

На правах рукописи



СЕРГЕЕНКО Татьяна Михайловна

МОРФОФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОЛОДИ КЕТЫ
(*Oncorhynchus keta* Walbaum) ПРИ ЕЕ ВОСПРОИЗВОДСТВЕ НА
ЛОСОСЕВЫХ РЫБОВОДНЫХ ЗАВОДАХ САХАЛИНА

Специальность 03 00 10 – Ихтиология

Автореферат диссертация
на соискание ученой степени
кандидата биологических наук



Южно-Сахалинск, 2007 г

Работа выполнена в ФГУП «Сахалинском научно-исследовательском
институте рыбного хозяйства и океанографии» (СахНИРО)
ФГУП «Всероссийский научно-исследовательский институт пресноводного
рыбного хозяйства» (ВНИИПРХ)

Научные руководители. доктор биологических наук, профессор
Головина Нина Александровна
доктор биологических наук
Вялова Галина Петровна

Официальные оппоненты: доктор биологических наук, профессор
Микодина Екатерина Викторовна
кандидат биологических наук,
доцент Титарев Евгений Федорович

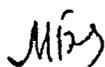
Ведущая организация: ФГУП «Межведомственная
ихтиологическая комиссия»

Защита состоится «13» ноября 2007 года на заседании диссертационного
совета Д 307 003 01 при ФГУП «Всероссийский научно-исследовательский
институт пресноводного рыбного хозяйства» (ВНИИПРХ) по адресу 141821,
Московская обл, Дмитровский район, пос Рыбное, ВНИИПРХ Тел /факс
(095) 993-81-98 E-mail VNIPRH@mail.ru

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ФГУП ВНИИПРХ

Автореферат разослан «12» октября 2007 г

Ученый секретарь
диссертационного совета,
кандидат биологических наук



Белобородова
Маргарита Николаевна

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность. Одним из путей увеличения запасов тихоокеанских лососей является их искусственное воспроизводство. Примером тому служит опыт сопредельных стран (Япония, США и Канада), где лососеводство развито наиболее эффективно, обеспечивая высокие коэффициенты возвратов заводских лососей и стабильно высокий уровень промысловых возвратов (Кобаяси, 1988). По мнению специалистов, в последнее десятилетие наблюдается увеличение уловов лососевых в северной части Тихого океана, благодаря именно успешному развитию отечественного лососеводства, и в частности, – заводскому воспроизводству лососевых рыб в Сахалино-Курильском регионе (Шунтов, 1994, 2001; Шевцова, 1990а, Кляшторин, Смирнов, 1991, Романчук, 2000). Первостепенной задачей искусственного воспроизводства полупроходных лососевых рыб является увеличение эффективности разведения за счет повышения жизнестойкости выпускаемой молодежи, определяющими критериями которой являются, в основном, размерно-весовые показатели и физиологическая полноценность (Петренко, 1976, 1980, Персов и др., 1980, Senn, Nager, 1976, Остроумова, 1979, Глаголева, 1981). Крупные покатники успешнее приобретают защитные реакции и отличаются повышенной жизнестойкостью, как в период миграции, так и при обитании в эстуариях (Тарасюк, Кушнарева, 1998, Канидьеv, 1984).

Для успешного воспроизводства лососевых рыб и повышения его эффективности большое внимание уделяется процессу питания, составу кормов, использующихся на ранних этапах развития молодежи. Обеспечение молодежи соответствующими кормами в этот период может играть решающую роль во всем дальнейшем выращивании (Склярв и др., 1984, Гамыгин и др., 1989, 1992, Фомин, 1994, Остроумова и др., 1999; Остроумова, 2001). Молодь лососей отличается высокими пищевыми потребностями, особенно в белке, незаменимых аминокислотах и энергии (Щербина, 1973, 1975, 1980, Щербина, Гамыгин, 2006, Phillips, Brockway, 1959, Остроумова, Шабалина, 1972, Канидьеv, Гамыгин, 1975, 1977, Гамыгин и др., 1989).

В настоящее время рыбоводы не испытывают недостатка в стартовых комбикормах, произведенных как в нашей стране, так и за рубежом. Тем не менее, важной задачей является выбор комбикорма, основные, питательные элементы которого, были бы максимально освоены организмом молодежи, в зависимости от условий выращивания и в первую очередь от температуры воды. Любые биотехнические разработки невозможны без оценки жизнестойкости выращиваемой молодежи. Судить о физиологической полноценности молодежи рыб по одним биологическим и рыбоводным показателям явно не достаточно (Канидьеv, 1970, Глаголева, 1975). Быстрота и точность реакции крови на изменения внутренней и внешней среды и сравнительная несложность методов оценки сделали гематологический метод одним из широко использованных для оценки физиологического состояния

рыб (Остроумова, 1964а; Глаголева, 1975, 1981, Глаголева, Бодрова, 1988, Вялова, 1989, Головина, 1997) Анализ крови имеет важное значение, как для оценки морфофизиологического состояния молоди лососевых при порашивании в условиях рыбоводных заводов, так и для оценки состояния здоровья (Вялова, Хоревина, 1991). В настоящее время нормативная рыбоводная документация предусматривает получение качественной покатной молоди исключительно за счет максимально высокой рыбоводной навески. В практическом рыбоводстве не достаточно учитывается негативное влияние ряда биотических и абиотических факторов среды, в том числе и используемых кормов, на физиологическую полноценность покатной молоди Поэтому разработка таких оценок и их применение для совершенствования биотехнологии – необходимы, своевременны и актуальны.

Цель и задачи исследований. Целью работы являлось изучение морфофизиологической характеристики молоди кеты при ее воспроизводстве на ЛРЗ Сахалина В связи с поставленной целью были определены следующие задачи

1 Дать сравнительную морфофизиологическую характеристику молоди естественных популяций

2 Проанализировать биотехнологию воспроизводства кеты на рыбоводных заводах Сахалина с целью выявления факторов, определяющих эффективность воспроизводства

3 Охарактеризовать физиологическое состояние кеты, выращиваемой при разных температурах воды.

4 Оценить физиологическое состояние молоди, подращиваемой на разных стартовых кормах в условиях рыбоводных заводов

5 Подобрать наиболее эффективные стартовые комбикорма применительно к различным условиям рыбоводных заводов Сахалина.

6 Дать морфофизиологическую характеристику молоди кеты при заболеваниях

Научная новизна. Впервые изучена гемограмма молоди кеты естественного нереста, которая использована в работе как эталонный показатель физиологической полноценности Дана сравнительная морфофизиологическая характеристика молоди, выращиваемой на ЛРЗ Сахалина и молоди естественных популяций Изучена морфофизиологическая характеристика кеты при некоторых заболеваниях и показана возможность ее использования в диагностике заболевания в доклиническом периоде Выявлены отличия в биометрических и физиологических показателях молоди при кормлении ее кормами разных рецептов, при разных температурах и в различных условиях рыбоводных заводов

Практическая значимость. Рекомендованы наиболее эффективные стартовые корма, соответствующие физиологическим потребностям молоди, в условиях конкретных рыбоводных заводов Предложены рекомендации по

совершенствованию биотехники кормления и получения физиологически полноценной молоди кеты в условиях конкретных рыбоводных заводов. Рекомендованы сроки перевода личинок кеты на смешанное питание с учетом их физиологического состояния в условиях некоторых ЛРЗ. Предложена оценка морфофизиологического состояния молоди методом гематологического исследования кеты заводского происхождения и природных популяций.

