

УДК 639.371.1.07

Ю. Н. Грозеску, А. А. Бахарева

Астраханский государственный технический университет

**ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ РЫБ
ИЗ РЕМОНТНО-МАТОЧНОГО СТАДА ЧЕРНОМОРСКОЙ КУМЖИ
(*SALMO TRUTTA LABRAX PALLAS*),
ВЫРАЩЕННЫХ В РАЗЛИЧНЫХ УСЛОВИЯХ**

Введение

Катастрофическое снижение численности популяции ценных промысловых рыб способствовало активному развитию аквакультуры. Черноморский лосось является одним из наиболее редких и ценных представителей ихтиофауны Черного моря, промысел которого в настоящее время запрещен. Заводское воспроизводство черноморского лосося может обеспечить не только сохранение его как вида, но и увеличение размеров популяции до величин, допускающих промысел [1].

В настоящее время все большее значение приобретают индустриальные формы выращивания рыб при высоких плотностях посадки с использованием сбалансированных по основным питательным веществам комбикормов. Отработка технологии искусственного содержания черноморского лосося в заводских условиях практически полностью закончена. Однако остается актуальным вопрос о физиологическом состоянии производителей, выращенных в искусственных условиях, в связи с тем, что оно находится в прямой взаимосвязи с качеством получаемого потомства.

Целью исследований являлась оценка физиологического состояния рыб из ремонтно-маточного стада черноморской кумжи на Адлерском промышленно-экспериментальном лососевом заводе (АПЭРЛЗ) и ФГУП «Племенной форелеводческий завод «Адлер». Поставленная цель определила следующие задачи:

- провести анализ гематологических показателей рыб из ремонтно-маточного стада черноморской кумжи;
- оценить биохимический состав тела рыб из ремонтно-маточного стада на АПЭРЛЗ и ФГУП «Адлер».

Материал и методика исследований

Предприятия, на которых проводили исследования, располагаются в Адлерском районе г. Сочи. Водоснабжение осуществляется из р. Мзымта и подземных вод.

Физиологическое состояние двухгодовиков и годовиков черноморской кумжи (*Salmo trutta labrax* Pallas) оценивали по ряду гематологических и биохимических показателей. Взвешивания, измерения рыб и их внутренних органов выполняли согласно рекомендациям И. Ф. Правдина [2], общий химический анализ тела исследуемых рыб – по общепринятым методикам [3].

Сухое вещество в образцах молоди и кормов определяли гравиметрическим методом. Для этого навеску сырой ткани высушивали при температуре 100–105 °С до постоянной массы. По разнице масс определяли содержание влаги и сухого вещества в процентах.

Уровень минеральных веществ определяли методом озоления – сжигали в муфельной печи при температуре 400–500 °С до превращения в светлую золу. Массовую долю протеина определяли колориметрическим методом количественного определения азота с применением реактива Несслера [3].

Для определения жира в теле молоди и кормах использовали метод, основанный на экстракции липидов ацетоном и смесью растворителей – эфира и этанола в соотношении 1:1.

Морфологическую картину крови оценивали по мазкам, которые обрабатывали под микроскопом. Мазки фиксировали и окрашивали по Паппенгейму. Клетки крови идентифицировали по классификации Н. Т. Ивановой [4].

Количественное изучение эритроцитов проводили пробирочным методом с использованием камеры Горяева. Уровень гемоглобина определяли гемиглобинцианидным методом с использованием фотометра. Содержание гемоглобина в 1 эритроците (СГЭ) рассчитывали по формуле И. И. Гетельзона и И. А. Терскова [5].

Соотношение форм эритроцитов устанавливали по 1 000 клеток, лейкоцитарную формулу – по 200 клеткам. Просчитывали количество лейкоцитов на 1 000 эритроцитов, затем с помощью этого показателя, используя число эритроцитов и лейкоцитов, – в 1 мм³ крови.

Гематокритное число определяли с помощью гематокритной микроцентрифуги МГ 6-02.

Результаты подвергали статистическому анализу [6].

Результаты и обсуждение

Выживаемость рыб в естественной среде обитания зависит от ряда условий: наличия хищных рыб, количества кормовых организмов на единицу площади реки, продолжительности нагула и ската, морфофизиологических показателей, гидрологических условий [7].

При искусственном воспроизводстве жизнестойкость потомства во многом определяется физиологическим состоянием производителей, вследствие чего было важно оценить основные показатели крови и биохимический состав тела разновозрастных групп ремонтно-маточного стада черноморской кумжи в различных условиях (на АПРЭЛЗ и ФГУП «Адлер»).

Ремонтно-маточное стадо черноморской кумжи на АПРЭЛЗ содержится в бассейнах с круговым током воды и высокой интенсивностью водообмена. На ФГУП «Адлер» ремонтная группа и производители содержатся в бетонированных прудах, интенсивность водообмена значительно ниже. Кормление рыб на двух сравниваемых заводах производится одним и тем же комбикормом (фирмы BioMar).

Исследование годовиков и двухгодовиков черноморской кумжи, выращенной на различных заводах, показало, что состояние печени было близким к норме. