



003063255

*На правах рукописи*

ЗАРУБИН АЛЕКСАНДР ВЛАДИМИРОВИЧ

**БИОТЕХНИКА САДКОВОГО ВЫРАЩИВАНИЯ  
РАДУЖНОЙ ФОРЕЛИ В УСЛОВИЯХ НЕПРОТОЧНЫХ  
ВОДОЕМОВ ЦЕНТРАЛЬНОЙ РОССИИ**

06 02 04 – Частная зоотехния,  
технология производства продуктов животноводства

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

24 МАЙ 2007

Курск-2007

Работа выполнена в ФГОУ ВПО «Орловский государственный аграрный университет»

Научный руководитель доктор биологических наук, профессор  
Крюков Владимир Иванович

Официальные оппоненты доктор сельскохозяйственных наук, профессор  
Жеребилов Николай Иванович

доктор сельскохозяйственных наук, профессор  
Буяров Виктор Сергеевич

Ведущая организация ФГОУ ВПО «Белгородская государственная  
сельскохозяйственная академия»

Защита состоится «30» июля 2007 г в 11<sup>00</sup> часов на заседании диссертационного совета Д 220 040 04 при ФГОУ ВПО «Курская государственная сельскохозяйственная академия имени профессора И И Иванова» по адресу 305021, г Курск, ул К Маркса, 70

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Курской государственной сельскохозяйственной академии

Автореферат разослан «17» сентября 2007 г

Ученый секретарь  
диссертационного совета



Кибкало Л И

## 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Актуальность темы.** Радужная форель является одним из основных объектов интенсивной аквакультуры. Во всех развитых странах мира форелеводство является одной из ведущих форм товарного рыбоводства. Рост объемов производства форели начался в 70-е годы. К 90-м годам производство лососевых, в т.ч. форели, достигло в Норвегии 100-110 тыс. т, в Дании – 25-30 тыс. т, во Франции – 26 тыс. т, в Италии – 22,5 тыс. т, в Испании – 14,5 тыс. т, в Германии – 13,5 тыс. т, в Великобритании – 12 тыс. т, в Финляндии – 9 тыс. т. Вместе с тем в нашей стране в общем объеме производства рыбы форелеводство составляет лишь незначительную часть. В начале 90-х годов на его долю приходилось около 1%, ежегодно выращивалось немногим более 2 тыс. т форели. По данным отдела промысловой статистики ВНИРО в 2001 г. в России было зарегистрировано 80 садковых товарных хозяйств, на долю которых приходилось 12109 т выращенной рыбы, в т.ч. 4032 т форели. В 2002 г. садковых товарных хозяйств было 77, а количество выращенной в них рыбы составило 14550 т, в т.ч. 5080 т форели. Между тем объемы производства и ассортимент деликатесной продукции из этой рыбы могут быть значительно увеличены за счет развития промышленного ее выращивания в садковых и бассейновых хозяйствах.

Обычно для водоснабжения форелевых прудов используют родниковые, ручьевые воды и горные реки с относительно холодной водой. Поэтому основным фактором, сдерживающим развитие прудового форелеводства в центральных районах РФ, является температурный режим водоисточников. Другим важным условием выращивания форели в прудах является проточность воды. Интенсивная проточность способствует поддержанию на должном уровне содержания кислорода, удалению продуктов обмена и органических веществ, создает условия, приближающиеся к природным условиям обитания форели. Источники водоснабжения, отвечающие жестким требованиям холодноводного форелевого прудового хозяйства, располагаются не повсеместно, а, главным образом, в северных районах страны и в районах с мощным выходом роднико-

вых вод В центральных районах России таких водоисточников мало Здесь преобладают хорошо прогреваемые эвтрофные водоемы – озера, водохранилища и медленно текущие реки, на которых строить обычные форелевые хозяйства невозможно Поэтому основным, если не единственным путем развития форелеводства в Центральной России являются садковые форелевые хозяйства, приспособляемые к водоемам эвтрофного типа – небольшим искусственным и естественным озерам и водохранилищам Однако технология садкового выращивания форели в водоемах эвтрофного типа до настоящего времени не отработана, и это существенно тормозит развитие форелеводства Эта проблема – выращивание радужной форели в садках в различных условиях эвтрофного водоема – и стала предметом нашего исследования

**Цель и задачи исследований.** Целью работы являлась разработка биотехники садкового выращивания радужной форели в условиях технического непероточного водоема песчаного карьера, расположенного в Центральной России (III рыбоводная зона)