Защищаемые положения. Эффективность разведения кеты можно повысить за счет жизнестойкости выпускаемой молоди, определяющими критериями которой являются, в основном, размерно-весовые показатели и физиологическая полноценность. Правильный выбор корма, максимально доступного организму, подрачиваемой молоди кеты в конкретных условиях рыбоводного завода, является одним из способов получения жизнестойкой молоди и одним из направлений совершенствования биотехнологии разведения.

Биотехнические разработки невозможны без оценки жизнестойкости выращиваемой молоди, поэтому оценить влияние возбудителей болезней и других факторов среды, а также кормов различных рецептур и биодобавок на рост и физиологическое состояние молоди представляется возможным гематологическим методом, приняв за эталон физиологической полноценности картину крови молоди естественных популяций.

Апробация. Основные положения и фрагменты работы представлялись и обсуждались на Всесоюзной конференции молодых ученых (Владивосток, 1995), Международной научно-практической конференции «Прибрежное рыболовство-XXI век» (Южно-Сахалинск, 2001), симпозиуме «Памятные научные чтения к 85-летию профессора В. А. Мусселиус-Богоявленской» (ВНИИПРХ, 2004), международной конференции «Современные проблемы физиологии и биохимии водных организмов» (Петрозаводск, 2004 г.), Всероссийской научно-практической конференции-семинаре (Москва, МИК, 2005), Международной конференции «Проблемы патологии, иммунологии и охраны здоровья рыб и других гидробионтов-2» (Борок, 2007); заседаниях Ученых Советов ФГУП «СахНИРО» (2001, 2002, 2003, 2004).

Публикации. По материалам диссертации опубликовано 10 печатных работ.

Структура работы. Диссертация состоит из введения, 5 глав, заключения, выводов и списка литературы, включающего 137 источников, 124 работ отечественных авторов и 13 – зарубежных. Содержит 28 таблиц, 46 рисунков.

Благодарности. Автор выражает искреннюю благодарность моему руководителю доктору биологических наук, профессору Н. А. Головиной и научному консультанту доктору биологических наук Г. П. Вяловой за помощь в выполнении данных работ.

Автор приносит свою глубокую благодарность специалистам лососевых рыбоводных заводов Сахалинрыбвода директорам Буюкловского

ЛРЗ В. М. Кривоносу и Березняковского ЛРЗ Д. Н. Хара, заведующей лабораторией искусственного воспроизводства Сахалинрыбвода С. В. Сидоровой и главному рыбоводу М. А. Хихлуха за оказанную поддержку при сборе материала и постановке экспериментов на рыбоводных заводах.

Автор выражает искреннюю признательность к.б.н. В. В. Стекловой, за консультации при освоении ряда методик, а также другим коллегам лаборатории болезней рыб Сахалинского научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии (СахНИРО) за поддержку и помощь.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Глава 1. Материал и методы

Работа проводилась в период с 2001 по 2007 гг. на пяти рыбоводных заводах Сахалина: Адо-Тымовский, Буюкловский, Березняковский, Соколовский и Ясноморский (рис. 1). Схема проведенных исследований отражена на рисунке 2.

Основным объектом исследований послужила молодь кеты искусственного воспроизводства. Кроме того, сбор материала проводили на реках Тымь и Найба от природных популяций кеты. Половозрелых производителей кеты отбирали на забойках Буюкловского, Охотского и Ясноморского ЛРЗ. В ходе работы проанализированы рыбоводные инструкции и данные рыбоводной документации: по сумме среднесуточных температур – градусодням; по проценту отхода, температурному режиму воды и размерно-массовому составу молоди.

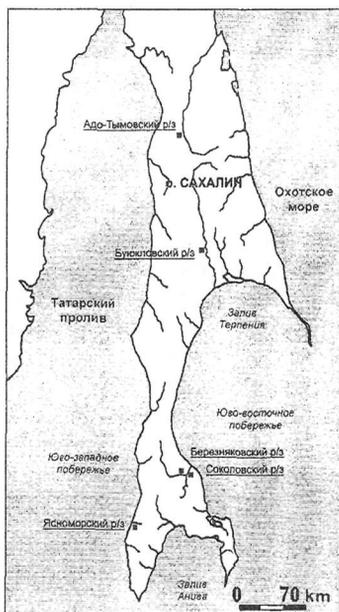


Рисунок 1 – Места сбора материала (■ – ЛРЗ)

Экспериментальные работы по подбору кормов и кормлению молоди кормами различных рецептур проводили в производственных условиях рыбоводных заводов (питомные каналы и выростные пруды).

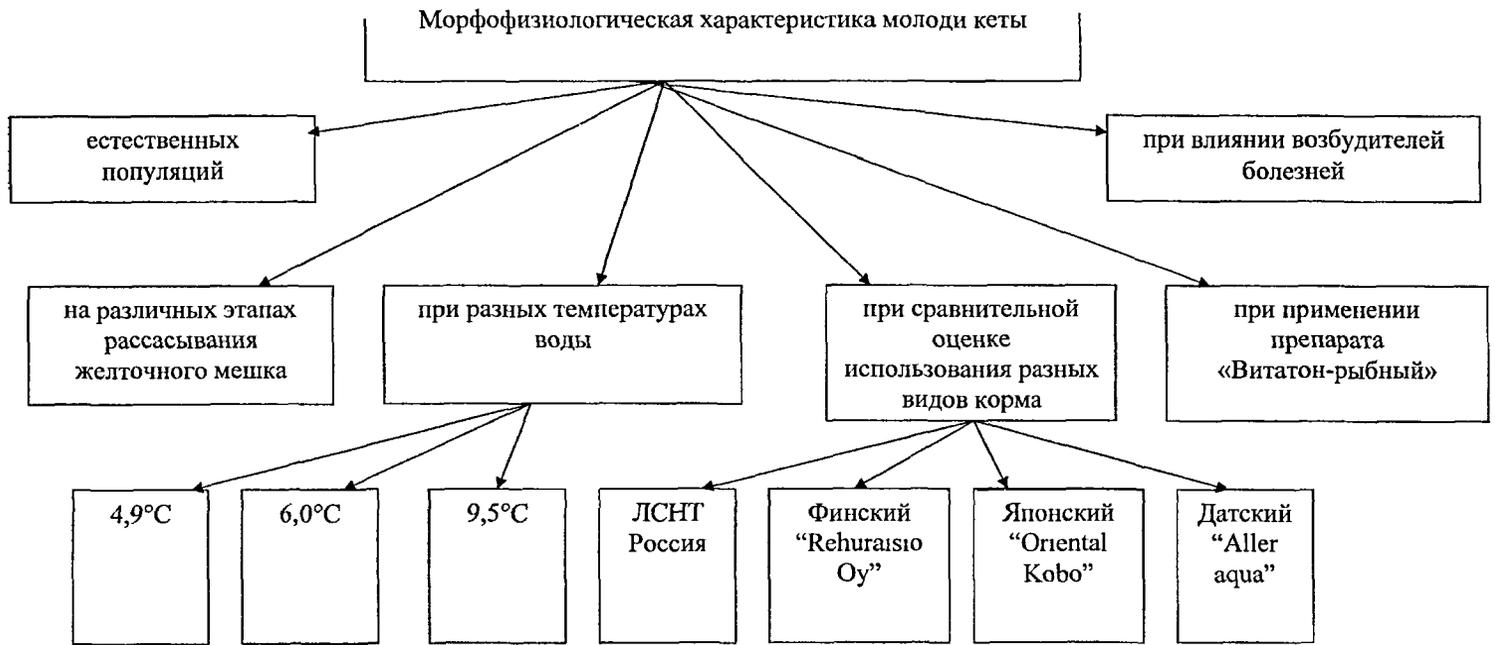


Рисунок 1 Схема проведения исследований

Эксперименты по оценке влияния возбудителей болезней на физиологическое состояние молоди выполняли в условиях аквариальной СахНИРО

