

Бесплатно

АЗƏРБАЙҶАН ССР ЕЛМЛƏР АКАДЕМИЈАСЫ
А.И.ГАРАЈЕВ адына ФИЗИОЛОКИЈА ИНСТИТУТУ

Əлјазмасы һуғугунда

ҺАҶЫЈЕВ РАУФ ВАҺИД оғлы

УДК 591.5:591.111.:591.3:597.553

ЕРКƏН ОНТОГЕНЕЗДƏ КУР ГЫЗЫЛ
БАЛЫҶЫНЫН ИНКИШАФЫНЫН ЕКОЛОЖИ ВƏ
ФИЗИОЛОЖИ ХУСУСИЈЈƏТЛƏРИ

Ихтисас - 03.00.13 - Инсан ве һејван физиолокијасы

Биолокија елмлєри намизєди алимлик дєрєчєси алмағ
уғун тєғдим олуған диссертасијанын

А В Т О Р Е Ф Е Р А Т Ы

Баки - 1989

АКАДЕМИЯ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР
ИНСТИТУТ ФИЗИОЛОГИИ им.А.И.КАРАЕВА

На правах рукописи

ГАДЖИЕВ РАУФ ВАГИД оғлы

УДК 591.5:591.111:591.3:597.553

ЭКОЛОГО-ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ
КУРИНСКОГО ЛОСОСЯ В РАННЕМ ОНТОГЕНЕЗЕ
(специальность - 03.00.13 - Физиология человека
и животных)

А В Т О Р Е Ф Е Р А Т

диссертации на соискание ученой
степени кандидата биологических наук

Баку -- 1989

Диссертация выполнена на кафедре зоологии позвоночных
Азербайджанского Ордена Трудового Красного Знамени государственного университета им.С.М.Кирова

Научные руководители:

доктор биологических наук, член-корр.АН Азерб.ССР
профессор Касимов Р.Ю.,

доктор биологических наук, профессор Аббасов Г.С.

Официальные оппоненты:

доктор биологических наук Паноменко В.В.,

доктор биологических наук Агаев Т.М.

Ведущее учреждение: Институт эволюционной физиологии и
биохимии им.И.М.Сеченова АН СССР.

Защита состоится "22" июня 1989 г.

в "14" час в Института зоологии

К 004.11.0

в Институте

по адресу:

С диссер
физиологии им.

Автореферат

Учен
Специализиро
канд.

РОВА

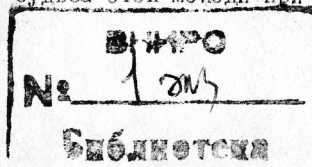
ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы. Куриносский лосось является одним из уникальных видов среди лососевых. Зарегулирование реки Куры создало большие препятствия для миграции лосося к основным местам нереста, что привело к значительным сокращениям его естественного воспроизводства. В целях увеличения и сохранения его запасов в Азербайджане были созданы два рыбодонных завода (Чайкендский и Чухур-Кабалинский). Однако, промышленный возврат от выпускаемой молодежи остается на невысоком уровне, что в определенной степени связано с низкой эффективностью технологии воспроизводства лососевых рыбодонных заводов и неудовлетворительным физиологическим состоянием молодежи, выпускаемой в покатном состоянии. Такое положение, в свою очередь, связано с отсутствием комплексных эколого-физиологических исследований, охватывающих периоды раннего онтогенеза, поскольку без знания физиологических и биохимических основ жизнедеятельности этих рыб невозможно создать оптимальные условия их выращивания, адекватные физиологическим потребностям определенных возрастных групп.

Наиболее детальные исследования куриносского лосося, проведенные в 1965-75 гг., были посвящены совершенствованию биотехнических нормативов заводского воспроизводства куриносского лосося, а также вопросам оптимизации условий выпуска и т.д. (Казимов, 1970, 1972). Однако, следует отметить, что физиолого-биохимические основы жизнедеятельности и механизмы физиологической адаптации к условиям среды в этих работах были изучены недостаточно.

Важное место в исследованиях физиологической адаптации занимают выявление роли температуры, освещенности и солености среды на различные стороны жизнедеятельности рыб на ранних, наиболее чувствительных этапах онтогенеза.

Одним из ограничивающих факторов выживания молодежи куриносского лосося при выпуске из рыбодонных заводов является соленость воды. Если ранее молодежь с рыбодонных заводов в живоробных машинах доставляли до главного рукава р.Куры, а оттуда в специальных прорезях - до устья р.Куры, где ее выпускали в реку, то сейчас, исходя из задач повышения эффективности возврата, молодежь вывозят в специальных контейнерах вертолетами и выпускают сразу в морские просторы. Судьба этой молодежи при внезапном выпуске из прес-



ной воды в морскую остается практически не изученной. Кроме того, в последние годы мало внимания уделяется различным аспектам физиологического состояния молоди, выпускаемой рыбобродными заводами. Дело в том, что не вся выращиваемая молодь одновременно переходит в покатное состояние. Часть молоди при этом находится в стадии серебрянок, а другая часть - в стадии пестрянок, которые еще не готовы к переходу из пресной воды в морскую.