Цель работы определила следующие задачи исследований

- 1 Изучить рыбоводные показатели радужной форели в зависимости от условий выращивания,
- 2 Установить динамику температурного и кислородного режима водоема на протяжении выращивания,
- 3 Разработать биотехнику выращивания радужной форели для технического водоема Громашовского песчаного карьера,
- 4 Выявить пути увеличения производства товарной продукции в хозяйстве ООО "ЭСТ-АКВА",
- 5 Установить лимитирующие факторы среды, создающиеся в садках, и их влияние на жизнедеятельность рыб с тем, чтобы иметь возможность управлять рыбоводным процессом на протяжении цикла выращивания

**Научная новизна.** В результате научно-исследовательской работы впервые получены фактические данные о динамике прироста биомассы форели, вы-

рашиваемой в садках, расположенных в техногенном и технически эксплуатируемом водосме третьей рыбоводной зоны Доказана возможность успешной и рентабельной эксплуатации подобных водоемов для форелеводческих целей

**Теоретическая и практическая значимость.** Теоретическое значение работы заключается в том, что обосновано новое направление селекционно-генетических работ с форелью, а именно – выведение линии, устойчивой к высоким летним температурам непроточных водоемов третьей рыбоводной зоны

Практическое значение работы заключается в разработке нового способа выращивания форели в условиях экстремальных летних и зимних температур

**Внедрение результатов исследований.** Новый способ выращивания форели в условиях экстремальных летних и зимних температур внедрен и апробирован в течение 3 лет в рыбном садковом хозяйстве ООО «ЭСТ-АКВА», расположенном на непроточном водоеме Громашовского карьера (Железногорский район, Курская область)

Результаты исследований отражены в учебно-методическом пособии по садковому выращиванию форели Оно используются в педагогической практике в Орловском государственном аграрном университете Указанное пособие рекомендовано в качестве практического руководства работниками рыбоводных хозяйств и фермерами

#### **Основные положения, выносимые на защиту:**

На защиту выносятся три следующие положения

- в эвтрофных водоемах III-ей рыбоводной зоны можно эффективно выращивать форель,
- лимитирующее влияние температурного и кислородного режимов водоема на жизнедеятельность форели в садках можно ослабить путем подачи в садки воды из глубинных слоев водоема,
- способы управления рыбоводными процессами на протяжении цикла выращивания

**Апробация работы.** Основные положения диссертационной работы доложены и обсуждены в 4 докладах на следующих конференциях

–1-й Всероссийской научно-практической конференции "Генетика, молекулярная биология и биохимия сельскохозяйственных животных" (Гагра, 2005),

–конференции молодых ученых и специалистов "Вопросы развития животноводства России" (Орел, 2005),

–конференции студентов, молодых ученых и специалистов факультета БВМ ОрелГАУ "Проблемы развития АПК Орловской области" (Орел, 2006)

**Публикации.** Материалы диссертации изложены в 6 публикациях, из них научных статей – 5, в том числе без соавторов – 2

**Структура и объём диссертации.** Диссертация имеет стандартную структуру и состоит из «Введения», «Обзора» опубликованных ранее исследований, глав «Объекты, материал и методы исследований», «Результаты исследований и их обсуждение», «Заключения», «Выводов» Работа содержит также «Практические рекомендации» и список цитированной литературы. Общий объём диссертации составляет 115 страниц. Рукопись содержит 20 таблиц и 39 рисунков. Список литературы содержит 155 библиографических ссылок, из них 124 – на русском и 31 – на иностранных языках.

## **2. МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ**

Исследования проводились в условиях водоема Громашовского песчаного карьера Железногорского района Курской области в 2003-2004 гг по прилагаемой схеме (рисунок 1). Водоем располагается в III рыболовной зоне, характеризующейся наличием 91-105 дней с температурой выше 15 °С, суммой температур 1596-2358 °С. К этой рыболовной зоне в Центральной России относятся Курская, Орловская, Липецкая и Брянская области. Водоем, образовавшийся в карьере в результате изъятия запасов строительного песка, соответствует конфигурации карьера, имеет ломаную береговую линию. В непосредственной

близости от водоема находится р. Свапа. Глубины водоема самые разнообразные и не имеют четко выраженной закономерности распределения. Около 70 % всей площади дна находится на глубине до 3,5 м, остальная часть приходится на глубины от 3,5 до 8,0 м. Встречаются углубления до 9-10 м. Дно водоема состоит в основном из песка и суглинка. Водоснабжение осуществляется за счет грунтовых вод, а в паводок за счет поступления воды из реки. Площадь водоема достигает 78 га, вода ни разу не откачивалась. За все годы существования водоем в рыбохозяйственных целях не использовался, и никаких работ по превращению его в культурный рыбоводный комплекс не проводилось.