В работе были использованы различные методы исследований рыбоводно-биологический, гематологический, микробиологический, паразитологический, экспериментальный и статический

Объем исследованного материала и использованные методы представлен в таблице 1

Таблица 1 – Объем и использованные методы

Объект исследования	Место сбора	Метод исследования				
		рыбоводно-биологический, экз	гематологический, экз	микробиологический, экз	паразитологический, экз	экспериментальный, экз
Молодь ЛРЗ	ЛРЗ	2600	1025	50		3,0 млн
Молодь	р Тымь	50	25			
	р Найба		25			
Половозрелая кета	ЛРЗ	90	60		90	

1.1. Гематологические исследования молоди и производителей лососевых

Гематологический анализ заключался в определении количества гемоглобина, общего количества эритроцитов, лейкоцитов, тромбоцитов, подсчете на мазке процентного соотношения незрелых форм эритроцитов и лейкоцитарной формулы, а также вычислении абсолютного количества различных форм лейкоцитов. Концентрацию гемоглобина в полевых условиях определяли с помощью гемометра Сали ГС-2 (Лабораторный практикум, 1983)

Материал для исследования картины крови молоди кеты естественных популяций в пресноводный период был собран на реке Тымь в мае 2003 г. Возраст молоди определяли исходя из этапа развития – по внешним признакам (размерам, окраске и форме тела, остаткам желтка) (Смирнов, 1975, Городилов, 1986). Кроме того, были использованы материалы по крови молоди кеты из реки Найба (сбор 1983 г), любезно предоставленные Г. П. Вяловой.

В 2001–2004 гг. на Соколовском, Березняковском, Буюкловском, Адо-Тымовском и Ясноморском ЛРЗ провели гематологические исследования для оценки физиологического состояния молоди кеты, выращиваемой с

использованием разных рецептур корма Исследование картины крови молоди кеты выполняли непосредственно перед началом опытного кормления и в конце подращивания С каждой опытной партии использовали не менее 25 экз. молоди кеты Было сделано и обработано 1025 мазков крови.

Для гематологических исследований по оценке влияния паразитов (миксосомоз) на физиологическое состояние половозрелых лососевых с забоек рыбоводных заводов «Охотского», «Буюкловского», «Сокольниковского» брали по 10 производителей кеты с клиническими признаками миксосомоза и по 10 экз здоровой рыбы Всего сделано и обработано 60 мазков крови

1.2. Экспериментальные работы по подбору кормов

На Соколовском ЛРЗ работы проводились в июле 2001 года Для испытания были предложены кормовые смеси, рекомендованные для тихоокеанских лососей ЛСНТ отечественный (Владивосток), финский “Rehurasio Oy”, японский “Oriental Kobo” Также использовались комбикорма с биодобавками ЛСНТ + гидролизат из панциря краба, ЛСНТ + липидно-белковая добавка из печени краба; ЛСНТ + гидролизат из панциря краба + липидно-белковая добавка из печени краба

По числу исследуемых рецептур кормов молодь была разделена на 6 вариантов В качестве посадочного материала использовали молодь от икры кеты закладки 2000 г из питомника Соколовского ЛРЗ Подращивание молоди осуществляли в бетонных, прямоточных питомных каналах ($V=1,7 \times 21,0 \times 0,24=8,57 \text{ м}^3$) с плотностью посадки при кормление японским, финским и отечественный ЛСНТ – от 8,0 до 10,8 тыс экз/м², при кормлении ЛСНТ с биодобавками – от 8,0 до 10,4 тыс экз/м²

Скорость потока воды устанавливали в пределах 0,8–1,0 см/сек Среднемесячная температура воды за период подращивания составила май – 3,9°C, июнь – 6,7°C, июль – 8°C Средняя температура воды за период кормления – 6,2°C Период подращивания длился 63 суток Средняя масса малька кеты на начало опыта была 300 мг

Данные о составе испытанных кормов приведены в таблице 2 Суточный рацион кормления в течение подращивания рассчитывался с использованием таблиц зависимости от температуры воды и веса молоди рыбы, предлагаемых изготовителями кормов в «Инструкциях по применению гранулированных комбикормов» (1986). При раскормке (в первые 1–5 суток) рацион составлял – 0,5% от массы молоди, затем он корректировался до 2–3% в зависимости от температуры, массы молоди и других показателей Корм задавался вручную, ежедневно, 10 раз в течение светового дня

Таблица 2 – Качественный состав гранулированных кормов, использованных для подращивания кеты

Ингредиент, %	Японский “Oriental Kobo”	Финский “Rehuraismo Oy”	Отечественный ЛСНТ	Датский “Aller aqua”
Влага	6,1	9,0	7,8	7,4
Белки	50,8	50,1	51,6	58,2
Жиры	8,9	20	5,6	9,2
Углеводы	13,2	12,6	18,6	6,2

На Березняковском ЛРЗ экспериментальное выращивание молоди проводили с 26 апреля по 17 июня 2004 года в производственных прямооточных бетонных каналах Плотность посадки составляла 7,9 тыс экз /м² Температура воды в ходе эксперимента изменялась незначительно – от 5,1 до 6,8°С, была ниже оптимума для питающейся рыбы

При кормлении молоди кеты применяли гранулированный корм производства Калининского ЛРЗ (Сахалин) с добавкой препарата «Витатон-рыбный», биологически активным вещество в котором был β-каротин Всего было испытано 4 концентрации препарата 1 вариант – 138 мг; 2 вариант – 313 мг, 3 вариант – 625 мг; 4 вариант – 1025 мг Период подращивания длился 53 суток Кормление осуществляли с 8 до 20 часов вручную и с помощью кормушек Суточный рацион на начало кормления рассчитали в пределах 1,5–3,0%, увеличивая его еженедельно по мере роста молоди

На Буюкловском ЛРЗ работы проводились в июле 2001 года Для испытания были предложены стартовые корма, рекомендованные для тихоокеанских лососей. ЛСНТ отечественный (Владивосток), финский “Rehuraismo Oy” и японский “Oriental Kobo” Подращивание молоди осуществляли в прямооточных бетонных питомных каналах при плотности посадки 12,2 тыс /м² Период подращивания длился 50 суток Среднемесячная температура воды за период подращивания составляла, май – 5,8°С, июнь – 6,9°С, июль – 8,6°С Средняя температура воды за период кормления – 6,0°С Весовые характеристики молоди кеты на начало опытов составляли 303,7–332,7 мг

На Адо-Тымовском ЛРЗ работы проводились в июле 2001 года Для испытания были предложены стартовые корма: ЛСНТ отечественный (Владивосток), финский “Rehuraismo Oy” и японский “Oriental Kobo” (см табл 2) Подращивание молоди осуществляли в прямооточных бетонных питомных каналах при плотности посадки 12,2 тыс./м² Период подращивания длился 68 суток Среднемесячная температура воды за период подращивания составляла май – 3,3°С, июнь – 4,8°С, июль – 7,1°С Средняя температура воды в ходе опыта была 4,9°С Перед началом кормления средняя масса молоди составляла 302 мг

На Ясноморском ЛРЗ работы проводились в апреле–июне 2002 года. Для испытания были предложены стартовые корма производства Финляндии “Rehurasio Oy”, Японии “Oriental Kobo” и Дании “Aller aqua”, состав которых представлен в таблице 2. Для опытных работ использовали личинок кеты трех партий, выклюнувшихся от икры начала, середины и конца закладки на инкубацию. На начало кормления средняя масса и остаток желточного мешка (в %) для партий начальных сроков закладки икры на инкубацию составляли 333,7 мг и 12,6%, для средних сроков закладки – 338,3 мг и 7,8%, для конечных сроков закладки – 319,3 мг и 2,0%.