Цель и задачи исследований. С помощью исследования поведенческих реакций и биохимических методов анализа крови, выявить роль отдельных факторов среды в динамике физиологических функций на отдельных этапах раннего онтогенеза и установить особенности фракционного состава сывороточных белков и гемоглобина крови в различных возрастных группах куриного лосося.

Для достижения этой цели в работе были поставлены следующие задачи:

1. Выявить оптимальные условия температуры, освещения и солености среды для развития зародышей, личинок и молоди куриного лосося в отдельные периоды его заводского выращивания.

2. Установить влияние постепенного и внезапного перевода молоди куриного лосося из пресной воды в воду разной степени солености при выпуске из рыбобродных заводов.

3. Дать сравнительную характеристику динамики фракционного состава сывороточных белков и гемоглобина крови в различных возрастных группах куриного лосося.

4. Изучить влияние воды разной солености на одновозрастные группы куриного лосося, находящиеся на различных уровнях физиологического состояния (покатники, серебрянки и пестрянки), а также на динамику фракционного состава сывороточных белков и гемоглобина крови.

Научная новизна исследований. В сравнительном аспекте изучено влияние различных факторов внешней среды - температуры, освещенности и солености - на динамику физиологических функций отдельных возрастных групп куриного лосося.

Выявлен белковый состав сыворотки и гемоглобина крови куриного лосося и исследовано влияние воды разной солености на динамику фракционного состава сывороточных белков и гемоглобина крови.

Установлено влияние постепенного-поэтапного и внезапного перевода молоди из пресной воды в морскую - на выживаемость, развитие, поведенческие реакции и динамику изменения показателей крови при выпуске ее из рыбобродных заводов.

Исследованы характер и динамика изменения фракционного состава сывороточных белков одновозрастных групп молоди куриного лосося, находящихся в различных физиологических состояниях (покатники - смолты, серебрянки и пестрянки) при внезапном переходе из пресной воды в морскую. Показано, что одномоментный выпуск молоди из пресной воды - в морскую крайне нежелателен, так как при этом наблюдаются критические, необратимые изменения в физиологических показателях молоди, находящейся на стадии серебрянок и пестрянок. Сделано заключение, что перевод молоди из пресной воды в морскую необходимо осуществлять постепенно-поэтапно.

Практическая ценность работы. Полученные данные могут быть использованы для усовершенствования биотехнических нормативов заводского воспроизводства куриного лосося, для повышения эффективности лососеводства.

Данные по влиянию постепенного и внезапного перевода молоди из пресной воды в морскую могут быть использованы для разработки конкретных методов вывоза и выпуска куриного лосося из рыбобродных заводов в естественную среду обитания.

Результаты по фракционному составу сывороточных белков и гемоглобина крови могут быть использованы для оценки физиологической полноценности заводской молоди при выпуске из рыбобродных заводов.

Апробация диссертации. Основные положения диссертационной работы докладывались и обсуждались на:

- Научной конференции АГУ, посвященной итогам научно-исследовательских работ за 1984 г (Баку, 1986);
- У конференции молодых физиологов Закавказья (Баку, 1986);
- Первом симпозиуме по экологической биохимии рыб (Ростов Великий, 1987);
- Научно-практической конференции "Ресурсы животного мира Северного Кавказа" (Ставрополь, 1988);
- 3-ей Всесоюзной конференции по биологии моря (Севастополь, 1988);

Конференции молодых ученых, посвященной 70-летию ВЛКСМ (Баку, 1988).

Структура и объем диссертации. Диссертация изложена на 180 страницах машинописного текста. Включает 30 таблиц, иллюстрирована 23 рисунками. Состоит из введения, обзора литературы (I глава), материала и методики исследований (II глава), собственных исследований (III, IV главы), общего заключения и обсуждения полученных данных, рекомендаций и выводов. Список литературы включает 333 наименований, из которых 215 отечественных и 118 иностранных авторов.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Объектом исследований был кури́нский лосось (*Salmo trutta cospius Kessler*) с момента оплодотворения и далее от выклева до выпуска с рыбоводных заводов. Икру инкубировали в аппаратах Шустера. Подращивание мальков велось в аппаратах Черфасо-Козлова. Выращивание сеголеток и годовиков производилось в круглых бассейнах, двухлеток же в форелевых канавах.

Исследование проводилось на 700 икринках и зародышах, на более 1000 личинках и молоди кури́нского лосося. Все опыты повторялись не менее 2-3 раз. Полученные данные усредняли и обрабатывали статистически (Плохинский, 1970).

Для исследования воздействия температуры на ранние этапы развития кури́нского лосося были использованы специальные термолотки с автоматически регулируемой температурой, а методы исследования избираемой молодью температуры и освещенности - в термоградиенте и фотоградиенте описаны в работе Р.Ю.Касимова (1987).

Исследование влияния солености на отдельные этапы развития и регистрация двигательной активности проводились по методикам, предложенным Р.Ю.Касимовым с соавт., (1966; 1987).

