном университете
по адресу: 350044, г. Краснодар, ул. Калинина, 13

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Кубанского государст-
венного аграрного университета

Автореферат разослан "6" мая 1999 года

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


В.П. Покалов

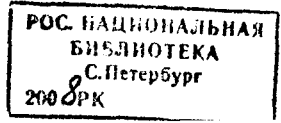
ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность проблемы Аквакультура играет все более заметную роль в снабжении населения продуктами питания - объем производства уже в настоящее время составляет около 20% мирового вылова и имеет тенденцию к постоянному нарастанию. Возрастающий спрос на рыбную продукцию стимулирует промышленные способы выращивания, что вызывает необходимость наиболее полного использования ресурсов организма с целью компенсации затрат труда высоким уровнем производства культивируемых объектов.

В решении этой проблемы ведущая роль принадлежит генетическому преобразованию объектов доместикации с целью выведения пород с высокими хозяйственно-полезными качествами, и, что не менее важно, приспособленных к конкретным технологиям выращивания. Для форелеводства второе из направлений селекции особенно актуально. Форелевые хозяйства расположены в различных климатических зонах и выращивание рыб происходит на фоне неодинакового гидрохимического и температурного режимов, разной освещенности, с применением разнообразного рыбоводного оборудования. Соответствие биологических особенностей форели технологической специфике конкретных хозяйств способствует наиболее полной реализации потенциала культивируемых объектов и, в конечном итоге, повышению экономической эффективности производства. Создание пород с заранее заданным комплексом признаков становится наиболее актуальной задачей селекции.

Цель работы состояла в оценке первой отечественной породы Адлер по комплексу хозяйственно-полезных и технологических показателей и обосновании направления её использования в форелеводстве России. В соответствии с целью были определены следующие основные задачи работы:

- обосновать потребность в породе форели, отличающейся ранним сроком созревания производителей в нерестовом сезоне;



- разработать методику оценки производителей по основному критерию селекции - сроку созревания в нерестовом сезоне, а также комплексу сопутствующих показателей;

- оценить породу Адлер по морфологическим, репродуктивным, генетическим и племенным показателям;

- апробировать схему формирования маточных стад производителей форели Адлер и биотехнику выращивания рыб;

- изучить отличимость, однородность и стабильность породы по комплексу характеризующих её технологических и хозяйственно-полезных признаков ;

- обосновать направление селекции с целью дальнейшего совершенствования породы. Разработать рекомендации по применению породы форели Адлер в товарном форелеводстве России.

Научная новизна Создана первая отечественная порода форели - форель Адлер, которая отличается ранним сроком созревания в нерестовом сезоне и характеризуется хорошим темпом роста, высокой рабочей плодовитостью и ценными племенными качествами (Свидетельство № 2973). Разработана методика оценки радужной форели по сроку созревания производителей в нерестовом сезоне. Дана комплексная рыбоводная и биологическая оценка породы Адлер по морфологическим, репродуктивным и племенным качествам. Определен уровень общей и специфической комбинационной способности производителей; составлен генетический паспорт породы. Внедрена схема формирования маточных стад, которая может быть использована на племенных форелеводческих хозяйствах и в крупных рыбхозах. Обоснованно направление селекции с целью дальнейшего совершенствования породы.

Практическое значение Разработаны рекомендации по применению породы Адлер в племенном и товарном форелеводстве России.

Апробация работы Основные результаты работы были доложены на Международном симпозиуме по ресурсосберегающим технологиям в аквакультуре (Краснодар, 1996); Первом конгрессе ихтиологов России (Астрахань, 1997); Международной научной конференции «Современ-

ные проблемы повышения протеиновой (аминокислотной), витаминной и минеральной питательности кормов и кормления сельскохозяйственных животных и птицы (Краснодар, 1998).

Публикации По теме диссертации опубликовано 7 работ

Основные положения, выносимые на защиту:

- рыбоводно-биологическая оценка породы Адлер;
- особенности поддержания и воспроизводства породы;
- отличительные особенности и направление использования породы форели Адлер.

Структура и объем диссертации Диссертация состоит из введения, 5 глав, выводов, практических рекомендаций, списка литературы. В работе приведено 4 рисунка и 24 таблиц. Список цитируемой литературы включает 282 источника, из них 81 иностранных авторов. Общий объем диссертации составляет 125 страниц.

Глава 1. СРОК СОЗРЕВАНИЯ В НЕРЕСТОВОМ СЕЗОНЕ КАК ФАКТОР ПОРОДООБРАЗОВАНИЯ В ФОРЕЛЕВОДСТВЕ

Темп полового созревания и время наступления половозрелости относят к числу так называемых технологических признаков. Время начала созревания в нерестовом сезоне у радужной форели отличается большим разнообразием как в природных, так и в искусственно созданных популяциях. О высокой пластичности радужной форели по этому признаку свидетельствует тот факт, что среди существующих форм можно найти рыб, нерестящихся в любом месяце года. Коэффициент повторяемости срока созревания в сезоне составляет у форели 0,72-0,73, а уровень реализованной наследуемости 0,50-0,55 (Щербенюк и др., 1982; Siitonen and Gall, 1989).

Высокий уровень изменчивости и повторяемости открывает перспективы эффективной селекции по этому признаку. Выведение пород, с различными сроками нереста, позволит, во-первых, получать в племенных форелевых хозяйствах посадочный материал в сроки, совпадающие с началом технологического цикла в товарных хозяйствах различного типа (холодноводных, тепловодных, озерных и морских

садковых). Во-вторых, выращивание пород форели со следующими друг за другом сроками полового созревания обеспечивает наиболее полную загрузку рыбоводного оборудования и служит предпосылкой для организации непрерывного производства товарной продукции. Особое значение имеет выведение пород с ранним половым созреванием производителей: в октябре-ноябре. В этом случае племенные репродукторы могут обеспечить товарные хозяйства посадочным материалом в сроки, когда температура воды на конкретном хозяйстве наиболее оптимальна для развития и роста рыб: тепловодные рыбхозы и хозяйства с подземными источниками водоснабжения - икрой или личинками в ноябре-декабре; садковые озерные хозяйства - молодь массой 3-5 г в апреле-мае; морские товарные фермы - сеголетками массой 60-80 г в осенне-зимние месяцы. Применение таких схем выращивания способствует повышению скорости роста рыб, выживаемости и устойчивости к заболеваниям (Никандров, 1989; Бугров и др., 1990; Титарев, 1990; Бабий и др., 1992). Таким образом, результаты селекции в этом направлении могут быть вполне сопоставимы с решением задач увеличения общей продуктивности.

Глава 2. МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Работа выполнена на Федеральном государственном унитарном предприятии племенной форелеводческой завод «Адлер».

Работа по созданию породы форели Адлер была начата в 1975 году. Исходными формами послужили стальноголовый лосось и радужная форель. Через три поколения воспроизводительного скрещивания было сформировано исходное маточное стадо. В 1984 г. приступили к консолидации производителей исходного маточного стада по признаку - "ранний нерест". Отбирали особей, созревших в ноябре - начале декабря. При формировании маточного стада были использованы методы массового отбора и семейной селекции.

На племзаводе, кроме форели Адлер, содержат три импортные породы: камлоопс, форель Дональдсона и стальноголового лосося, которые занесены в реестр пород радужной форели США

(Kincaid, 1981). Всех рыб выращивают при соблюдении одинаковых условий биотехники (плотность посадки, температура и проточность воды, режим и нормы кормления).

Контроль за темпом полового созревания заключался в ежегодном получении и анализе данных о количестве самок и самцов, созревших в двухгодичном возрасте. Во время нереста рыб просматривали два раза в неделю.

Для количественной оценки индивидуальной изменчивости и межпородных различий по сроку нереста введена единая точка отсчета, за которую принята самая ранняя дата нереста за все годы наблюдений в Адлерском хозяйстве - 1 октября. Разность между реальным сроком нереста данной рыбы и этой датой, выраженная в числе суток, являлась индивидуальной количественной характеристикой, позволяющей вычислить необходимые групповые средние и показатели изменчивости. Величина среднего отражает время массового созревания самок какой-либо породы в нерестовом сезоне, что позволяет характеризовать рыб маточных стад по отличимости, однородности и стабильности признака и оценить достоверность различия пород по сроку нереста на протяжении ряда лет. Поскольку продолжительность срока нереста зависит не только от физиологического состояния особей, но и от численности нерестовой популяции рыб, оценку этого признака можно получить путем сравнения средних величин срока массового созревания рыб в конкретном нерестовом сезоне.

Оценку самок и самцов по морфометрическим и репродуктивным признакам проводили во время нереста. Каждая рандомная выборка состояла не менее, чем из 50 рыб, что считается достаточным для характеристики отселекционированной популяции (Павлов, 1981). Массо-размерная характеристика самок и самцов включала: массу тела (P); длину тела от конца рыла до конца чешуйного покрова (L); длину тела по Смитту - от конца рыла до конца развилки на хвостовом плавнике, L(Sm); длину головы от конца рыла до конца жаберной крышки (C); наибольшую высоту тела (H); наибольшую толщину тела (B). По данным измерений и взвешивания рассчитывали индексы: коэффициент

упитанности ($K_y=100 P/L$), относительную длину головы ($C/L, \%$), относительную высоту ($L/H, \%$) и относительную толщину тела (B/L). Для репродуктивной оценки самок измеряли рабочую плодовитость - Q , среднюю массу икринки - $P(eg)$ и определяли относительную плодовитость - $Q(o)$. В качестве интегрирующего показателя использовали индекс репродуктивности, который определяется как отношение общей массы икры к единице массы тела самки (Никандров, Шиндавина, 1986). Для характеристики самцов использовали объем эякулята одновременно получаемой порции спермы - V , концентрацию сперматозоидов - K и время их подвижного состояния, а также вычисляли величины рабочей - Q и относительной плодовитости $Q(o)$. Концентрацию сперматозоидов определяли по сперматокриту (Никандров и др., 1985; Казаков, Образцов, 1990).

Взаимосвязь исследованных экстерьерных и репродуктивных признаков изучали в корреляционном анализе.

Для индивидуальной оценки самок по качеству потомства их икру осеменяли спермой 5-8 самцов и инкубировали отдельно. Определяли оплодотворяемость икры по количеству развивающихся зародышей в период гастрюляции (%) и выживаемость эмбрионов к моменту вылупления личинок (%).

Полученный материал подвергнут статистической обработке. Для сравнения средних значений признаков у разных пород применяли критерий Стьюдента; для оценки связей признаков - выборочный коэффициент корреляции (Рокицкий, 1974). Достоверность различий оценивали на 5%-ом уровне значимости.

Внутрипородная изменчивость комплекса из более 20 морфометрических признаков (различных промеров тела рыб по И.Ф. Правдину, 1966) изучена с применением многомерных статистических методов: главных компонент и дискриминантного анализа.

При исследовании комбинационной способности производителей осуществляли массовые скрещивания с использованием 25-40 самок и 15-20 самцов каждой породы. Помесей оценивали по выживаемости и скорости роста. Комбинационную способность самок и самцов раз-

ных пород оценивали с применением формулы модельного отклонения, по Н.Н. Колеснику (1964):

$$A = (X/M - 1) \times 100,$$

где A - модельное отклонение, %,

X - значение признака,

M - модельное значение признака (среднее по рэндомной выборке исследуемой группы рыб).

Генетическое разнообразие особей маточного стада было изучено с помощью электрофоретического анализа гомогенатов тканей мышц, печени и глаз. Исследовано 300 образцов (по 75 рыб из каждой породы). Были проанализированы 7 полиморфных белковых локусов: аспартатаминотрансферазы (AAT-3), глицерофосфатдегидрогеназы (GPD-1), изоцитратдегидрогеназы (IDHP -3, IDHP-4), лактатдегидрогеназы (LDH-5), фосфоглюкомутаза (PGM-1), супероксиддисмутаза (SOD-1). Исследования проводились в соответствии с общепринятыми методиками (Davis,164; Cross and Ward, 1980) .

В ходе работы было исследовано в общей сложности: 1100 производителей, 5000 эмбрионов и личинок, 3000 молоди, 2500 сеголеток и годовиков, 800 двухлетних рыб.

Глава 3. РЫБОВОДНО-БИОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПОРОДЫ ФОРЕЛИ АДЛЕР

3.1. Особенности полового созревания

На племзаводе « Адлер» 75-85% самок и самцов исследуемой породы созревают на втором году жизни. Нерест производителей следует вторым по очередности после форели камлоопс. Согласно многолетним наблюдениям, созревание рыб начинается в конце октября-первой декаде ноября, а завершается в конце января. Сроки начала созревания самок и самцов в нерестовом сезоне совпадают. Минимальная продолжительность нереста самок составляла 56 суток, максимальная 96 суток, а средняя - 73 суток. Изменчивость рыб по этому признаку в разные годы колебалась в значительных пределах: от 28,0% до 62,7%. Наибольшая продолжительность нереста отмечена у

четырёхгодовалых рыб, наименьшая - у пятигодовиков. Несмотря на сравнительно непродолжительный нерест (69 суток), самки пятигодовалого возраста характеризовались наибольшей изменчивостью по срокам массового созревания: $Cv=53,0\%$.

3.2. Характеристика самок

Данные, приведенные в таблице 1, свидетельствуют о том, что двухгодовалые самки по массе тела и изменчивости этого признака полностью соответствовали нормативам (здесь и далее "Типовая технология разведения и выращивания разных форм радужной форели, 1991). Разнообразии самок по пластическим признакам было умеренным: коэффициенты вариации колебались от 6,8% до 7,8%. Трёхгодовалые особи по массе тела в 1,4 раза превышали нормативные показатели. Уровень изменчивости большинства пластических признаков этих рыб был невысоким: $Cv=5,4-9,1\%$. Четырёхгодовалые самки

Таблица 1

Средние значения и изменчивость пластических признаков самок форели Адлер

| Статистические показатели | Масса тела, г | Длина тела, см | Длина тушки, см | Длина головы, см | Высота тела, см | Толщина тела, см |
|---------------------------|---------------|----------------|-----------------|------------------|-----------------|------------------|
| Двухгодовики (n = 150) | | | | | | |
| x | 826.2 | 41.4 | 38.2 | 7.7 | 10.3 | 4.4 |
| m_x | 12.8 | 0.23 | 0.22 | 0.04 | 0.05 | 0.03 |
| $Cv, \%$ | 18.9 | 6.8 | 7.2 | 6.9 | 7.1 | 7.8 |
| Трёхгодовики (n = 150) | | | | | | |
| x | 2465.5 | 59.3 | 55.1 | 11.7 | 15.4 | 6.5 |
| m_x | 37.3 | 0.26 | 0.24 | 0.09 | 0.10 | 0.03 |
| $Cv, \%$ | 18.5 | 5.5 | 5.4 | 9.1 | 8.4 | 6.8 |
| Четырёхгодовики (n = 100) | | | | | | |
| x | 4993.0 | 72.0 | 66.8 | 14.4 | 18.9 | 7.9 |
| m_x | 68.8 | 0.33 | 0.32 | 0.11 | 0.17 | 0.05 |
| $Cv, \%$ | 13.8 | 4.5 | 4.8 | 7.5 | 9.0 | 5.7 |

по массе тела соответствовали самым высоким рыбоводным требованиям, превосходя в 2,0 раза установленные нормативы. Изменчивость рыб по пластическим признакам была незначительной и колебалась от 4,5% до 5,7% и лишь только по высоте тела: $C_v=9,0\%$ и длине головы: $C_v=7,5\%$ рыбы отличались достоверно большей вариабельностью. С возрастом особенно существенно возрастала масса тела самок - годовой прирост трехгодовиков равен 297%, а четырехлеток - 202%; линейные размеры увеличились на 121% и на 143%, соответственно. Достоверно большей изменчивостью длины тела, тушки и толщины тела отличались двухгодовалые самки. Вариабельность длины головы была большей у трехгодовалых особей, а высоты тела у 3-х 4-х годовалых рыб.

Согласно данным, приведенным в таблице 2, двухгодовалые самки отличались крупной для рыб этого возраста икрой: максимальная

Таблица 2

Репродуктивные признаки самок форели Адлер

| Статистические показатели | Средняя масса икры, мг | Рабочая плодovitость, шт | Относительная плодовитость, шт/кг | Индекс репродуктивности г/кг |
|---------------------------|------------------------|--------------------------|-----------------------------------|------------------------------|
| Двухгодовики (n=150) | | | | |
| \bar{x} | 44,1 | 2986,5 | 4285,1 | 185,6 |
| m_x | 1,11 | 194,8 | 242,1 | 8,54 |
| $C_v, \%$ | 11,2 | 29,2 | 25,3 | 20,6 |
| Трехгодовики (n=150) | | | | |
| \bar{x} | 75,1 | 4582,2 | 2231,0 | 166,5 |
| m_x | 1,25 | 191,4 | 108,6 | 81,0 |
| $C_v, \%$ | 10,0 | 25,1 | 29,2 | 29,2 |
| Четырехгодовики (n=100) | | | | |
| \bar{x} | 98,4 | 6224,6 | 1465,0 | 141,7 |
| m_x | 2,09 | 195,7 | 93,8 | 7,93 |
| $C_v, \%$ | 11,5 | 26,5 | 34,4 | 30,1 |

масса овулировавших икринок достигала 56,3 мг. Больше половины рыб продуцировали икринки средней массой 44,1 мг. Самки характеризовались высокими показателями рабочей и относительной плодовитости, а также индекса репродуктивности, что свидетельствует о гармоничном сочетании у этих рыб пластического и генеративного обмена. Изменчивость самок по репродуктивным показателям была умеренной: $C_v = 20,6\% - 29,2\%$. Трехгодовалые особи отличались крупными яйцеклетками: средняя масса овулировавших икринок составляла 75,1 мг, а у некоторых производителей достигала 92,6 мг. По этому признаку самки превышали нормативные требования в 1,1 раза. Рыбы отличались высокой плодовитостью: среднее значение этого показателя в 1,4 раза превосходило нормативную величину. Уровень разнообразия рыб по репродуктивным признакам был умеренным: $C_v = 25,1\% - 29,2\%$. Четырехгодовалые производители продуцировали очень крупные яйцеклетки: минимальное значение массы овулировавших икринок достигало 71,4 мг, максимальное - превышало 120 мг при среднем значении 98,4 мг. По рабочей плодовитости самки этого возраста в 1,6 раза превышали нормативные требования. Вариабельность рыб по репродуктивным показателям была умеренной: $C_v = 26,5\% - 34,4\%$.

Анализ взаимных связей исследованных признаков у самок показал следующее. У рыб всех возрастов наиболее сильны корреляции между массой тела, линейными размерами и экстерьерными показателями; рабочей и относительной плодовитостью ($r = 0,62 - 0,99$). Низкие или средние уровни корреляций характерны для репродуктивных и пластических признаков ($r = 0,27 - 0,66$). Детальный анализ системы парных связей признаков, т.е. их корреляционной структуры, выявил ее постепенное преобразование в онтогенезе. Значения коэффициента, позволяющего количественно оценить сходство корреляционных структур, для двух- и трехгодовалых; трех- и четырехгодовалых; двух- и четырехгодовалых, оказались равными соответственно: 0,61; 0,59 и 0,43. Это означает, что система связей признаков изменяется год от года и наиболее различна у двух- и четырехгодовалых (Янковская, Морев, 1998).

3.3. Характеристика самцов

Анализ данных, представленных в таблице 3, показал, что двухгодовалые самцы по массе тела в 1,1 раза превышали нормативные требования. Изменчивость самцов по этому признаку была умеренной. Разнообразие особей по другим пластическим признакам было незначительным: коэффициенты вариации колебались от 7,2% до 12,0%. Трехгодовалые самцы отличались крупными размерами тела, превышающими в 1,5 раза принятые нормативы. Прирост рыб за год выращивания увеличился в 2,3 раза. Рост линейных и экстерьерных показателей: в 1,2-1,4 раза, сопровождался увеличением их варибельности в тех же пределах: в 1,2-1,5 раза. Суммарный объем спермопродукции двух- и трехгодовалых производителей соответствовал нормативам. Концентрация спермиев и время их подвижного состояния у рыб разного возраста практически остались неизменными. Увеличение спермопродукции у трехгодовалых рыб достигалось за счет увеличения объема эякулята. Изменчивость самцов по репродуктивным показателям увеличивалась с возрастом, за исключением концентрации сперматозоидов.

Изучение взаимосвязи основных рыбоводных признаков у самцов свидетельствует о том, что наиболее сильные корреляции существуют между массой тела, линейными и экстерьерными показателями; а также рабочей и относительной плодовитостью ($r=0,75-0,99$). У двухгодовалых самцов рабочая и относительная плодовитость достаточно тесно связаны с объемом эякулята ($r=0,67-0,82$), а у трехгодовалых - уровень связи возрастал до 0,90. Общее сходство корреляционных структур признаков у двух- и трехгодовалых оценивается коэффициентом 0,62, что свидетельствует об изменении системы связей признаков с возрастом.

3.4. Оценка племенных качеств

Хорошее рыбоводное качество производителей сопровождалось высоким уровнем выживаемости потомства: среднее количество оплодотворенных икринок колебалось в пределах 93,4%-97,7%, а выжи-

Таблица 3

Рыбоводно-биологическая характеристика самцов форели Адлер

| Показатели | Двухгодовики, n=(106) | | | Трехгодовики, (n=130) | | |
|----------------------------------|--------------------------|----------------|-------|--------------------------|----------------|-------|
| | x | m _x | Cv, % | x | m _x | Cv, % |
| Пластические признаки | | | | | | |
| Масса тела, г | 786,8 | 18,75 | 24,6 | 1755,8 | 36,77 | 23,9 |
| Длина тела, см | 40,4 | 0,29 | 7,2 | 53,1 | 0,50 | 10,7 |
| Длина тушки, см | 37,3 | 2,73 | 7,5 | 49,2 | 0,47 | 10,8 |
| Длина головы, см | 9,5 | 0,09 | 10,0 | 13,5 | 0,13 | 11,3 |
| Высота тела, см | 10,1 | 0,08 | 8,5 | 12,4 | 0,12 | 11,3 |
| Толщина тела, см | 4,1 | 0,05 | 12,0 | 5,7 | 0,05 | 9,7 |
| Репродуктивные признаки: | | | | | | |
| Концентрация спермато- | | | | | | |
| зоидов, млн. шт./мм ³ | 12,1 | 0,66 | 56,3 | 12,5 | 0,44 | 40,3 |
| Объем эякулята, мл | 8,6 | 0,22 | 29,5 | 17,1 | 0,92 | 61,3 |
| Подвижность | | | | | | |
| спермий, сек | 22,4 | 0,28 | 13,0 | 22,9 | 0,34 | 17,1 |
| Рабочая | | | | | | |
| плодовитость, млрд.шт. | 104,1 | 6,39 | 63,4 | 236,7 | 17,16 | 83,3 |
| Относительная | | | | | | |
| плодовитость, млрд./кг | 148,8 | 14,45 | 38,5 | 134,6 | 10,07 | 85,3 |

ваемость эмбрионов от 89,0% до 92,0%. Наилучшим качеством потомства отличались трех- и четырехгодовалые самки: оплодотворяемость икры этих рыб была равной 96,4% и 97,7%, а выживаемость эмбрионов 91,0% и 92,0% соответственно.

Взаимосвязи между основными рыбоводными признаками самок разного возраста и качеством их потомства не были обнаружены. Статистически достоверный и высокий уровень корреляций установлен между количеством оплодотворенных икринок и выживаемостью эмбрионов ($r=0.67-0.87$).

3.5. Комбинационная способность

Помеси разных комбинаций скрещиваний с участием форели Адлер по количеству развивающихся эмбрионов практически не различались, что свидетельствует об отсутствии существенного влияния сочетаемости производителей на количество развивающихся эмбрионов. Оценка комбинационной способности самок и самцов форели Адлер по массе тела молоди, сеголеток и годовиков показала, что самки оказывали большее влияние на рост помесей, чем самцы. Самки форели Адлер по общей комбинационной способности превосходили форель камлоопс и стальноголового лосося и уступали форели Дональдсона. Показатели помесей самцов форели Адлер в большинстве случаев были близки к общей средней. Оценивая специфическую комбинационную способность, можно выделить скрещивания самок форели Адлер с самцами стальноголового лосося ($A=+9,1\%$) и самцами форели Дональдсона ($A=+4,1\%$), а также самцов форели Адлер с самками форели Дональдсона ($A=+15,4\%$). Помеси с участием производителей форели Адлер могут быть успешно использованы в товарном форелеводстве.

3.6. Генетические особенности

Специфика генетической структуры породы Адлер выявляется при сопоставлении свойственных ей распределений частот аллелей по семи исследованным полиморфным локусам с таковыми для форели Дональдсона и стальноголового лосося, как наиболее близкими по происхождению породами. Распределение частот аллелей по пяти локусам (PGM-1; SOD-1; IDH-5; IDHP-3; IDHP-4) у форели Адлер достоверно отличается от их распределения у стальноголового лосося. Отличие форели Адлер и Дональдсона выявлено только по одному из полиморфных локусов (PGM-1), но этого вполне достаточно для утверждения о различии генетических структур этих двух пород. Полученные данные свидетельствуют о том, что в результате селекции создана новая генетическая система - искусственная популяция, отличная от наиболее близких по происхождению пород форели. Распределение частот генотипов по большинству локусов соответствует распреде-

лению Харди-Вайнберга. Равновесное состояние породы означает, что ее структура устойчиво воспроизводится в поколениях и мало подвержена действию факторов динамики популяции, таких как дрейф генов и естественный отбор.

Порода Адлер генетически гетерогенна, доказательством чему являются средний уровень гетерозиготности по изученным полиморфным локусам, равный $0,191 \pm 0,086$ и достаточно высокий процент полиморфных локусов - 71,4%. Анализ внутривидовой изменчивости комплекса морфометрических признаков показал, что порода Адлер в настоящее время представлена несколькими хорошо различимыми по морфотипу группами рыб: 4 среди самцов, 5 - среди самок. Детальную рыбоводно-биологическую оценку этих групп еще предстоит выполнить, но само наличие выявленной структуры породы свидетельствует о возможности её устойчивого воспроизведения и, одновременно, селекционного совершенствования.

Глава 4. ОСОБЕННОСТИ ПОДДЕРЖАНИЯ И ВОСПРОИЗВОДСТВА ПОРОДЫ ФОРЕЛИ АДЛЕР

Поддержание и воспроизводство маточного стада породы форели Адлер осуществляют следующим образом. Среди сеголеток и годовиков проводят массовый отбор по массе тела с конечной напряженностью 50-60%. Большая часть, около 85% самок и самцов созревают в двухгодичном возрасте. Среди них отбирают крупных и плодовитых рыб. Конечная напряженность такого отбора составляет 10-15%. Отобранные рыбы составляют элитную группу маточного стада. Икра от двухгодичных впервые созревших самок для целей селекции не используется. Среди трехгодичных повторносозревающих самок проводят выбраковку особей с дефектами развития и отставанием в росте с напряженностью 3-5%.

Первый этап формирования маточного стада связан с отбором самок и самцов по признаку - ранний нерест. С этой целью отбирают не менее 200-250 трехгодичных самок, созревших во второй четверти нерестового сезона в промежутке, не превышающем 5-7 дней. Их оценивают по массе и размерам тела, рабочей плодовитости, средней

массе икринок, а также индексам телосложения и репродуктивным индексам, согласно показателям стандарта породы (таблица 4). Опре -

Таблица 4

Характеристика трехгодовалых рыб маточного стада и
стандарт породы

| Показатели | Маточное стадо min-max | Стандарт породы |
|---|---------------------------|-----------------|
| Возраст полового созревания, год | 2 | 2 |
| Срок созревания в нерестовом сезоне, месяц | ноябрь | ноябрь |
| Самки | | |
| Масса тела, г | 2240-2800 | 2240 |
| Длина тела, см | 58,5-61,3 | 58,5 |
| Масса икринок, мг | 72,8-78,1 | 73,0 |
| Рабочая плодовитость, шт. | 4430-4700 | 4450 |
| Относительная плодовитость, шт/кг | 1050-2340 | 2300 |
| Индекс репродуктивности, г/кг | 144-175 | 175 |
| Масса икры от одной самки, г | 342-376 | 345 |
| Самцы | | |
| Масса тела, г | 1357-2020 | 1360 |
| Длина тела, см | 46,8-58,3 | 47 |
| Концентрация спермиев, млн/мм ³ | 11,5-17,0 | 12,0 |
| Объем эякулята, мл | 11,5-24,0 | 20 |
| Подвижность спермиев, сек | 21-23 | 22 |
| Рабочая плодовитость, млрд.шт | 133-410 | 250 |
| Относительная плодовитость, млрд/кг | 100-210 | 150 |
| Оценка семей | | |
| Выживаемость эмбрионов, % | 75-96 | 85 |

деляют средние показатели признаков и величины их дисперсии. Подбор родительских пар проводят среди самок и самцов, которые характеризуются: массой тела в интервале от $x-0,5\sigma$ до $x+1,5\sigma$; рабочей плодовитостью от средней и выше. У самок масса икринок должна

быть близкой к средней; у самцов объем эякулята - выше средней. Каждую из отобранных самок скрещивают с 5-8 самцами. Осемененную икру от каждой самки инкубируют отдельно. Потомство семей, у которых оплодотворяемость икры не ниже 90%, а выживаемость эмбрионов превышает 85%, оставляют в качестве племенного материала для дальнейшего выращивания (см.табл.4). Таким образом, основной формой селекции при формировании маточных стад является массовый отбор. Семейную селекцию применяют на начальных этапах онтогенеза. В целях стабилизации достигнутого уровня селекционных показателей рыб ремонтно-маточного стада кормят высококачественными кормами, а биотехника содержания и выращивания соответствует нормативам, принятым при разведении форели.

Глава 5. ОТЛИЧИТЕЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ И НАПРАВЛЕНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ФОРЕЛИ АДЛЕР

5.1. Технологические показатели

Отличительной особенностью производителей породы является ранний нерест - селекционный признак, закрепленный отбором самок и самцов каждой генерации в четырех последних поколениях.

Средняя продолжительность нерестового сезона составляет 73,2 суток. Основная часть самок созревает в ноябре-декабре, и по среднему значению срока созревания форель Адлер достоверно отличается от смежных с ней групп форели камлоопс с очень ранним нерестом и форели Дональдсона со средним сроком нереста (уровень значимости 0,05). Однородность по этому признаку подтверждается тем, что изменчивость срока созревания самок в нерестовом сезоне за весь период составляет $C_v = 44,8\%$, что практически не отличается от среднего значения $C_v = 45,1\%$ по породам, используемым для сравнения.

О стабильности исследуемого признака свидетельствуют многолетние данные о динамике нереста форели Адлер. На протяжении последних 12 лет, т.е. в ряду четырех поколений большая часть самок созревала в ноябре-декабре.

Генетико-биохимические исследования указывают на то, что в результате селекции создана новая генетическая система - искусственная популяция, отличная от наиболее близких по происхождению пород форели Дональдсона и стальноголового лосося. Она генетически гетерогенна, а её генетическая структура устойчиво воспроизводится в поколениях.

5.2. Хозяйственно-полезные признаки

В сходных условиях выращивания форель Адлер лидирует по выходу товарной рыбы, племенной и пищевой икры на самку, что видно из данных, приведенных ниже:

| Порода форели | Рабочая | Выход | Масса икры |
|-----------------------|-------------------|---------------|-------------|
| | плодовитость, шт. | двухлеток, кг | от самки, г |
| форель Адлер | 4582 | 687 | 344,1 |
| форель камлоопс | 3584 | 538 | 222,2 |
| форель Дональдсона | 4026 | 604 | 316,5 |
| стальноголовый лосось | 3759 | 564 | 295,1 |

- форель Адлер по выходу товарной рыбы на одну самку превосходит: форель камлоопс - в 1,28 раза, форель Дональдсона и стальноголового лосося - в 1,14 и 1,22 раза соответственно.

- по выходу икры как посадочного материала на одну самку, форель Адлер превосходила форель камлоопс в 1,28, стальноголового лосося в 1,22 и форель Дональдсона в 1,14 раза.

- по выходу икры как пищевой продукции на одну самку форель Адлер превосходила форель камлоопс в 1,55, стальноголового лосося в 1,17 и форель Дональдсона в 1,09 раза.

Трехгодовалые самки по массе тела в 1,4 раза, по средней массе овулировавших икринок в 1,1 раза и по рабочей плодовитости в 1,4 раза превосходили нормативные значения. По сравнению с показателями рыб, выращенных на других хозяйствах у них так же выше индекс репродуктивности (в 1,2 раза) и массы икры, полученной от одной самки (в 2,6 раза).

Использование помесей форели Адлер (А) с форелью Дональдсона (Д) и стальноголового лосося (С) позволит увеличить экономическую эффективность товарного форелеводства, что показано ниже:

| Вариант скрещивания | Прирост массы тела, % | Дополнительная продукция при выращивании 10 тонн, кг |
|---------------------|-----------------------|--|
| А x Д | 4,1 | 410 |
| А x С | 9,1 | 910 |
| Д x А | 15,4 | 1540 |

5.3. Направления совершенствования породы

Поставленная главная селекционная задача выполнена - создана порода форели Адлер, которая отличается от других ранним созреванием в нерестовом сезоне, однородностью и стабильностью по этому признаку. Селекционные мероприятия по совершенствованию хозяйственно-полезных качеств должны быть направлены на увеличение темпа роста, рабочей плодовитости и выживаемости потомства. Учитывая равноценность первых двух признаков с экономических позиций, они должны быть сопряжены в процессе отбора с целью получения от каждой самки максимально возможного количества как мяса, так и товарной икры. Решению этой же задачи может способствовать сопутствующий отбор по пластическим признакам тела и размерам головы. Необходимо уточнить методику формирования группы элитных самцов с целью получения достаточного количества спермы для осеменения икры самок на протяжении всего нереста.

ВЫВОДЫ

1. Создана первая отечественная порода форели Адлер, которая отличается ранним сроком созревания в нерестовом сезоне однородностью по этому признаку и стабильностью его проявления. Большая часть самок и самцов созревают в ноябре- декабре.

2. Трех- и четырехгодовалые самки новой породы отличаются крупными размерами и хорошими репродуктивными качествами. По массе тела они превышают нормативные показатели в 1,4 и 2,0 раза; по рабочей плодовитости 1,4-1,6 раза соответственно.

3. У самок и самцов породы Адлер наиболее тесно коррелированы масса тела, линейные размеры и экстерьерные показатели, а также рабочая и относительная плодовитостью ($r=0,62-0,99$). Система связей признаков изменяется с возрастом и наиболее различна у двух- и четырехгодовалых рыб.

4. Лучшим качеством потомства отличаются трех- и четырехгодовалые самки; оплодотворяемость икры этих рыб составляет 96,4% и 97,7%, а выживаемость эмбрионов - 91% и 92%, соответственно.

5. Для товарного форелеводства наиболее перспективно использование помесей самцов форели Адлер с самками форели Дональдсона (темп роста возрастает на 15,4%); самок форели Адлер с самцами стальноголового лосося и самцами форели Дональдсона (темп роста увеличивается на 9,1% и 4,1% соответственно).

6. Порода Адлер генетически гетерогенна; средний уровень гетерозиготности составляет $0,19 \pm 0,086$, а частота полиморфных локусов - 71%. Распределение частот генотипов по большинству локусов соответствует закону Харди-Вайнберга.

7. Системный морфометрический анализ выявляет в пределах породы 4-5 различных по морфотипу групп рыб. Генетически равновесное состояние и наличие внутривидовой структуры гарантируют возможность её устойчивого воспроизведения и, одновременно, совершенствования.

8. Ранний нерест в сочетании с быстрым ростом и высокой плодовитостью существенно увеличивают товарную ценность породы, позволяя сократить сроки выращивания порционной форели и рыб укрупненной навески на 2,0-2,5 месяца, а также получать больший выход товарной рыбы и пищевой икры на самку по сравнению с другими породами форели.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

Племенной чистопородный материал форели Адлер можно использовать для формирования высокопродуктивных маточных стад в рыбхозах разных типов.

С целью сокращения сроков получения товарной продукции и увеличения ее конечной навески рекомендуем приобретать оплодотворенную икру и посадочный материал форели Адлер, а также ее помесей:

- икру и личинок для холодноводных хозяйств с подземными источниками водоснабжения - в ноябре-декабре;
- молодь массой 3-5 г для холодноводных хозяйств с поверхностным водоснабжением - в апреле-мае;
- икру и личинок для тепловодных хозяйств - в ноябре-декабре;
- сеголеток массой 100-120 г для морских товарных ферм - в октябре-ноябре.

ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ ОПУБЛИКОВАНЫ

СЛЕДУЮЩИЕ РАБОТЫ:

1. Бабий В.А., Никандров В.Я., Сртлян В.Е., Шиндавина Н.И., Янковская В.А. Радужная форель племзавода «Адлер» // Рыбное х-во.-1992.-№4.-С.29-30.

2. Бабий В.А., Никандров В.Я., Шиндавина Н.И., Сртлян В.Е., Янковская В.А. Форель Адлер // Рыбоводство и рыболовство.-1996.-№3-4.-С.29-31.

3. Янковская В.А. Характеристика отечественной породы радужной форели Адлер // Ресурсосберегающие технологии в аквакультуре.-Тезисы докладов.- Краснодар.-1996.-С.110.