В выростном пруду были установлены по три садка объемом воды 0,32 м³ для каждой партии кеты (по числу исследуемых кормов). Плотность посадки составляла 26 тыс./м³. Рыбу в садки из каждой партии переводили не одновременно, а по мере поднятия личинок кеты на плав. В связи с этим, периоды кормления молоди для партии от икры разных сроков закладки составляли 42–29 суток. Средняя температура воды за период кормления партий начальных сроков закладки – 7,6°C, для средних – 9,5°C, конечных сроков закладки – 9,96°C.

1.3. Исследования по оценке влияния возбудителей болезней на физиологическое состояние молоди лососевых рыб

Специальные сборы материала по зараженности половозрелой осенней кеты миксоспоридиями (*Myxosoma dermatobia*) проводили в октябре 2005 г. Для гематологических и паразитологических анализов кету отбирали на Буюкловском, Охотском и Ясноморском ЛРЗ. Методом неполного паразитологического анализа исследовали 90 экз. кеты. Исследования проводили согласно методикам, изложенным в лабораторном практикуме по болезням рыб (Мусселиус и др., 1983).

Опытные работы по оценке влияния *Pseudomonas fluorescens* на молодь кеты были выполнены в аквариальной СахНИРО в июле 2004 года. Бульонные и агаровые культуры *Pseudomonas fluorescens*, были получены от молоди кеты Буюкловского ЛРЗ.

Для чистоты эксперимента при определении патогенности выделенных бактериальных культур, использовали молодь кеты (поколение 2004 г.) из благополучного по псевдомонозу Березняковского рыбоводного завода.

Молодь, предназначенная для опыта, была поделена на шесть групп по 25 экземпляров рыб в каждой. Контрольной группе рыб вводился стерильный изотонический раствор хлорида натрия, а опытным – суспензия, содержащая возбудителя соответственно по группам 1×10^7 , 1×10^6 , 1×10^5 , 1×10^4 , 1×10^3 кл./мл. Объем суспензии, содержащей патогенный агент и объем физиологического раствора был одинаковым и составлял 0,05 мл. Кровь у групп рыб оценивали регулярно в ходе эксперимента.

1.4. Статистические обработки полученных данных

Все морфометрические данные размерновесовых, гематологических и ихтиопатологических исследований подвергнуты статистической обработке с использованием программы Excel пакета «MS Office». Основными показателями, характеризующими выборку, приняты средняя арифметическая и статистическая ошибка ($M \pm m$). Достоверность полученных различий оценивали по критерию Стьюдента

Глава 2. Современное состояние и особенности биотехнологии искусственного разведения кеты на некоторых рыбоводных заводах Сахалина

В Сахалино-Курильском бассейне действует 32 рыбоводных завода, объектами разведения, которых, являются горбуша, осенняя кета, частично кижуч и сима. Ежегодно с заводов выпускается более 260 млн мальков кеты. Биотехнология разведения кеты на Сахалине имеет свою специфику. Особенности Рыбоводный процесс длится 10 – 11 месяцев и разделяется на этапы, каждый из которых также характерен своими особенностями.

Сбор икры для целей искусственного разведения происходит в течение всего времени нерестовой миграции, закладывая на инкубацию 25% икры в начале, 50% – середине и 25% – в конце хода лососей в реки, что обеспечивает сохранение генофонда всего стада. Оплодотворение икры проводится так называемым «сухим» методом, который давно и хорошо себя зарекомендовал на сахалинских рыбоводных заводах. Одними из основных этапов являются инкубация икры, выдерживание свободных эмбрионов и личинок. Инкубационно-личиночный период занимает около 80% времени. Очень важным фактором данного периода является создание оптимальных условий, которые соответствуют биологическим потребностям вида. Среди них основными следует считать температуру и газовый режим. По термическому режиму источников водоснабжения рыбоводные заводы Сахалина разделяются на две группы: тепловодные с температурой в период эмбриогенеза не ниже 1,5–3°C и холодноводные с температурой – 0,1–0,3°C. Первые используются для разведения кеты, вторые – для разведения горбуши. Поэтому величина и характер изменений температуры воды в период эмбрионально-личиночного развития лососей по заводам значительно варьирует, и создаются резко отличающиеся условия, которые отражаются, прежде всего, на скорости развития икры и личинок, и, в конечном итоге, на состоянии выпускаемой молодежи. Так, на Буюкловском и Березняковском ЛРЗ закладка икры и начальные этапы инкубации проходят при температуре воды в среднем 7,7–8,8°C, в дальнейшем температура воды понижается до 3,6–2,6°C, на выклеве поддерживается – от 3,0 до 4,0°C, при выдерживании – 2,2–4,0°C, на Ясноморском ЛРЗ температурный режим при инкубации следующий: начало – при температуре воды 12,5–9,5°C, в конце инкубации она понижается до 0,3°C, выдерживание проходит при 1,0–0,2°C, на Адо-

Тымовском ЛРЗ закладывать икру начинают при температуре воды 6°C, в конце инкубации температура воды снижается до 3°C, выдерживание личинок проходит при 2,8–4,0°C. Особенностью современной биотехники является использование искусственного субстрата для выдерживания личинок кеты. На сахалинских рыбоводных заводах в основном применяется искусственный трубчатый субстрат или «соты» в комплексе с «жалюзи».

Для подращивания молоди на заводах кроме рыбоводных каналов, расположенных в питомниках, используют также выростные пруды. Кормление начинают после прогрева воды до 4°C. Корм появляется в желудках кеты и при температуре воды 2°C, в то же время только при температуре воды более 4°C энергетический баланс растущей молоди кеты смещается в сторону затрат энергии на рост. В зависимости от времени сбора икры и массового выклева личинок, все партии разбиваются на возрастные группы. Рацион кормления рассчитывается исходя из 1,0–1,5–2,0% от массы тела одного малька и корректируется в зависимости от температуры воды, плотности посадки, степени поедаемости корма. Вносят гранулированный корм, в основном, при помощи кормораздатчиков. Развитие и подращивание кеты на сахалинских заводах зачастую проходит при температурах воды ниже оптимальных на 2–4 градуса. Подращивание молоди ведется в течение 2–3 месяцев при температуре воды от 2 до 7°C. Масса тела при выпуске составляет 0,77–1,07 г.

Важнейшим этапом рыбоводного процесса при подращивании молоди является ее кормление, на эффективность которого большое влияние оказывают различные температурные условия на заводах и сроки начала перевода на смешанное питание. Молодь при выпуске имеет не только различные вес и длину, но, несомненно, различную резистентность.

Глава 3. Морфологическая характеристика молоди кеты

В главе анализируются результаты исследований по оценке физиологического состояния молоди кеты и их использование для совершенствования биотехнологии ее воспроизводства на ЛРЗ Сахалина.

3.1. Морфологические особенности клеточных элементов периферической крови молоди кеты

Гематологические исследования являются одними из информативных методов, отражающие физиологическую полноценность молоди. Необходимым условием оценки состава периферической крови было получение гемограмм. В крови молоди кеты выявлены основные клеточные элементы: эритроциты, агранулоциты (лимфоциты и моноциты), гранулоциты (нейтрофилы) на разной стадии зрелости и тромбоциты.