Рисунок 1 – Общая схема исследований

Гидрохимические анализы воды в водоеме Громашевского карьера выполнены стандартными методами в соответствии с ОСТ 15 372-87

С целью создания на водоёме рыбоводного комплекса в наиболее глубоководной зоне была установлена понтонная линия для выращивания в делевых садках товарной рыбы. Понтонная линия состоит из трех секций по 12,2 м. В каждую секцию входит центральный понтон и два боковых. Для фиксации понтонная линия закреплена канатами к берегу, а также к железобетонным блокам, опущенным на тросах на дно. Для проведения исследований на понтонной линии было установлено четыре делевых садка, два стандартных садка размерами 4х3х2,5 (18 м<sup>3</sup>) с ячейей 10 мм (контрольная группа) и два глубоководных садка 4х5х4,5 (70 м<sup>3</sup>) с ячейей 20 мм (опытная группа). Рабочий объем садков вычислялся с учетом того, что их верхний край был закреплен на уровне 1 м над водой.

Объектом исследований являлась радужная форель породы "Адлер", возрастом 10 месяцев и средней массой одного экземпляра 75 г, которую завезли из ФГУП Племенной форелеводческий завод "Адлер" Краснодарского края. В садки контрольной группы были помещены по 550 особей, в садки опытной группы – по 1550 особей.

Кормление осуществлялось вручную сухим гранулированным комбикормом "БИОМАР Aqualife 22" с размером гранул 6,0 мм. Нормы кормления устанавливались одинаково для всех садков в соответствии с рекомендациями фирмы "БИОМАР", на основании контрольных взвешиваний и с учетом температуры воды. Кратность кормления также зависела от сезона года и состояния рыбы. При оценке эффективности кормления рыб гранулированными кормами использовали показатель "оплата корма" (ОК)

$$OK = \frac{\text{Вес корма (кг)}}{\text{Прирост биомассы (кг)}}$$

Для изучения особенностей роста радужной форели, уровня и характера изменчивости массы два раза в месяц проводили контрольное взвешивание 20-

25 особей из каждой группы на электрических весах. Для определения среднесуточного прироста использовали формулу Винберга Г.Г. (1956)

$$C_{cp} = \left[ 10^{\frac{1}{n}(\lg W_n - \lg W_0)} - 1 \right] \times 100,$$

где  $C_{cp}$  – среднесуточный прирост в %,

$W_0$  – масса рыб в начале периода выращивания, г,

$W_n$  – масса рыб в конце периода выращивания, г,

$n$  – продолжительность периода выращивания, сут

При помощи среднесуточного прироста были вычислены такие производственные показатели как прирост биомассы по месяцам и за весь период исследования, рыбопродуктивность по месяцам и за весь период исследования

Процентное соотношение погибшей рыбы к общему количеству в начале эксперимента было вычислено за каждый месяц и за весь период выращивания согласно данным журнала исследований и учтено при дальнейших расчётах

Температурный режим водоема контролировался ежедневно на протяжении всего периода исследования при помощи батометра Молчанова ГР-18 на глубине 1-1,5 м

Содержание кислорода определяли с помощью оксиметра "HANNA instruments HI 9142". Для повышения уровня кислорода в садках в летний период использовали принудительную аэрацию воды при помощи глубоководных насосов и системы труб. Зимой использовали аналогичную систему во время сильных заморозков для предотвращения замерзания садков

Статистический анализ полученных экспериментальных данных был выполнен на персональном компьютере в программе "Microsoft Excel 2003" и программе «Statistica»

### 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

#### 3.1. Гидрохимический состав воды

Результаты гидрохимического анализа воды (таблица 1), показали, что концентрации веществ, растворенных в воде Громашовского песчаного карьера, не превышают регламентируемые значения. На этом основании был сделан вывод о полной пригодности данного водоема для рыбоводных целей и целесообразности проведения планируемых исследований.