Общее количество белка в сыворотке крови определяли по методу Лоури (*Lowry et al.*, 1951), а гемоглобина в крови - на фотоэлектрическом эритрогемометре модели 0-65.

Разделение белков сыворотки крови проводили методом диск-электрофореза на 7%-ном полиакриламидном геле (*Ornstein*, 1964; *Davis*, 1964).

Электрофоретический анализ гемоглобина проводили по методу Маурера (1971) диск-электрофорезом на 7%-ном полиакриламидном геле.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ОБСУЖДЕНИЕ

Исследования по выявлению оптимальных условий освещенности, температуры и солености среды для ранних стадий развития кури́нского лосося показали, что в каждом возрасте молодь имеет свою оптимальную зону жизнедеятельности, в пределах которой наблюдаются наилучшие показатели ее выживаемости и развития. Одним из факторов среды, играющим важную роль в жизни молоди кури́нского лосося на ранних этапах развития, является освещение.

Исследования влияния разной интенсивности освещения на развитие зародышей кури́нского лосося в период инкубации икры показали, что освещенность свыше 20 лк отрицательно влияет на развитие и выживаемость зародышей. В пределах освещенности 10-20 лк зародыши развиваются нормально и имеют более высокие показатели выживаемости, чем в условиях повышенной освещенности (60-65 и 100-105 лк). Несоответствие условий освещенности потребностям зародышей перед их выклевом из икры приводит к проявлению беспокойства, к усилению двигательной активности внутри оболочки, что, естественно, сопровождается повышением энергетических затрат и приводит к истощению и гибели определенного количества зародышей, а выклюнувшиеся в этих условиях (освещенность 100-105 лк и выше) зародыши имеют более низкие показатели массы тела, чем зародыши, развивающиеся в оптимальных условиях освещенности (10-20 лк).

В условиях высокой освещенности (100-105 лк) период зародышевого развития хотя и сокращается, однако, выклюнувшиеся при этом личинки имеют ряд аномалий в своем развитии.

Следует отметить, что аналогичная реакция в отношении разной интенсивности освещения наблюдается и у личинок после выклева в течение первого месяца жизни.

Как в зародышевых стадиях, так и после выклева в первый месяц жизни (30-35 суток) из-за слабой пигментации тела и глаз личинки кури́нского лосося более спокойно чувствуют себя в условиях низкой освещенности (10-20 лк). Высокая интенсивность освещения приводит личинок в состояние сильного беспокойства, что выражается в резком повышении их двигательной активности. Это, в свою очередь, приводит к нерациональной трате энергии, потере массы тела.

Наши дальнейшие исследования показали, что с возрастом характер реакции на разную освещенность у молоди куринского лосося изменяется (Рис. 1). В возрасте 45-90 суток, вероятно в связи с развитием пигментации тела и глаз, молодь становится более светолюбивой и собирается в зонах освещения 60-100 лк. Именно в этих зонах освещенности динамика физиологических функций не подвергается резким изменениям. Такой характер реакции на свет не изменяется в течение последующего периода жизни (возраст 2-3 мес.). В возрасте 4-х месяцев молодь предпочитает зоны еще более высокой освещенности (100-130 лк). В то же время в возрасте 6 месяцев, наоборот, молодь избирает зону освещения в 40-60 лк. Такое снижение реакции на высокую интенсивность освещения у молоди связано

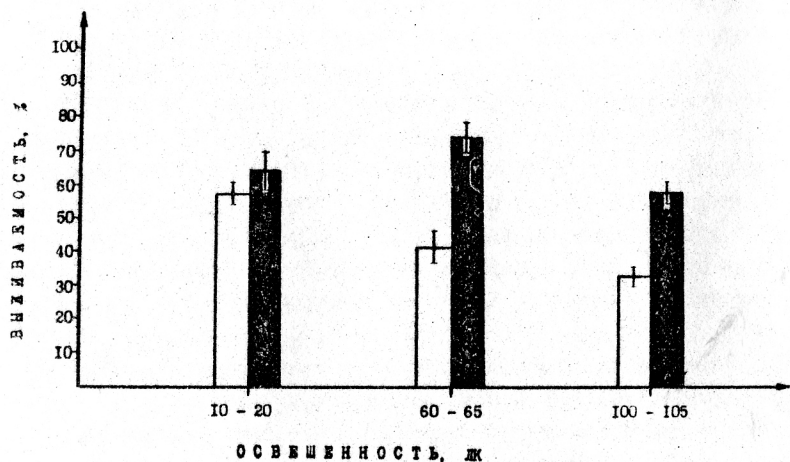


Рис. 1. Влияние интенсивности освещения на выживаемость личинок куринского лосося с момента выклева до 2-х месячного возраста:

□ - возраст от выклева до 30 суток
 ■ - 40-60 суток

с повышением температуры среды. Дело в том, что как показали наши следующие исследования, при высоких температурах среды значе-

ние освещенности несколько снижается, а при низких температурах, наоборот, реакция на свет у молоди увеличивается.