В диссертации приводятся морфологическая характеристика клеточных элементов крови кеты, а подробные гемограммы даны в приведенных далее разделах работы.

Изучена картина крови молоди из двух рек на стадиях малька (р. Тымь) и покатника (р. Найба). Данные количественных анализов крови кеты естественных популяций показали различие в стадиях развития, в биологических характеристиках и в картине крови изученной молоди естественных популяций рек (табл. 3). Так кета, выловленная в среднем течении р. Тымь, характеризовалась более низкими размерно-массовыми параметрами (средняя масса 416 мг, против 460 мг у молоди р. Найба (ручей Залом)). В красной крови доля юных эритроцитов составляла 27,6%, при общем числе эритроцитов 0,94 млн./мкл. Число лейкоцитов было небольшим (2,99 тыс./мкл), а в лейкоцитарной формуле крови нейтрофилы составляли 33,2%, лимфоциты – 65,4%. Такое распределение клеточных форм характерно для стадии активного питания. У молоди из р. Найба количество эритроцитов имело более высокие показатели – 1,2 млн./мкл, а интенсивность эритропоза наоборот была меньшей (доля молодых эритроцитов составляла 21,2% от их числа). Лейкоцитарная формула на 99% состояла из лимфоцитов (табл. 3). Такая картина крови характерна для молоди, перешедшей на стадию покатника.

Таблица 3 – Морфофизиологическая характеристика кеты естественных популяций

Показатель	р. Найба	р. Тымь
Биологические показатели		
Длина тела, мм	38,3±0,1	34±0,15
Вес тела, мг	460,8±26	416±54
Гематологические показатели		
Эритроциты, млн./мкл	1,2±0,031	0,94±0,1
Базофильные эритроциты, %	0,8±0,2	7,4±0,7
Полихроматофильные эритроциты, %	20,1±2,3	20,2±2,0
Всего молодые эритроциты, %	21,2±2,5	27,6±2,5
Лейкоциты, тыс./мкл	14,3±4,8	2,99±0,4
Молодые нейтрофилы, %	0,09±0,03	1,4±0,6
Нейтрофилы, %	0,2±0,06	33,2±2,8
Моноциты, %	0,1±0,03	1,4±0,3
Лимфоциты, %	99,2±0,13	65,4±2,9
Тромбоциты, тыс./мкл	9,7±6,9	2,1±0,5

3.3. Морфофизиологическое состояние молоди кеты, выращенной при разных температурах воды

Для нормального роста и развития кеты определяющим фактором является температура воды. Условия выращивания в питомниках заводов влияют не только на прирост массы, но и на гематологические показатели. Рациональное кормление молоди кеты при оптимальной температуре воды (средняя температура воды 9,5°C) позволяет за 35 суток получить физиологически полноценную рыбу, состояние которой соответствует стадии

функционального покатника Показатели крови несколько ниже были получены при подращивании молоди при температуре воды 6°С и периоде кормления 50 суток При температуре воды 4,9°С и удлинении курса кормления до 68 суток ожидаемого эффекта не получено Низкий температурный режим подращивания молоди вызывал отставание в росте и гемопоэзе, о чем свидетельствовали полученные гемограммы молоди

Глава 4. Испытания различных стартовых кормов для подращивания молоди кеты на ЛРЗ Сахалина

Несмотря на богатый зарубежный опыт и отечественные разработки (Щербина, 1973, 1975, 1980, Щербина и др, 1989, Reinitz, 1980, Steffens, 1982, Гамыгин, 1999; Гамыгин и др, 1989,199, Валова и др, 1992), стартовые гранулированные корма до конца XX века не находили широкого применения на рыбоводных заводах Дальнего Востока Только в последние годы на сахалинских ЛРЗ стали более широко использовать их, закупая в Японии (“Oriental Kobo”), Финляндии (“Rehurasio Oy”) и Дании (“Aller aqua”). В связи с этим, возникла необходимость проведения экспериментальных работ по определению физиологической полноценности молоди кеты, подрощенной на разных видах стартовых кормов с учетом конкретных условий каждого ЛРЗ

4.1. Экспериментальное выращивание молоди кеты на различных стартовых кормах в условиях Соколовского рыбоводного завода

Различное процентное соотношение белков, жиров и углеводов в кормах оказало влияние на картину крови подращиваемой молоди У молоди, которую кормили финским кормом, физиологическое состояние было неудовлетворительным В крови наблюдали лейкопению, патологические изменения в морфологии клеток (рис 3) Лейкоцитарная формула крови данной молоди характеризовалась высоким содержанием нейтрофилов (32,2%) и, соответственно, низким количеством лимфоцитов (64,4%), при этом в конце периода подращивания она имела наибольшую массу тела (944 мг) Самое минимальное число эритроцитов отмечалось в крови молоди, которую кормили японским кормом (0,71 млн/мкл), масса молоди составляла 749 мг Высокими значениями показателей крови характеризовалась молодь, которую кормили отечественным кормом ЛСНТ и ЛСНТ с добавками гидролизата из панциря краба и с липидно-белковой из печени краба Общее число эритроцитов в крови составляло 0,95–1,3 млн /мкл Число лейкоцитов в крови составляло от 13,0 до 13,9 тыс /мкл Белая кровь имела лимфоцитарный характер Но молодь, выращиваемая на корме ЛСНТ с добавками, была самой маленькой, ее масса в конце подращивания составляла всего 685-671 мг Для кормления молоди кеты в условиях Соколовского ЛРЗ был рекомендован стартовый отечественный корм ЛСНТ

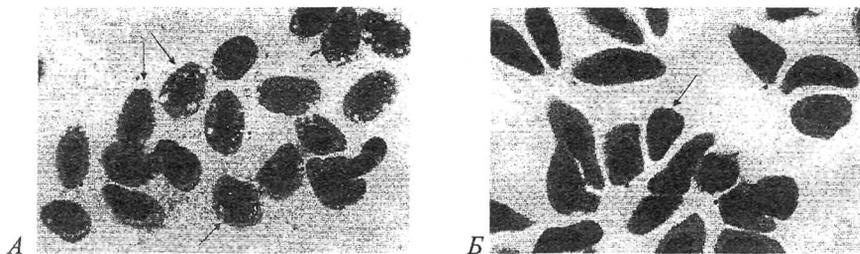


Рисунок 3 – Морфологические изменения клеток крови кеты, получавшей финский корм: А – вакуолизация цитоплазмы эритроцитов; Б – эритроциты с двумя ядрами

4.2. Экспериментальное выращивание молоди кеты на стартовом корме, содержащем добавку «Витатон-рыбный» в условиях Березняковского ЛРЗ

В экспериментальных условиях завода был испытан содержащий β -каротин препарат «Витатон-рыбный» (от 138 до 1025 мг/кг корма). Максимальный положительный эффект наблюдали во 2-ом варианте (313 мг), что в пересчете на β -каротин составляло 25 мг/кг. Различия прослеживали по всем исследованным рыбоводно-биологическим и гематологическим показателям. Красная кровь характеризовалась интенсивным эритропозом и ростом числа эритроцитов. В белой крови – возрастание числа лейкоцитов, за счет абсолютного увеличения лимфоцитов и нейтрофилов в крови.

4.3. Экспериментальное выращивание молоди кеты на стартовых кормах разных рецептур в условиях Адо-Тымовского и Буюкловского рыбоводных заводах

В условиях Адо-Тымовского и Буюкловского ЛРЗ были проведены работы по сравнительному испытанию стартовых кормов. Средняя температура воды за период кормления на Адо-Тымовском составляла 4,9°C, на Буюкловском – 5,9°C. Кормление начинали примерно в одинаковое время 11 мая – на Адо-Тымовском, 17 мая на Буюкловском ЛРЗ.