Таблица 1 – Результаты гидрохимического анализа воды в водоеме Громашовского песчаного карьера

Показатели качества воды	Результат анализа	Норматив по ОСТ 15 372-87
Водородный показатель, pH	$7,75 \pm 0,44$	6,5 – 9,0
Азот аммонийный, мг $\text{NH}_4^+$ /л	$0,15 \pm 0,06$	0,5
Нитриты, мг $\text{NO}_2^-$ /л	$0,01 \pm 0,003$	0,02
Нитраты, мг $\text{NO}_3^-$ /л	$0,18 \pm 0,03$	2,0
Фосфаты, мг P/л	$< 0,05$	0,15
Перманганатная окисл., мг O/л	$5,0 \pm 0,12$	до 15,0
Хлориды, мг/л	$9,7 \pm 1,45$	300,0
Сульфаты, мг/л	$29,0 \pm 4,94$	100,0
Железо общее, мг/л	$< 0,05$	0,5
СПАВ, мг/л	$0,015 \pm 0,006$	0,5
Жесткость, мг-экв/л	$3,1 \pm 1,55$	не менее 2,5 весной

#### 3.2. Динамика кислородного режима в водоеме

Кислородный режим водоема (рисунок 2) оставался на протяжении всего года относительно постоянным, и даже самые низкие показатели в октябре и марте (7,3 и 7,6 мг/л соответственно) были пригодными для дыхания форели. Максимальные значения были зарегистрированы в июле, когда средний уровень содержания кислорода в воде достиг 10,1 мг/л. В остальные месяцы содержание кислорода не опускалось ниже 7 мг/л, что является нормальным

для выращивания радужной. Отсюда можно заключить, что этот показатель не будет ограничивать расширение в водоёме Громашовского карьера рыбо-водной базы ООО «ЭСТ-АКВА» и мы можем рекомендовать руководству этого предприятия увеличение числа садков и количества выращиваемой в них рыбы.

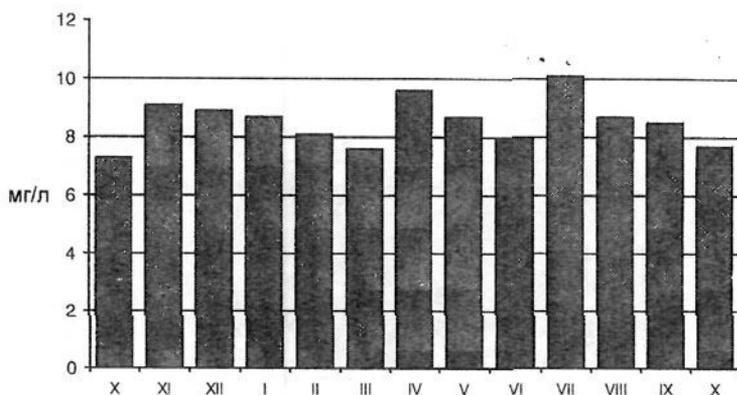


Рисунок 2 – Кислородный режим водоёма.

### 3.3. Динамика температурного режима воды в карьере и её влияние на отход форели

Динамика температурного режима воды в Громашовском карьере представлена на рисунке 3. В зимний период температура воды находилась в пределах 1-2,9°C. Наиболее низкие температуры (1°C) наблюдались в первой половине декабря. В конце марта – начале апреля происходил довольно быстрый подъём температуры воды до 4-5°C, а концу мая до 14-15°C. Максимальная температура воды в водоёме наблюдалась в конце июля – начале августа, когда вода прогревалась свыше 20°C, а в отдельные дни – более 25°C.

Данные по отходу представлены на рисунке 4. С октября по апрель отход в контрольной группе лишь незначительно превышал отход в опытной группе. С мая по август наблюдался повышенный отход в контрольной группе, затем

положение выравнивалось. Общий отход в контрольной группе за период выращивания составил 231 шт., т.е. 21% от общего количества рыбы, посаженной на выращивание в садки контрольной группы. Общий отход в опытной группе садков составил 85 шт., т.е. 2,74% от общего количества рыбы, посаженной на выращивание в садки опытной группы.



Рисунок 3 – Температурный режим водоёма.

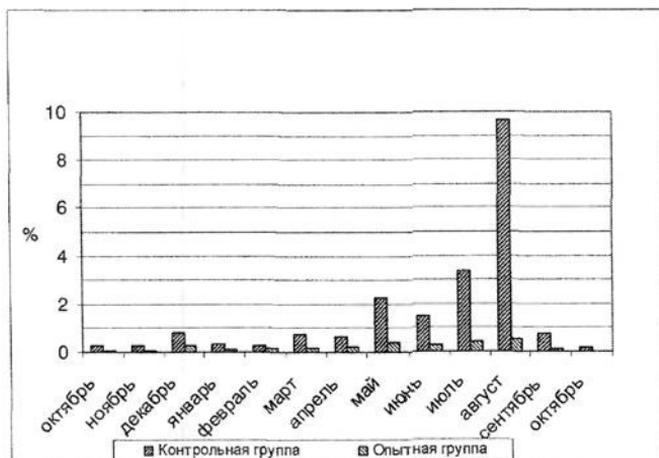


Рисунок 4 – Отход форели за период выращивания.