В более старших возрастах (14-18 месяцев), как показали наши исследования, освещение ускоряет развитие молоди и сокращает время достижения ею состояния смолта.

Таким образом, выяснилось, что фактор освещенности, его интенсивность играет важную роль в жизнедеятельности, динамике течения физиологических функций в раннем онтогенезе молоди куринского лосося. Для каждого этапа развития имеется свой оптимум интенсивности света. С возрастом избирательная способность молоди к предпочтению определенной освещенности среды совершенствуется, что, по всей вероятности, связано с динамикой формирования и развития рецепторного аппарата глаза и всей анализаторной системы, воспринимающей и анализирующей указанный фактор внешней среды.

Немаловажную роль в жизнедеятельности рыб играет температурный фактор, так как направленность и интенсивность обменных процессов, динамика физиологических функций в значительной мере зависят от этого фактора среды. Исходя из этого, представлялось весьма важным выявление адаптационных возможностей и оптимума жизнедеятельности - в отношении температурного фактора - для отдельных этапов раннего онтогенеза куринского лосося. Подобные данные в литературе отсутствовали.

Наши исследования на зародышах перед выклевом показали, что оптимальной температурой среды для зародышей в этот период является 9-11°C (Рис. 2). При этом зародыши развиваются нормально и имеют высокие показатели выживаемости. При низких температурах, в диапазоне 1-4°C, эти показатели были достоверно ниже.

Проведенные нами исследования с личинками в различных возрастах в термоградиенте по активно избираемой оптимальной температуре показали, что в возрасте 3-5 суток личинки избирают температуру 7,1-8,5°C, а в возрасте 15-18 суток - 8,3-12,3°C, т.е. с возрастом оптимальная зона температуры, избираемая личинками, смещается в сторону более высоких температур (Рис. 3).

Следует отметить, что при оптимальных условиях температуры наблюдается наилучший темп прироста массы тела. В более старших возрастах (35-70 суток) оптимальная зона температуры оказалась

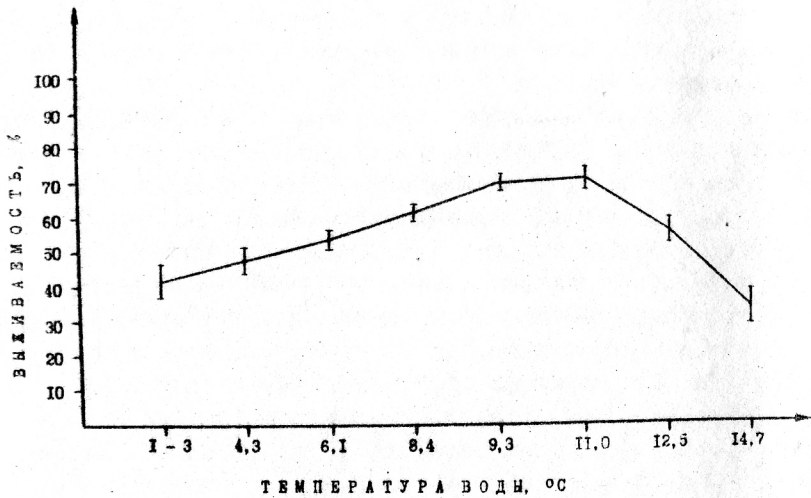


Рис.2. Влияние различного температурного режима на выживаемость зародышей куриноского лосося перед выклевом

такой же, что и в возрасте 15-20 суток. При выращивании молоди в 4-х различных температурных режимах - 4, 8, 12 и 16°C выяснилось, что молодь в указанном возрасте (35-70 суток) лучше всего выживает и имеет в два раза больше прироста массы тела - в пределах температуры 8-12°C. При более низкой и более высокой температуре молодь растет медленнее, а динамика ее физиологических функций (потребление кислорода, величина активного времени) заметно отличается от таковой у молоди, выращенной в оптимальных зонах температуры.

Таким образом, обобщая полученные нами и имеющиеся в литературе данные можно констатировать, что несоответствие температуры оптимуму жизнедеятельности молоди приводит к замедлению их роста и развития, а также к снижению выживаемости на ранних этапах развития лососевых рыб. Наши исследования показали, что оптимальной зоной температуры для зародышевых стадий развития куриноского лосося является температура в пределах 9-11°C, для моло-

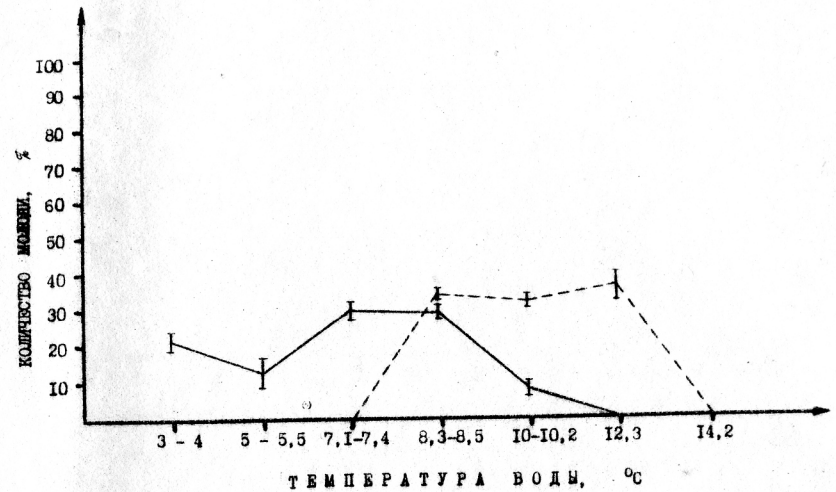


Рис.3. Избираемая температура личинками куриноского лосося в различные возрастные периоды:

- (—) - 3-5 суток
- (---) - 15-18 суток

ди с момента выклева до 70-суточного возраста - 8-12°C, в пределах которых наблюдаются наилучший рост и развитие молоди.

Кроме температуры и освещенности на динамику физиологических функций существенное влияние оказывает степень осолонения водной среды. Данный фактор играет важную роль в жизнедеятельности ранних стадий развития куриноского лосося.

Наши исследования показали, что для куриноского лосося с момента выклева до 45-суточного возраста даже незначительное осолонение воды - до 2‰, является крайне нежелательным, поскольку личинки лучше себя чувствуют в пресной воде (Рис.4). Увеличение солености воды до 2‰ приводит к достоверному снижению темпа развития.

С возрастом картина несколько меняется и уже в возрасте 80-

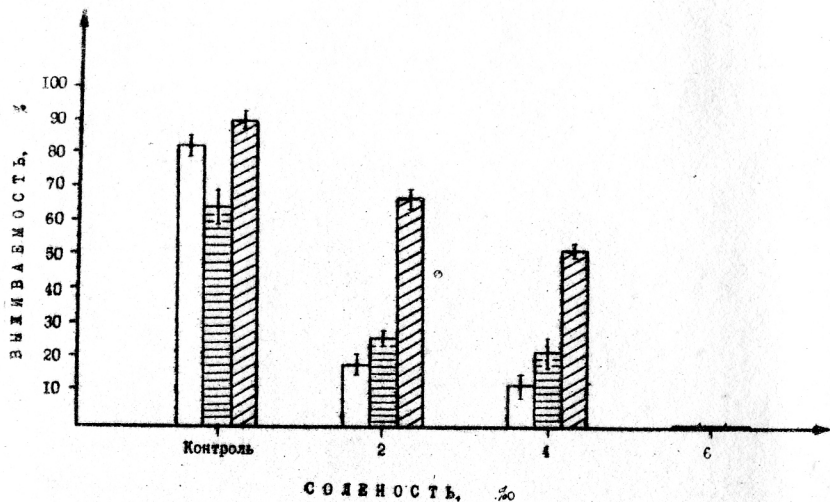


Рис. 4. Выживаемость личинок куринского лосося в различных солёностях
 Возраст: - 1-10 суток; - 12-25 суток; - 30-45 суток.

90 суток солёность воды в 2‰ стимулирует развитие: при выращивании молоди в этой воде в течение 10 суток обнаруживается улучшение ряда параметров физиологического состояния и общего развития. В то же время дальнейшее повышение уровня солёности до 4-6‰ приводит к угнетению физиологических функций и замедлению развития, хотя во всех случаях выживаемость личинок сохранилась на достаточно высоком уровне (табл. I и 2).

В возрасте 180-190 суток молодь расширяет свои адаптационные возможности и имеет высокие функциональные показатели в воде, где солёность составляет 2-4‰, а в воде солёностью 6‰ и пресной воде эти показатели были почти одинаковыми. Это объясняется формированием и становлением осморегуляторной функции.

Аналогичный характер влияния воды разной солёности на различные этапы лососевых других регионов отмечается и в работах ряда авторов (Привольнев, 1966; Welsbort, 1968; Kashiwagi, Sato,

Таблица I.

Показатели прироста массы тела молоди куринского лосося в течение 10 суток в воде различной солёности (n=10)

Возраст в сутках	Температура (°C)	Средние показатели прироста массы тела (мг) одной особи за 10 суток в воде различной солёности (‰)			
		контроль (пресная вода)	2	4	6
31-40	4,1	2,6±0,89	20,9±0,83	11,6±0,34	-
82-91	6,7	305,4±5,74	414,1±6,23	280,5±3,73	230,7±3,45
180-190	14,1	1210±10,03	1875±9,41	1504±8,21	1214,5±6,11

Таблица 2.

Выживаемость молоди куринского лосося в воде различной солёности

Возраст в сутках	Температура (°C)	Средние показатели выживаемости (%), в воде различной солёности (‰) за 10 суток				
		контроль (пресная вода)	4	6	8	10
82-91	6,7	100	100	100	32,7±1,99	0
180-190	14,2	100	100	100	84,1±2,06	30,9±3,11

1969; Otto, 1971; Szymelfenig, 1979; Богоявленская, 1983; Вельтишева, 1984; Zaharia, Jonita, 1985 и др.). В частности было показано, что мальки, переведенные из пресной воды в морскую растут лучше (Бакштанский, 1963; Bailey, 1971; Clarke, Shelbourn, 1985).