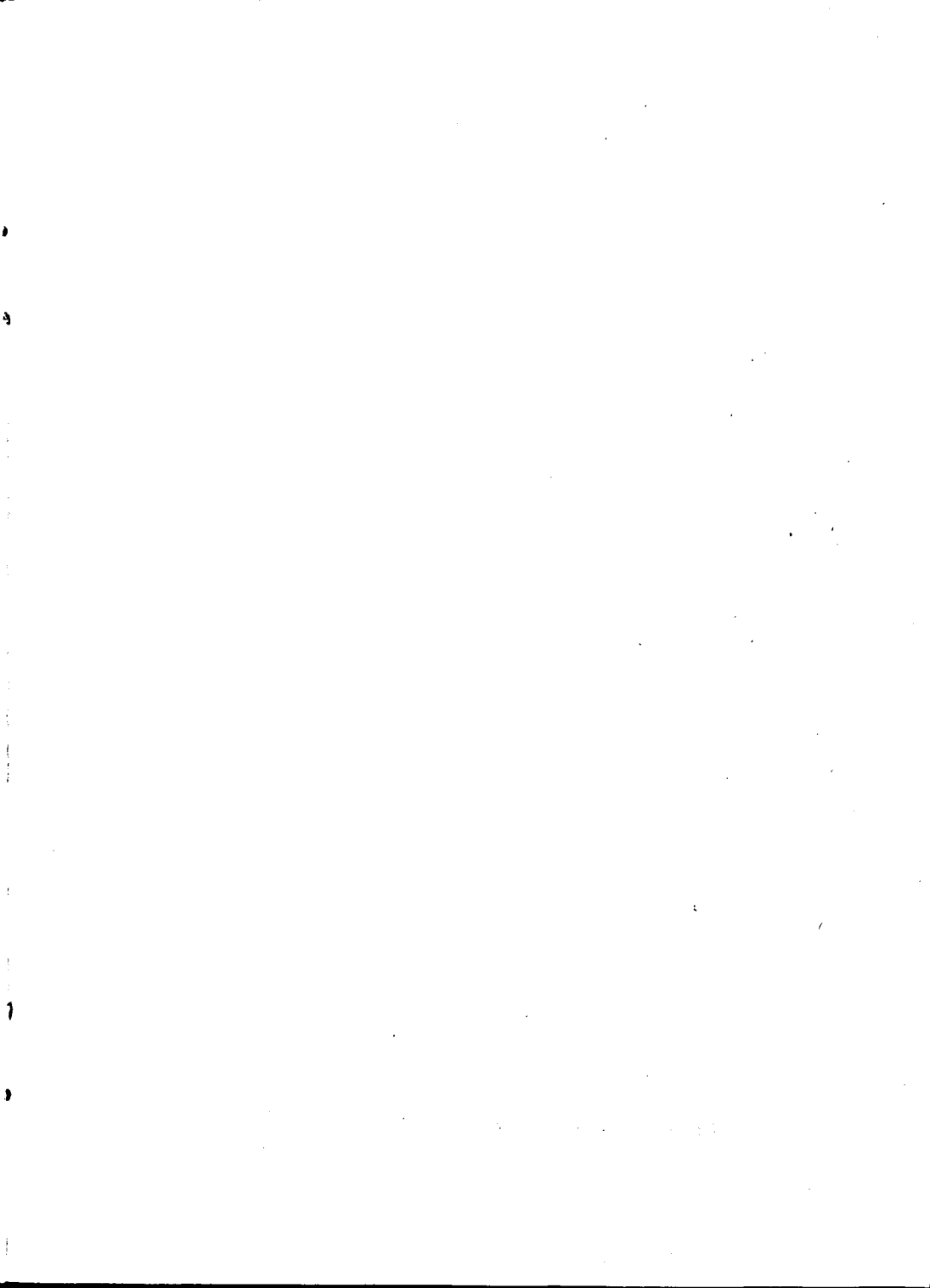
4. Бабий В.А.; Никандров В.Я., Сртлян В.Е., Шиндавина Н.И., Янковская В.А. Свидетельство № 29738. Форель радужная Адлер. Решение Государственной комиссии Российской Федерации по испытанию и охране селекционных достижений от 25.06.97 г.

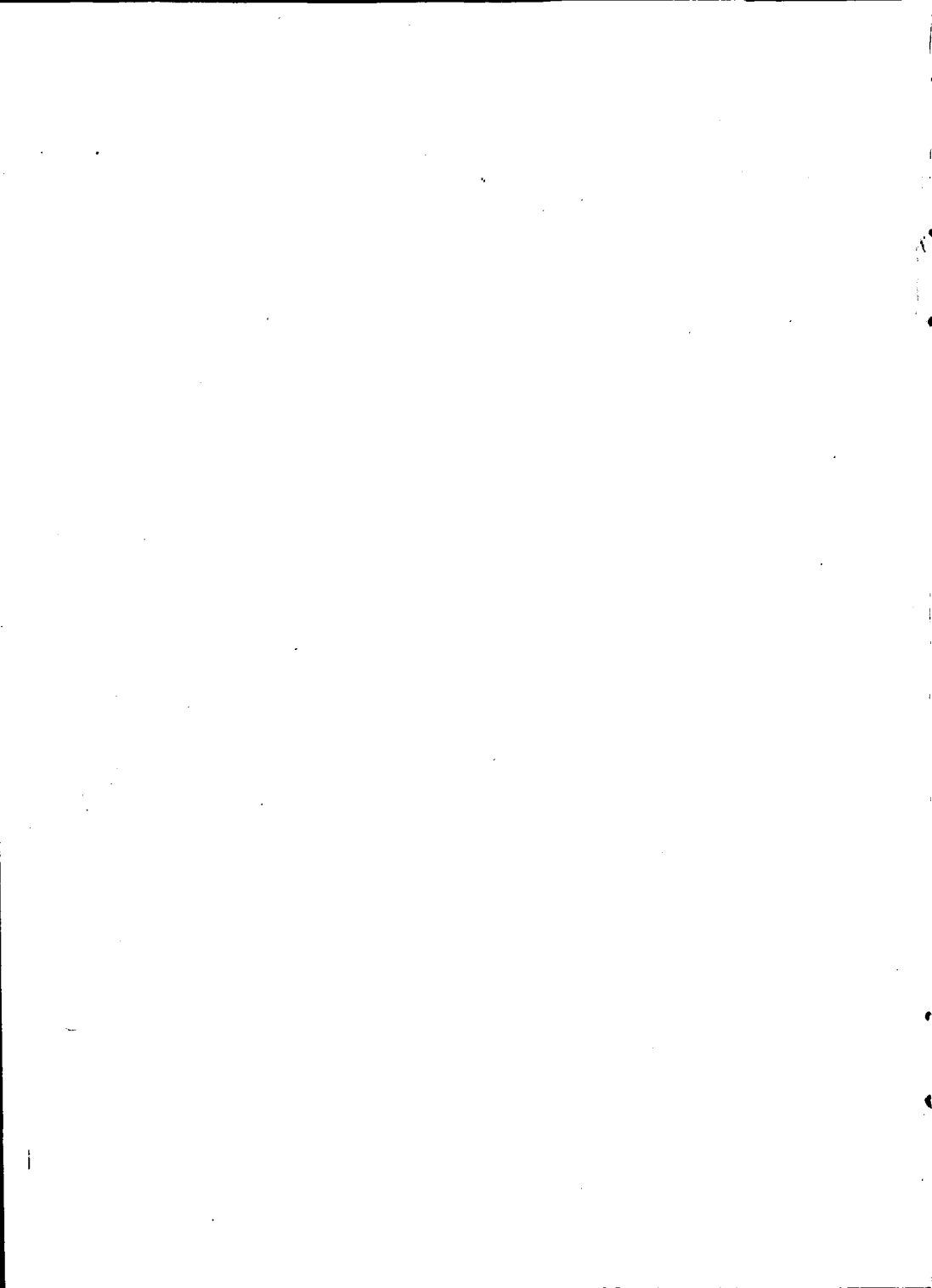
5. Шиндавина Н.И., Янковская В.А. Влияние переменного режима кормления на рыбоводные показатели при выращивании радужной форели // Первый конгресс ихтиологов России, Астрахань.-Тезисы докладов.-М.:ВНИРО.-1997.-С.340.

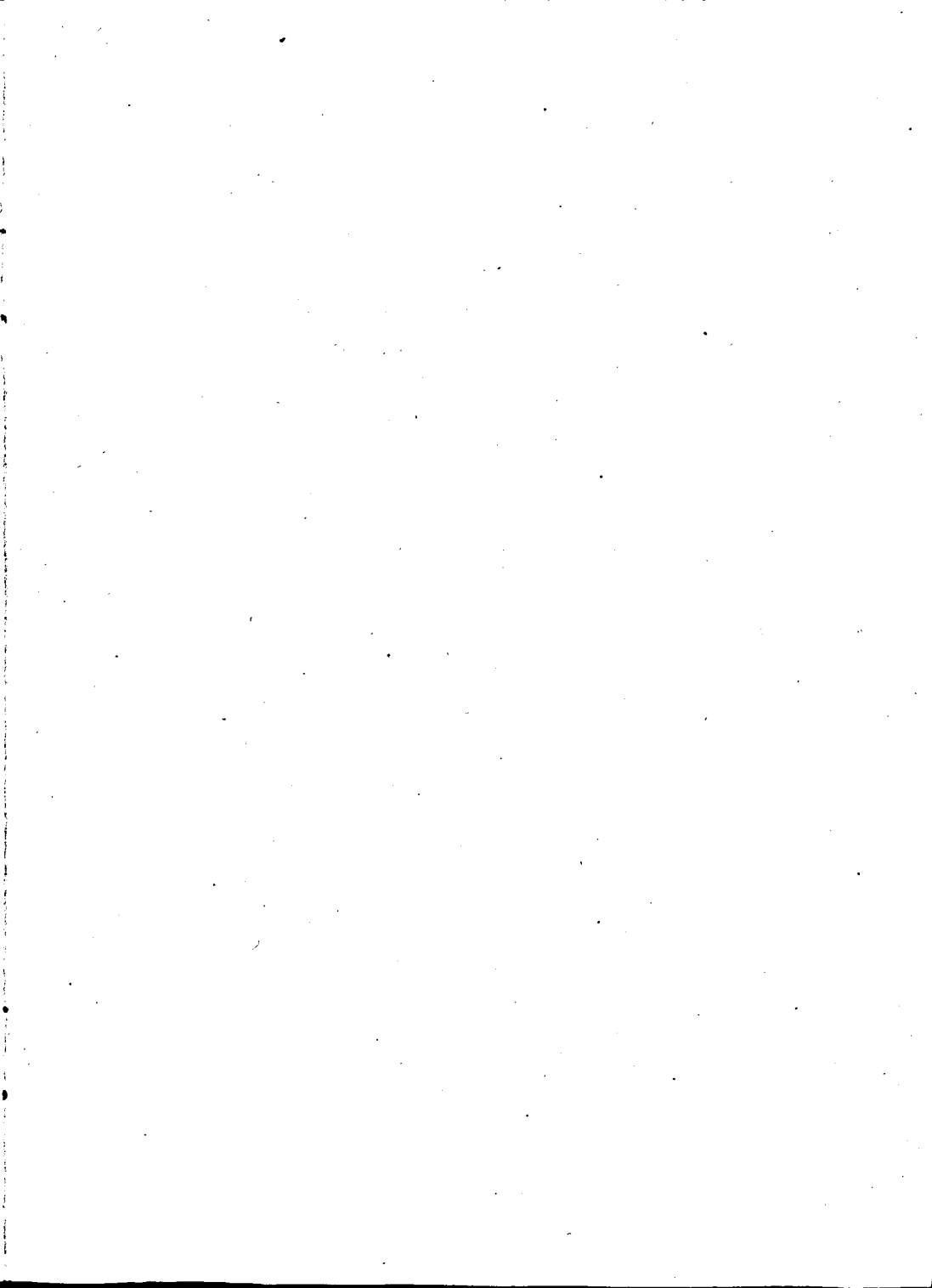
6. Янковская В.А. Особенности выведения новой породы радужной форели - форели Адлер // Материалы международной научной конференции.- Краснодар: КубГАУ.- 1998.- С.

7. Янковская В.А. Оценка отечественной породы форели Адлер //Рыбоводство и рыболовство: -1998.- С.25-26.

Тип. КубГАУ Заказ 188 . Тираж 100 экз.



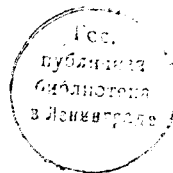




РНБ Русский фонд

2008-4

3478



2008-4
3478