Как видно из графика (рисунок 5), просматривается четкая зависимость интенсивности гибели рыбы от величины максимальных значений температур воды

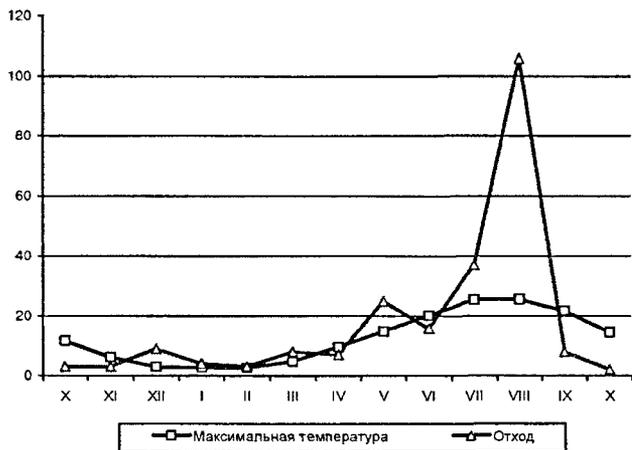


Рисунок 5 – Зависимость интенсивности гибели рыбы от величины максимальных значений температур воды

Анализируя смертность рыб в жаркий период исследований, можно сделать вывод о возможности выращивания форели в садках даже при достаточно высоких температурах, периодически поднимающихся до критических. Это позволяет выдвинуть предположение, что температурный максимум для специально отобранных линий форели может быть увеличен в результате искусственного отбора. Создание такой линии форели позволит существенно снизить отход рыбы в летние периоды сильного повышения температуры воды.

### 3.4. Динамика среднесуточного прироста

Динамика среднесуточного прироста радужной форели за период исследований представлена на рисунке 6. В период с середины октября по начало де-

кабря наблюдался спад среднесуточного прироста с 0,892% до 0,154% в контрольной группе исследования и с 0,698% до 0,308% в опытной группе. Затем с начала декабря до начала марта среднесуточный прирост в опытной группе практически не изменялся, находясь в пределах 0,285-0,231%, достигая своего минимального значения 0,231% в период с 27 декабря по 12 января, а максимального 0,285% – с 8 по 26 декабря. В контрольной группе с начала декабря до начала марта среднесуточный прирост живой массы рыбы совершал небольшие скачки, находясь в пределах 0,356-0,117%, также достигая своего минимального значения 0,117% с 27 декабря по 12 января, а максимального 0,356% – с 23 января по 10 февраля. В период с начала марта до середины мая наблюдалось постепенное увеличение среднесуточного прироста до 0,942% в контрольной группе и до 0,89% в опытной. Наиболее высокие значения регистрировались с середины мая до начала июля, достигая своего максимального значения за весь период исследования для контрольной группы 1,19% с 29 мая по 14 июня, а для опытной – 1,306% за тот же промежуток времени. В июле-августе происходит резкое падение прироста, достигая минимального значения в опытной группе за весь период исследования 0,128% с 24 июля по 6 августа. В контрольной группе наблюдались отрицательные показатели среднесуточного прироста с 24 июля по 6 августа -0,041%, с 7 по 21 августа -0,154%, означающие потери веса. В сентябре происходило значительное увеличение до 0,848% для контрольной группы и до 0,86% для опытной, но уже в октябре среднесуточный прирост начинал постепенно снижаться.

Таким образом, годовой цикл выращивания радужной форели в садках непроточного водоема третьей рыбководной зоны может быть разбит на четыре периода (рисунок 7) – осенний (сентябрь-ноябрь), зимний (декабрь- март), весенне-летний (апрель-июнь), летний (июль-август).