Видимо, степень приспособления отдельных видов и возрастных групп рыб к воде определенной солёности обусловлена степенью формирования механизма ионной и осмотической регуляции организма (Shen, Leatherlang, 1978; Talbot et al., 1982), который наиболее оптимальным образом реализуется при постепенном переводе молоди из пресной воды в морскую (Цинцадзе, 1987 и др.).

Известно, что молодь куринского лосося из рыбозводных заводов выпускают в возрасте 18-24 месяцев по мере ее смолтификации. Но

при этом часть молоди, несмотря на одинаковый возраст, не становится покатниками, т.е. процесс смолтификации не происходит, и эту часть молоди называют пестрянками.

Наши исследования по выявлению влияния воды разной солености на молодь в более старших возрастах показали, что уже в возрасте 9 месяцев для молоди куринского лосося вода соленостью до 6⁰/₀₀ является оптимальной и даже стимулирует различные физиологические функции и общее развитие молоди.

При выпуске из рыбоводных заводов молодь разных групп (покатники, серебрянки, пестрянки) по различному реагирует на отдельные солености. При внезапном переводе молоди из пресной воды в воду разной солености наблюдалась достаточно высокая выживаемость всех трех групп молоди в воде соленостью до 8⁰/₀₀, тем не менее развитие их в этих соленостях шло недостаточно ровно (табл.3). Покатники интенсивно росли в воде соленостью до 10⁰/₀₀, в то же время лучший темп прироста массы серебрянок наблюдался в воде соленостью до 8⁰/₀₀, а пестрянок - до 4-6⁰/₀₀. При попадании молоди всех трех групп из пресной воды в морскую соленостью 12⁰/₀₀ у покатников замедляется темп прироста массы, а у серебрянок и пестрянок рост полностью прекращается. Эти данные привели нас к заключению о нецелесообразности прямого перевода молоди из рыбоводных заводов (с их пресной водой) контейнерами непосредственно в морскую воду (12⁰/₀₀). Следует признать, что наиболее рациональным и оправданным является постепенно-постепенный перевод молоди с определенным перепадом солености, что подтверждено нашими дальнейшими исследованиями (табл.4). В них показано, что перепад солености при выпуске из рыбоводных заводов должен сразу составлять 4⁰/₀₀, затем через каждые 20-24 часа следует повышать соленость не более чем на 2-3⁰/₀₀ до солености морской воды (12⁰/₀₀). При соблюдении этих условий молодь всех групп лучше адаптируется и ее физиологические функции не подвергаются заметным угнетениям при переводе в морскую среду.

При существующей в настоящее время биотехнике выращивания рыб, молодь лососевых во время выпуска из рыбоводных заводов - с их пресной водой - перевозят в контейнерах и выпускают сразу в морскую воду соленостью 12-13⁰/₀₀. При таком резком переходе молодь плохо приспосабливается к новым условиям. Особенно трудно переносят эти изменения пестрянки и серебрянки. Анализ гематоло-

Таблица 3.

Выживаемость и темп прироста массы тела молоди куринского лосося при ее внезапном переводе из пресной воды в воду разной солености - при выпуске из рыбоводных заводов
 $t = 21,2^{\circ}\text{C}$ ($n = 20$)

Средняя масса тела рыб, г	Параметры	Средние показатели выживаемости (%) и прироста массы тела, (г) молоди за 10 суток пребывания в воде различной солености (‰)					
		контроль	4	6	8	10	12
106,2 (покатники)	выживаемость, %	100	100	100	100	90	90
	прирост массы тела, г	1,5	4,9	4,8	3,4	2,3	1,0
78,1 (серебрянки)	выживаемость, %	100	100	90	100	80	60
	прирост массы тела, г	1,0	2,4	3,9	2,1	0	0
17,8 (пестрянки)	выживаемость, %	100	100	100	100	70	30
	прирост массы тела, г	0,2	1,3	0,3	0	0	0

гических показателей молоди разных групп (покатники, серебрянки и пестрянки) свидетельствует, что при этом происходят очень глубокие изменения в жизненно важных параметрах крови.

Несколько иная картина наблюдается при постепенном-постепенном переводе молоди разных групп из пресной воды в морскую.

При этом как у покатников, так и у серебрянок количество общего белка в сыворотке крови почти не изменяется. Лишь только у пестрянок, несмотря на постепенный перевод из пресной воды в морскую, этот показатель в воде соленостью выше 7⁰/₀₀, достоверно уменьшается.

Аналогичная динамика наблюдается и в содержании гемоглобина в крови у отдельных групп лосося при их постепенном переводе из пресной в морскую воду.

Таблица 4.