Такие технологические факторы как температура воды и разные кормовые рационы в период подращивания оказали заметное влияние на морфофизиологическую характеристику молоди на Адо-Тымовском и Буюкловском рыбоводных заводах.

Несмотря на меньший возраст (градусодни) и период кормления, молодь кеты Буюкловского ЛРЗ на конец подращивания достигла большей массы тела по всем видам кормов, по сравнению с молодь Адо-Тымовского. Максимальная навеска (1164 мг) была у молоди, которую кормили финским кормом. При кормлении отечественным ЛСНТ кормом средняя масса молоди составляла 888,2 мг, японским кормом – 855,7 мг. Сравнение гемограмм в конце подращивания показало, что физиологическое

состояние молоди кеты всех вариантов соответствовало покатной стадии зрелости. Лучшие гемограммы были у молоди кеты, которую кормили японским кормом: концентрация гемоглобина – $85,0 \pm 0,5$ г/л, число лейкоцитов – $14,5 \pm 0,7$ тыс./мкл, в лейкоцитарной формуле лимфоциты составляли $90,1 \pm 1,5\%$, нейтрофилы – $9,8 \pm 1,4\%$.

При кормлении молоди кеты финским кормом в условиях Адо-Тымовского завода масса рыбы была наибольшей (810,2 мг). Однако, кроветворение было замедленным: число эритроцитов – $0,8 \pm 0,1$ млн/мкл, лейкоцитов – $6,8 \pm 0,8$ тыс./мкл. В лейкоцитарной формуле нейтрофилы составляли $37,7 \pm 1,1\%$, лимфоциты – $58,7 \pm 2,9\%$. Содержание жира в финском корме составляло 20% (см табл. 2). Несмотря на то, что жир в питании рыб имеет большое значение как источник энергии, однако его избыток может вызвать изменение различных физиологических функций. Что мы и наблюдали в нашем эксперименте. Кормление кеты при температуре воды $4,9^\circ\text{C}$ кормом с высоким содержанием жира лишь значительно увеличило массу тела. Накопление жира у рыбы может свидетельствовать о несбалансированности диеты. По литературным данным стартовый корм для лососевых рыб должен содержать 10–17% жира (Остроумова, 2001, Щербина, Гамыгин, 2006).

Молодь кеты, которую кормили японским кормом, была на конец подращивания самой мелкой (671,7 мг), а морфофизиологическая картина крови соответствовала мальковой стадии. В то же время сравнение с показателями крови молоди других вариантов опыта показало, что молодь рыб, выращенная на японском корме, имела более лучшие показания гемограмм.

При экспериментальном кормлении молоди на Адо-Тымовском ЛРЗ ни на одном виде корма не было получено положительного результата. Подращивание молоди в условиях Адо-Тымовского ЛРЗ на японском, финском кормах и отечественном ЛСНТ, имеющих разное содержание белков, жиров и углеводов, не дало положительного результата. К концу подращивания, длительность которого составляла 68 суток, молодь кеты не достигла покатного состояния. Проведенными ранее А. В. Фоминым (1994) работами было показано, что кормление сухими кормосмесями при низких температурах оказывает неблагоприятное влияние на функционирование ее пищеварительного тракта, снижает жизнестойкость молоди, и поэтому в условиях Адо-Тымовского ЛРЗ целесообразнее использовать сбалансированные корма пастообразной консистенции.

4.4. Выращивание молоди кеты разных возрастных групп на кормах импортного производства в условиях Ясноморского рыбоводного завода

Важным этапом биотехнологии воспроизводства является кормление. Обычно перевод личинок на искусственные корма обычно проводят в конце срока рассасывания желточного мешка без учета физиологического

состояния личинок Специально поставленные сравнительные опыты по изучению морфофизиологического состояния кеты в этот период позволили выяснить, что у личинки ранней партии (остаток желточного мешка 12,6%) и у средней партии закладки икры на инкубацию (остаток желточного мешка 7,8%) характеризовались активным эритропозом, показатели числа эритроцитов имели довольно высокие значения (0,93-0,99 млн/мкл) В лейкоцитарной формуле преобладали лимфоциты (77,1-83,8%) Гемограмма личинок кеты поздней партии закладки икры на инкубацию (остаток желточного мешка 2,0%) показала уменьшение лейкоцитов почти в два раза (8,4 тыс /мкл) за счет абсолютного уменьшения лимфоцитов и нейтрофилов Таким образом, переводить личинок на смешанное питание наиболее целесообразнее при остатке желточного мешка не менее 12,6% от его первоначального веса

Испытания стартовых кормов производства Финляндии Японии Дании проводили на молоди кеты, выклюнувшейся от икры производственных партий разных сроков закладки (начала, середины и конца хода производителей на нерест) На момент выпуска самую большую среднюю массу имела молодь кеты средней партии не зависимо от вида корма При этом максимальная средняя масса была у молоди, содержащейся на японском корме (1244,4 мг) В начальной партии наибольшей массы (1011,6 мг) достигла кета в варианте с датским кормом, а в поздней партии – на финском (809,1 мг) (табл 4).

Таблица 4 – Рыбоводно-биологическая характеристика кеты в конце периода подращивания

Партия от икры сроков закладки	Даты начала кормления и выпуска	Название корма	Средняя масса, мг	Средняя длина (АС-АД), мм	Выживаемость, %
Ранняя	23 04 2002/ 4 06 2002	Финский	811,9	49,1–43,9	98,3
		Датский	1011,7	52,8–47,6	99,5
Средняя	12 05 2002/ 17 06 2002	Японский	1244,4	56,1–51	98,2
		Финский	1097,3	53,8–48,6	96,7
		Датский	1121,5	54,9–49,5	98,6
Поздняя	24 05 2002/ 21 06 2002	Японский	713,3	47,1–42	91,2
		Финский	809,1	47,8–42,8	97,3
		Датский	703,8	45,8–40,9	98,5

Кета ранней и средней партий, выращенная в различных вариантах кормов, по физиологическому состоянию соответствовала периоду смолтификации на момент выпуска, те являлась функциональным покатником У кеты (ранняя и средняя партия), которую кормили датским кормом, картина крови соответствовала физиологической полноценности на протяжении всего периода подращивания Гематологические показатели молоди кеты поздней партии соответствовали стадии малька

Для получения жизнестойкого физиологически полноценного покатника в условиях Ясноморского ЛРЗ было рекомендовано использовать датский корм с содержанием 58,23% белков, 9,18% жиров и 6,2% углеводов

5. Морфофизиологическая характеристика кеты при заболеваниях

В условиях высокоинтенсивного выращивания рыба систематически подвергается действию различных факторов, одними из которых являются возбудители заболеваний, вызывающие глубокие физиологические изменения в организме рыб (Галаш, Гловина, 1987, Головина, Юхименко, 1991) Оценка их возможна с помощью гематологических показателей Кроме того, с их помощью можно судить о характере и глубине патологического процесса, степени патогенности возбудителей (Головина, 1996) Болезни, возникающие у выращиваемой молодежи, играют однозначно отрицательную роль снижают жизнестойкость, могут привести к 100%-ой гибели.