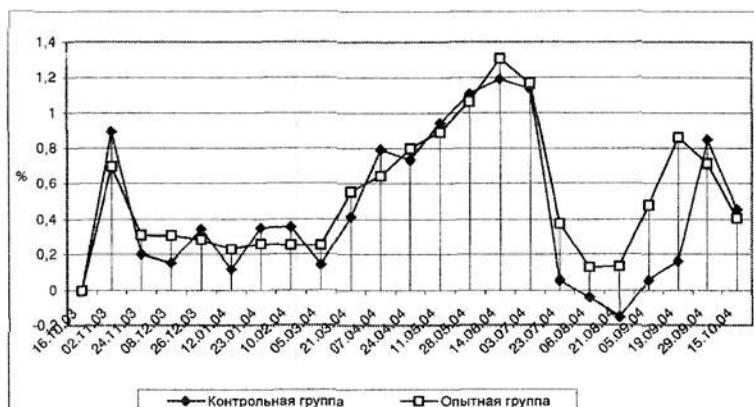


Рисунок 6 – Динамика среднесуточного прироста радужной форели за период выращивания.

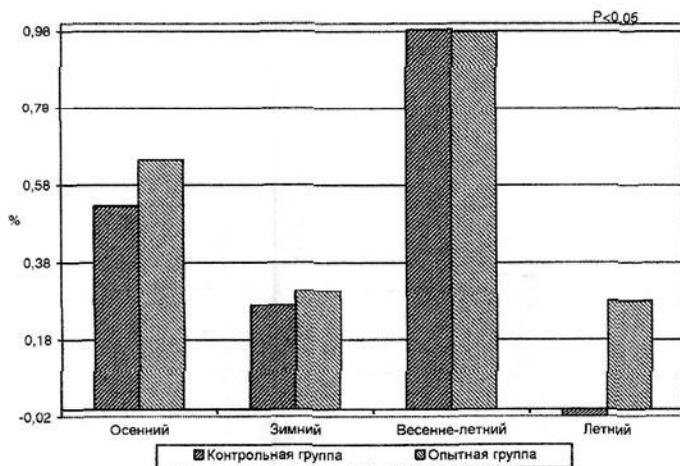


Рисунок 7 – Среднесуточный прирост по периодам выращивания.

В осенний и зимний периоды средние показатели среднесуточного прироста в опытной группе лишь незначительно превосходят показатели в контрольной группе ( $P > 0,05$ ). В весенне-летний период средние показатели в обеих группах находятся практически на одном уровне ( $P > 0,05$ ). В летний период в контроль-

ной группе в среднем наблюдаются небольшие потери веса, тогда как в опытной группе в среднем среднесуточный прирост составляет 0,28%. Анализ результатов свидетельствует о том, что в контрольной группе среднесуточный прирост в летний период выращивания был достоверно меньше ( $P < 0,05$ ), чем в опытной группе.

Таким образом, можно сделать вывод о значительном превосходстве глубоководных садков опытной группы над стандартными садками контрольной группы при выращивании радужной форели в летний период.

### 3.5. Сравнительная характеристика рыбопродуктивности

Рыбопродуктивность (рисунок 8) в зимний и весенне-летний периоды находилась практически на одном уровне в контрольной и опытной группах. В осенний и летний периоды рыбопродуктивность в опытной группе больше, чем в контрольной группе на  $1,06 \text{ кг/м}^3$  и  $1,36 \text{ кг/м}^3$  соответственно.

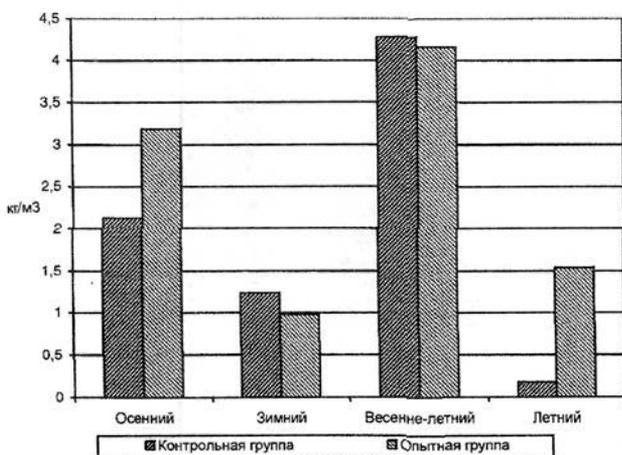


Рисунок 8 – Сравнительная характеристика рыбопродуктивности по периодам выращивания.

Рыбопродуктивность по результатам всего периода исследований в опытной группе садков выше, чем в контрольной, т.е. с каждого кубического метра садка опытной группы получено продукции на 1,04 кг больше, чем в садках контрольной группы.