Выживаемость молоди куринского лосося разного размера при постепенном переводе ее из пресной воды в морскую

$t = 21,0-21,9^{\circ}\text{C}$

Условия перевода молоди по этапам	Состояние рыб	Средние показатели массы, г	Кол-во рыб, штук		Процент гибели
			до	после	
I этап-из пресной воды в морскую соленостью 4‰	I покаты	110,3	40	40	0
	II серебрянки	78,0	60	60	0
	III пестрянки	18,1	60	58	3,5
II этап-через 20-24 часа из воды соленостью 4‰ - в воду соленостью 6‰	I	111,0	40	40	0
	II	78,6	60	60	0
	III	17,9	58	56	3,5
III этап-через 20 часов из воды соленостью 6‰ - в воду соленостью 9‰	I	112,3	40	40	0
	II	78,5	60	60	0
	III	17,8	56	50	9,8
IV этап-через 24 часа из воды соленостью 9‰ - в воду соленостью 12‰	I	112,9	40	39	1,5
	II	79,3	60	58	3,4
	III	17,8	50	46	8,0
Общее количество рыб до и в конце опытов	I	-	40	39	1,5
	II	-	60	58	3,4
	III	-	60	46	23,4

Особого внимания заслуживают выявленные нами данные о том, что при внезапном переводе молоди (даже покатыков) из пресной воды в морскую, по сравнению с постепенным переводом, происходят более глубокие изменения в гемоглобиновых фракциях крови. Так,

например, при внезапном переводе из пресной воды в морскую на третий день воздействия морской воды у молоди куринского лосося (покатыки) наблюдается достоверное снижение количества белка в зонах БДФ и УДФ и резкое его повышение в зоне МДФ. На шестые сутки после внезапного перевода эти параметры несколько сглаживаются и приближаются к норме, но все же отличаются от контроля. В то же время при постепенном переводе этой молоди из пресной воды в морскую указанные изменения не являются столь существенными и носят адаптивный характер, обусловленный изменениями условий среды.

Таким образом можно заключить, что внезапная переброска молоди из пресной воды рыбоводных заводов в морскую среду технологически не оправдана и, следовательно, является недопустимой. Такой внезапный перевод молоди приводит к весьма значительным, критическим изменениям физиолого-биохимических параметров крови, которые пагубно отражаются на адаптивных возможностях молоди при резкой смене ее среды обитания. Наиболее целесообразным является постепенно-поэтапный перевод.

ВЫВОДЫ

1. Изучение эколого-физиологических показателей куринского лосося на различных отрезках онтогенетического развития показало, что каждой возрастной группе присущ свой оптимум среды.

2. Оптимальными условиями для нормального развития зародышей куринского лосося являются: освещенность в пределах 0-20 лк, температура 9-11°C. Для зародышевых стадий осолонение воды недопустимо. Для личинок с момента выклева до 70-суточного возраста оптимальный температурный режим находится в пределах 8-12°C.

3. У молоди с возрастом способность к избирательному предпочтению определенной освещенности среды совершенствуется, что связано с формированием и развитием зрительной системы. Оптимальной освещенностью для молоди куринского лосося в возрасте 1-35 суток является - 2-10 лк; в возрасте 45-90 суток - 60-100 лк; в возрасте 4-х месяцев - 100-130 лк; в возрасте 6-7 месяцев - 40-60 лк.

4. Отношение куринского лосося к разной интенсивности освещения с возрастом изменяется. Характер реакции на свет у формирующейся молоди взаимосвязан с температурой окружающей среды. При высоких температурах (12-16°C) молодь (возраст - 25-30 суток) избирает более низкие интенсивности освещения - 20-40 лк, а при

низких температурах (4°C), наоборот, более высокие - $80-100$ лк.

5. Степень осолонения (минерализации) воды играет важную роль в динамике физиологических функций молоди куринского лосося. Влияние воды разной солености на жизнедеятельность молоди куринского лосося зависит от возраста рыб. Оптимальными условиями солености являются: для молоди в возрасте 1-45 суток - соленость до $1^{\circ}/_{\text{oo}}$; в возрасте 50-90 суток - $2^{\circ}/_{\text{oo}}$; в возрасте 100-190 суток - $2-4^{\circ}/_{\text{oo}}$; в возрасте 6-9 месяцев - $4-6^{\circ}/_{\text{oo}}$. В пределах этой солености молодь имеет высокие показатели выживаемости, развития и нормальную адекватную динамику физиологических функций.

6. Проведенные исследования динамики общего сывороточного белка, гемоглобина крови и их фракционного состава в онтогенезе куринского лосося показали, что как общее количество белка, так и соотношение отдельных белковых фракций изменяются в зависимости от возраста и физиологического состояния рыб (период смолтификации и нерестовых миграций в реку).

7. Методом электрофореза в полиакриламидном геле в сыворотке крови куринского лосося выявлены: в возрасте 12 месяцев - 25 компонентов; в возрасте 18-24 месяцев (период смолтификации) - 28-30 компонентов; в возрасте 60 месяцев (период нерестовых миграций) - 14-15 компонентов; в возрасте 70 месяцев (период нереста) - 12-13 компонентов. Гемоглобин куринского лосося у 12-месячной молоди имеет 5 фракций; 18-24-месячной - 7; в 60-месячном - 8 фракций.

8. В период смолтификации в сыворотке крови у покатников снижается количество общего сывороточного белка и альбуминов. В это время в гемоглобинограмме крови молоди увеличивается число фракций.

9. Выпуск молоди из рыбоводных заводов (из пресной воды) непосредственно в морские пастбища недопустим. При этом происходят значительные, нередко критические изменения физиологических функций, снижается темп развития, погибает часть молоди. Процесс перевода молоди из пресной воды в морскую должен осуществляться постепенно, поэтапно, с интервалом не менее одних суток и с разовым повышением солености не более чем на $3-4^{\circ}/_{\text{oo}}$.

ПРАКТИЧЕСКИЕ ПРЕДЛОЖЕНИЯ

На основании полученных данных мы рекомендуем практические предложения для внедрения в производство лососевых рыбоводных за-

водов.

1. Для оптимизации условий выращивания в соответствии с адаптационными возможностями куринского лосося обеспечить создание адекватных условий среды, которыми являются: для зародышевых стадий развития и личинок до 30-суточного возраста освещенность $2-20$ лк, температура $9-11^{\circ}\text{C}$, соленость - исключительно пресная вода; для личинок с 30-35 суточного до 90-суточного возраста: освещенность - $60-100$ лк, температура - $8-12,3^{\circ}\text{C}$, соленость воды до $2^{\circ}/_{\text{oo}}$; для молоди в возрасте 4-месяцев: освещенность 130 лк; 6 месяцев: освещенность $40-60$ лк, температура - $12-12,3^{\circ}\text{C}$, соленость воды - до $6^{\circ}/_{\text{oo}}$.

2. При выпуске молоди следует запретить внезапный перевод ее из пресной воды в морскую ($10-12^{\circ}/_{\text{oo}}$). Наиболее целесообразно переводить молодь из пресной воды в морскую поэтапно по следующей схеме:

I этап - из пресной воды в морскую, разбавленную 1:3 (соленость до $4^{\circ}/_{\text{oo}}$).

II этап - через 20-24 часа из воды соленостью $4^{\circ}/_{\text{oo}}$ переводить в воду, соленостью $6^{\circ}/_{\text{oo}}$ (морская вода разбавляется пресной в отношении - 1:2).

III этап - через 20 часов из воды соленостью $6^{\circ}/_{\text{oo}}$ переводить в воду соленостью $9^{\circ}/_{\text{oo}}$ (разбавленную 2:1).

IV этап - через 24 часа из воды соленостью $9^{\circ}/_{\text{oo}}$ переводить в чистую морскую воду.

При таком постепенном переводе, не только покатники, но также серебрянки и пестрянки лучше выживают и наиболее эффективно приспособляются к морской среде обитания.

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО МАТЕРИАЛАМ ДИССЕРТАЦИИ

1. Гаджиев Р.В. Изменение динамики сывороточных белков и гемоглобина в крови куринского лосося в зависимости от условий выращивания и возраста. - В кн.: Материалы докладов научной конференции, посвященной итогам научно-исследовательских работ за 1984 год. Тез. докл., АГУ, 1986, с.34.

2. Гаджиев Р.В. Исследование эколого-физиологических особенностей развития куринского лосося. - В сб.: Результаты зоологических исследований на Большом и Малом Кавказе, АГУ, 1985, с.66-73.

3. Гаджиев Р.В. Изучение реакции молоди куринского лосося на освещенность. - В сб.: Материалы У конференции молодых физиологов

Закавказья. Баку, Элм, 1986, с.33-35.

4. Аббасов Р.Ю., Гаджиев Р.В., Мустафаев А.Г. Изменение сывороточных белков крови у молоди куриного лосося при выращивании в различных условиях светового режима. - В кн.: Первый симпозиум по экологической биохимии рыб. Ярославль, 1987, 18-19.

5. Гаджиев Р.В. Выявление оптимальных условий (температуры и освещения) для ранних этапов развития куриного лосося. - В кн.: Фауна, экология и охрана животных в Азербайджане. АГУ, 1987, с.45-49.

6. Касимов Р.Ю., Гаджиев Р.В. Изучение поведения молоди куриного лосося в различных условиях солености и освещения на ранних этапах онтогенеза. - В кн.: Ресурсы животного мира Северного Кавказа. Тез.докл. научно-практ. конф. Ставрополь, 1988, с.75-76.

7. Аббасов Р.Ю., Гаджиев Р.В., Тальбова А.Г. Физиолого-биохимические показатели молоди куриного лосося. - В сб.: III Всес. конф. по морской биологии. Тез.докл. Киев, 1988, ч.1, с.15-16.

8. Гаджиев Р.В., Аббасов Р.Ю. Изменение гемоглобина и белка крови у молоди куриного лосося в процессе смолтификации. - В кн.: Труды конф. молодых ученых, посвящ. 70-летию ВЛКСМ. Баку, Элм, 1988, с.95.

Подписано к печати 15.05.89г.

ФГ 12201. Заказ № 114. Объем 1,3 п.л. Тираж 100

ИНХП АН АзССР. Баку, Тельнова, 30