5.1. Морфологическая картина крови кеты, больной миксосомозом

При оценке физиологического состояния производителей кеты, зараженных *Myxosoma dermatobia*, были обнаружены изменения в картине крови В красной крови это проявлялось в снижении числа эритроцитов – $0,8 \pm 0,05$ млн /мкл против $1,3 \pm 0,06$ млн /мкл у здоровых рыб. Кроме того, в эритроцитарной картине наблюдался анизоцитоз В лейкоцитарной формуле – в достоверном изменении процентного соотношения групп лейкоцитов, которое выражалось в снижении доли лимфоцитов ($38,2 \pm 1,4\%$ у зараженной рыбы и $44,2 \pm 1,6\%$ у здоровой) и увеличении количества гранулоцитов, особенно палочкоядерных ($57,6 \pm 2,8\%$ против $47,8 \pm 2,7\%$ соответственно) Такие изменения в морфологической картине крови кеты, зараженной *Myxosoma dermatobia*, свидетельствовали о функциональной недостаточности кроветворных органов, причиной которой являлся длительный патологический процесс, связанный с паразитированием миксомом. Поэтому, чтобы получить здоровую и жизнестойкую молодежь, необходимо при закладке икры на инкубацию брать для воспроизводства только здоровых производителей, без клинических признаков миксосомоза Во избежание накопления инвазионного начала в реке и предотвращения заражения молодежи следующего поколения необходимо выбраковывать больных производителей кеты, утилизируя их в специально отведенных и удаленных от реки местах

5.2. Морфологическая характеристика молодежи кеты при псевдомонозе

При экспериментальном заражении молодежи кеты бактериальной суспензией, содержащей *Pseudomonas fluorescens*, возникал псевдомоноз Штамм *Pseudomonas fluorescens*, выделенный от больных рыб явился патогенным, способным вызывать острую форму заболевания с проявлением характерных клинических признаков и 100%-ной гибелью молодежи кеты В картине крови зараженной молодежи произошли как качественные изменения

разноразмерность (анизоцитоз), цитоплазматические выросты у эритроцитов, вакуолизация цитоплазмы и комковатое груботяжистое ядро у лимфоцитов, так и количественные: снизилось число эритроцитов, тромбоцитов и лейкоцитов, а в лейкоцитарной формуле уменьшилась доля нейтрофилов. Эритро- и лейкопения указывали на угнетение органов гемопоэза. Патологические изменения в крови рыб при бактериальной инфекции наблюдали уже в доклинический, латентный период, т. е. у еще внешне здоровых рыб. Выявленные гематологическим методом изменения в картине крови задолго до появления клинических признаков, указывают на наличие патологического состояния зараженной молодежи. Подключив другие методы диагностики, это позволит поставить диагноз и своевременно принять меры по профилактике и лечению возникшего заболевания.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Сахалин занимает одно из ведущих мест в России по объему вылова лососевых рыб, благодаря именно успешной работе ЛРЗ, в частности по искусственному воспроизводству кеты. На острове действуют 32 лососевых рыбодобных завода общей мощностью по выпуску более 260 млн покатников кеты. В связи с расширением масштабов искусственного разведения для успешного совершенствования биотехнологии особое значение приобретает оценка влияния факторов среды на качество выращиваемой молодежи. Болезни могут ослабить и даже привести к 100%-ой гибели выращиваемой молодежи. Слабое потомство имеет высокую смертность не только на этапах выращивания, но и дает низкий возврат. Нами установлено, что патологические изменения в крови у рыб при бактериальной обсемененности начинаются уже в скрытом латентном периоде развития болезни. Выявления таких изменений позволяет подключить другие ихтиопатологические методы и диагностировать болезнь в доклинический период и своевременно принять меры по профилактике и лечению.

Нормативная рыбодобная документация предлагает выращивать молодежь к моменту выпуска с возможно максимальной навеской. Однако не всегда размерно-весовые показатели являются показателем качества молодежи. Нашими исследованиями установлено, что залогом хороших возвратов является выпуск здоровой, жизнестойкой и физиологически полноценной молодежи, достигшей покатной стадии, гемограммы которых близки к таковым покатникам естественных популяций.

Одним из определяющих факторов, который оказывает влияние на рост рыбы и на ее морфофизиологическую характеристику крови является температура воды. Подращивание молодежи при средней температуре воды 9,5°C дало возможность за 35 суток получить физиологически полноценного покатника. Несколько хуже результаты были достигнуты при температуре воды 6°C за более длительный период подращивания (63 суток). При низкой

температуре воды (4,9°C) и удлинении курса кормления до 68 суток положительного результата не получено.

История совершенствования биотехнологии путем подкормки кеты в цехах питомников, начавшаяся в начале 70-х годов прошлого столетия, насчитывает полувековой период. Масса покатной молоди того времени не превышала 350–400 мг. Возврат от нее составлял не более 0,3%. Особое внимание на разработку биотехники кормления было обращено в начале 2000-х годов. Но только в последние пять лет стали оценивать эффективность используемых кормов с учетом физиологических особенностей выращиваемой молоди.

Результаты проведенных нами экспериментов по кормлению молоди кеты различными видами стартовых кормов позволили подобрать из них наиболее эффективные и получить физиологически полноценную покатную молодь в соответствующих условиях конкретных рыбоводных заводов (табл. 5).

Таблица 5 – Результаты экспериментальных работ по подбору стартовых кормов для молоди кеты

Наименование ЛРЗ, Корм	Масса молоди при выпуске, г	Гематологические показатели					
		Эритроциты, млн /мкл	Лейкоциты, тыс /мкл	Лимфоциты, %	Лимфоциты, тыс /мкл	Нейтрофилы, %	Нейтрофилы, тыс /мкл
Соколовский, отечественный	726	0,96	13,02	82,6	10,9	15,6	1,9
Буюкловский, Японский “Opental Kobo”	855	0,9	10,5	90,1	13,1	9,8	1,3
Ясноморский, Датский “Aller aqua”	1021,5-1011,7	1,1-1,0	7,9-8,8	85,2-86,7	6,7-7,4	14,5-15,8	1,1-1,4

Таким образом, в условиях рыбоводных заводов Сахалина представляется возможным получить здоровую и качественную молодь, достигшую покатной стадии. Выпуск такой молоди повышает численность кеты в базовых реках рыбоводных заводов за счет увеличения общего промыслового возврата, который в последние 5 лет вырос на порядок и достиг в некоторых водоемах 3%.

ВЫВОДЫ

1 Биотехнология разведения кеты на сахалинских рыбоводных заводах направлена на получение крупной жизнестойкой молоди Реконструкция ЛРЗ в конце 90-х годов позволила внедрить новейшие отечественные и зарубежные разработки в процесс искусственного воспроизводства и повысить количество и качество выпускаемой покатной молоди кеты

Для оценки качества выпускаемой молоди использована морфофизиологическая характеристика, отражающая этапы ее морфогенеза, в том числе готовность к смолтификации

2 Изучена картина крови молоди кеты естественных популяций как эталонный показатель физиологической полноценности, которую использовали для сравнительной оценки физиологического состояния подращиваемой молоди Гемограмма покатной молоди естественных популяций характеризовалась высокими количественными показателями В крови выявлены основные клеточные элементы эритроциты, агранулоциты (лимфоциты и моноциты), гранулоциты (нейтрофилы) на разной стадии развития и тромбоциты

3 Показано, что при достижении максимально возможной массы тела, выращиваемой молоди не всегда может служить показателем ее качества, более объективными являются результаты гемограмм Установлено, что готовая к покатной миграции молодь может считаться здоровой и физиологически полноценной, если число эритроцитов составляет 1,0–1,2 млн /мкл, доля молодых эритроцитов – 20–24%, общее число лейкоцитов – 10–14 тыс /мкл, а в лейкоцитарной формуле лимфоциты составляют 90–99%, моноциты – 1–0,1%, нейтрофилы – 10–2%