### 3.6. Плотность посадки форели

На протяжении исследований наблюдались колебания плотности посадки рыб в садках (рисунок 9). Начальная плотность посадки составляла для контрольной группы  $2,3 \text{ кг/м}^3$ , для опытной –  $1,7 \text{ кг/м}^3$ . Существующая разность постепенно увеличивается и к июню достигает  $2,1 \text{ кг/м}^3$ , затем происходит её снижение в июле до  $1,4 \text{ кг/м}^3$ , а в августе до  $0,3 \text{ кг/м}^3$ . В сентябре происходит превышение плотности посадки в опытной группе над плотностью в контрольной группе на  $0,8 \text{ кг/м}^3$ . К концу исследований разность составляет  $0,9 \text{ кг/м}^3$  в пользу опытной группы. Это происходит вследствие более высокой скорости роста в опытной группе в июле, августе и сентябре, а также из-за высокого уровня отхода форели в садках контрольной группы в июле и августе.

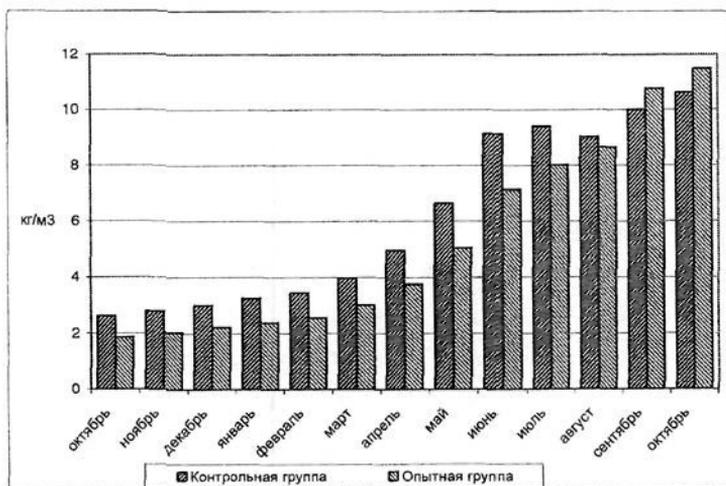


Рисунок 9 – Динамика плотности посадки.

### 3.7. Оплата корма

Общий расход комбикорма составил 445,4 кг для контрольной группы и 1255,26 кг для опытной группы. Общий показатель оплаты корма за все время исследований в контрольной группе 1,4, в опытной группе 0,91, что означает затрату комбикорма 1,4 кг на 1 кг прироста рыбы в контрольной группе и 0,91 кг на 1 кг прироста в опытной группе. Таким образом, можно сделать вывод, что эффективность кормления в садках опытной группы выше, чем в садках контрольной группы.

### 3.8. Экономическая эффективность

Общие затраты на выращивание составили 383783 руб. При себестоимости 1 кг товарной продукции 190,67 руб. и цене за 1 кг товарной продукции 230 руб. получена чистая прибыль 79163,3 руб. Уровень рентабельности выращивания радужной форели составил 0,21%. Для повышения рентабельности необходимо не только увеличивать объемы выращиваемой рыбы, но и уменьшить затраты на корма путем перехода на более дешевые отечественные марки комбикормов.

## ВЫВОДЫ

1. Динамика среднесуточного прироста биомассы форели в садках Громашовского песчаного карьера зависит от температурного режима водоема, сезонные колебания температуры воды усиливают или замедляют среднесуточный прирост радужной форели. В связи с этим годовой цикл выращивания радужной форели может быть разбит на 4 периода:

– весенне-летний период (апрель-июнь), который характеризуется достаточно быстрым прогревом воды от 3,2 до 17-18°C и длится 2-2,5 месяца. Для

этого периода характерно достижение радужной форели максимального среднесуточного прироста в контрольной группе – 1,19%, в опытной – 1,31% с 29 мая по 14 июня,

– летний период (июль-август) характеризуется относительно высокой температурой воды (свыше 22-25°C) Происходит резкое угнетение среднесуточного прироста форели до минимальных значений за весь период исследований, в контрольной группе среднесуточный прирост был достоверно меньше ( $P < 0,05$ ), чем в опытной группе,

– осенний период (сентябрь-ноябрь) имеет сходные с весенне-летним температурные характеристики температура воды понижается от 19-17°C до 4-2°C В этот период наблюдается относительно высокий среднесуточный прирост в обеих группах с постепенным снижением к концу ноября,

– зимний период (декабрь-март) характеризуется низкой температурой воды (1-2,9°C), наблюдается в обеих группах равномерно пониженный среднесуточный прирост

Оптимальные температурные условия для радужной форели в садках водоема Громашовского песчаного карьера создаются в весенне-летний и осенний периоды,

2 Кислородный режим водоема оставался на протяжении всего года относительно постоянным, и даже самые низкие показатели в октябре и марте (7,3 и 7,6 мг/л соответственно) были пригодными для дыхания форели Максимальные значения были зарегистрированы в июне, когда средний уровень содержания кислорода в воде достиг 10,1 мг/л В остальные месяцы содержание кислорода не опускалось ниже 8 мг/л, что является оптимальным для выращивания радужной форели,

3 Рыбопродуктивность по результатам всего периода исследований в опытной группе выше, чем в контрольной, т е с каждого кубического метра садка опытной группы получено продукции на 1,04 кг больше, чем в садках контрольной группы,

4 Увеличение плотности посадки происходит в результате общего прироста биомассы рыбы. Превышение плотности посадки в садках опытной группы над садками контрольной группы на заключительном этапе исследования происходит из-за снижения среднесуточного прироста и повышенного отхода в садках контрольной группы,

5 Уровень отхода форели в обеих группах находится в прямой зависимости от температурного режима водоема. Общий отход в контрольной группе садков за период выращивания составил 231 шт, т.е. 21% от общего количества рыбы, посаженной на выращивание в садки контрольной группы. Общий отход в опытной группе садков составил 85 шт, т.е. 2,74% от общего количества рыбы, посаженной на выращивание в садки опытной группы. В летний период уровень отхода в садках контрольной группы был значительно выше по сравнению с садками опытной группы. Следовательно, глубоководные садки опытной группы предпочтительнее для выращивания форели в летний период по сравнению со стандартными садками контрольной группы. Суммарный отход составил 7,5% от общего количества рыбы посаженной на выращивание в садки обеих групп,

6 Показатель оплаты корма в контрольной группе 1,4 кг, в опытной группе 0,91 кг, что означает затрату комбикорма 1,4 кг на 1 кг прироста рыбы и 0,91 кг на 1 кг прироста соответственно, т.е. в садках контрольной группы на 1 кг прироста затрачивается на 0,49 кг комбикорма больше, чем в садках опытной группы. Таким образом эффективность кормления в садках опытной группы выше, чем в садках контрольной группы.

## **ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ**

1 В летне-осенний и зимний периоды выращивать радужную форель в небольших садках при повышенной плотности, что позволит оптимизировать затраты корма и предотвратить замерзание садков в зимний период. В весенне-летний и летний периоды пересаживать рыбу в глубокие садки при пониженной

плотности, что позволит при повышенных температурах воды существенно снизить уровень отхода и улучшить среднесуточный прирост,

2 Предусмотреть возможность в летний период поступление воды для аэрации из артезианских скважин, что позволит сохранить поголовье при неблагоприятном температурном режиме

## **СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ**

1 Зарубин, А В Влияние температурного режима водоема на темп роста радужной форели при садковом выращивании / А В Зарубин // Генетика, молекулярная биология и биохимия сельскохозяйственных животных материалы 1-й Всерос научно-практической конференции – Орел, 2005 – С 22-27

2 Зарубин, А В Влияние температуры на темп роста радужной форели при садковом выращивании / А В Зарубин, В И Крюков // Вопросы развития животноводства России тезисы докладов конференции молодых ученых и специалистов – Орел, 2005 – С 13-15

3 Зарубин, А В Кормление радужной форели при садковом выращивании / А В Зарубин, В И Крюков // Проблемы развития АПК Орловской области материалы конференции молодых ученых и специалистов факультета биотехнологии и ветеринарной медицины. – Орел, 2006 – С 32-35

4 Зарубин, А В Корма для радужной форели при садковом выращивании / А В Зарубин, В И Крюков // Проблемы развития АПК Орловской области материалы конференции молодых ученых и специалистов факультета биотехнологии и ветеринарной медицины – Орел, 2006 – С 36-39

5 Зарубин, А В Выращивание радужной форели в садках в водоемах Центральной России / А В Зарубин // Аграрная наука – 2006 - № 12 – С 21-22

6 Крюков, В И Рыбоводство Садковое разведение форели / В И Крюков, А В Зарубин – Орел Изд-во ОрелГАУ, 2007 – 32 с

---

Сдано в набор 26 04 2007 г. Подписано в печать 26 04 2007 г.  
Формат 60x84 1/16. Бумага Айсберг. Объем 1,0 усл. печ. л.  
Гарнитура Таймс. Тираж 100 экз. Заказ № 178.

Отпечатано в множительном центре ВНИИЗиЗПЭ  
305021, г. Курск, ул. К. Маркса, 70-б