4. Выявлено, что для нормального роста и развития кеты определяющим фактором является температура воды Подращивание молоди при температуре воды 9,5°C значительно улучшает морфофизиологические показатели и приводит к существенному увеличению массы тела покатников кеты (1244,4 мг) за более короткий период кормления (35 суток). Гематологические показатели этой рыбы были в пределах физиологической нормы. количество эритроцитов – 1,1 млн /мкл; доля лимфоцитов в лейкоцитарной формуле составляет 90,1–92,7%, гранулоцитов, представленных только нейтрофилами, – 7,2–9,8%

5 Впервые установлено, что для получения физиологически полноценной молоди при подращивании на искусственных кормах перевод ее на смешанное питание должен начинаться при остатке желточного мешка не менее 12,6% На сахалинских ЛРЗ эффективность кормления достигается при температуре воды не ниже 6°C, кормами, в состав которых входит 50,8% белков, 8,9% жиров и углеводов 13,2%

6 Для кормления молоди кеты в условиях Соколовского ЛРЗ рекомендован стартовый отечественный корм ЛСНТ, на котором были

получены лучшие морфофизиологические результаты Молодь отличалась высокой интенсивностью кроветворения, оптимальными значениями гематологических показателей, хорошими характеристиками роста (средняя масса 726 мг) и к концу периода подращивания, который составлял 63 суток, достигла стадии покатника.

Для условий Буюкловского ЛРЗ рекомендовано использовать японский корм "Oreintal Kobo" с содержанием белков 50,8%, жиров – 8,9%; углеводов – 13,2% для подращивания молоди кеты Для Ясноморского ЛРЗ – датский корм "Aller aqua", с содержанием белков 58,2%, жиров – 9,2%, углеводов – 6,2%

7 Экспериментально показано, что применение с кормом препарата «Витатон-рыбный», содержащего в качестве биологически активного вещества β-каротин, стимулирует активность гемопоэза и темп роста у молоди кеты Максимальный положительный эффект получен при введении β-каротина в корм в дозе 25 мг/кг

8. В результате анализа гемограмм молоди кеты при псевдомонозе выявлены изменения свидетельствующие о патологическом состоянии организма до появления клинических признаков Картина крови молоди, характеризовалась патологическими изменениями клеток крови как качественными: разноразмерность (анизоцитоз), цитоплазматические выросты у эритроцитов, вакуолизация цитоплазмы и комковатое груботяжистое ядро у лимфоцитов, так и количественными снижением числа эритроцитов, тромбоцитов и лейкоцитов, а в лейкоцитарной формуле уменьшением доли нейтрофилов.

9 Впервые установлено, что при оценке физиологического состояния производителей кеты, зараженной *Myxosoma dermatobia*, были обнаружены существенные сдвиги в гемограмме Изменения в лейкоцитарной формуле указывали на ослабления защитных систем организма больных рыб Снижение числа эритроцитов, патологические изменения их морфологии эритроцитов (анизоцитоз) свидетельствовали о функциональной недостаточности кроветворных органов, причиной которой являлся длительный процесс паразитирования миксосом в организме производителей кеты

Практические рекомендации

1 Для ФГУ «Сахалинрыбвод» были подготовлены рекомендации по использованию стартовых кормов для подращивания кеты соответствующих физиологическим потребностям молоди в условиях конкретных лососевых рыбоводных заводов Сахалина Соколовского ЛРЗ – корм ЛСНТ (Россия), Буюкловского ЛРЗ – японский корм “Oriental Kobo”, Ясноморского ЛРЗ – датский корм “Rehugaizio Oy”

2 При подращивании личинок перевод на смешанное питание следует проводить при остатке желточного мешка не менее 12,6%

3 При использовании отечественного комбикорма производства Калининского ЛРЗ (Сахалин) для подращиваемой молоди целесообразно его обогащать препаратом «Витатон-рыбный», из расчета по β -каротину 25 мг/кг корма

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. **Сергеенко Т. М.**, Вялова Г П Заболевание молоди лососевых, вызванное трематодами, в условиях садкового выращивания // Биоресурсы мор и пресновод экосистем Тез докл конф молодых учен., г Владивосток, 17-18 мая 1995 г – Владивосток ТИПРО-центр, 1995 – С 78-79

2 **Стексова В. В.**, Вялова Г. П., Шкурина З К, **Сергеенко Т. М.** Эпизоотическое состояние тихоокеанских лососей из прибрежных районов юга Сахалина в 1994 году // Рыбохоз исслед в Сах-Курил р-не и сопредел акваториях Сб науч тр СахНИРО – Ю-Сах. · Сах Обл книж изд-во, 1996 – Т 1 С 98–103

3. **Сергеенко Т. М.** Гематологические показатели крови молоди кеты при обработке рыбы малахитовым зеленым // Прибрежное рыболовство – XXI век Тез докл Межд науч.-практ конф, г Ю-Сахалинск, 19-21 сентября 2001 г. . Сб науч тр СахНИРО – Ю-Сах · Сах Обл. книж изд-во, 2001 – С 108–109

4. **Сергеенко Т. М.** Оценка физиологического состояния молоди кеты (*Oncorhynchus keta* Walbaum), выращенной на разных видах корма // Сб науч. тр болезни рыб . М ·ВНИИПРХ (Спутник+), 2004. – Вып 79 – С. 143-149

5 **Хоревина Н Б.**, **Сергеенко Т. М.** Результаты выращивания молоди кеты при использовании стартового корма с витазаром // Биология состояние запасов и условия обитания гидробионтов в Сах-Курил регионе и сопред. акваториях Сб науч тр СахНИРО – Ю-Сах СахНИРО, 2003 – Т 5 – С 56-63

6 **Сергеенко Т. М.** Влияние температуры на рост и развитие молоди кеты // Современные проблемы физиологии и биохимии водных организмов

Мат-лы междунар конф, г Петрозаводск, 69 сентября 2004 г. – Петрозаводск, 2004 г – С.126–127

7 Хоревина Н Б, **Сергеенко Т. М.** Выращивание молоди кеты на корме, содержащем «Витатон-рыбный», в условиях рыбоводного завода (о Сахалин) Рыб хоз-во – 2005 – вып №4 – С. 24-25

8 **Сергеенко Т. М** Использование гематологического метода для оценки физиологического состояния молоди лососевых // «Эпизоотологический мониторинг в аквакультуре состояние и перспективы» Расширенные мат-лы Всероссийской науч-практ конф-семинара, г Москва, 13–14 сентября 2005 г. – М, 2005 – 159–160

9 Вялова Г П, **Сергеенко Т. М.** Патологии и оценка состояния кеты, зараженной микроспоридиями *Myxosoma dermatobia* // Проблемы иммунологии, патологии и охраны здоровья рыб и других гидробионтов – 2 Расширенные мат-лы Межд науч-практ. конф Борок–Москва, 17–20 июля 2007 г. – М Россельхозакадемия, 2007 – С 131–135

10 **Сергеенко Т. М.**, Принцевская В А Характеристика физиологического состояния молоди кеты, бактериями *Pseudomonas fluorescens* // Проблемы иммунологии, патологии и охраны здоровья рыб и других гидробионтов – 2 Расширенные мат-лы Межд науч-практ конф Борок–Москва, 17–20 июля 2007 г – М.: Россельхозакадемия, 2007 – С 136-139.

Отпечатано в ООО «Компания Спутник+»

ПД № 1-00007 от 25 09 2000 г.

Подписано в печать 11.10 07.

Тираж 100 экз Усл п.л 1,56

Печать авторефератов (495) 730-47-74, 778-45-60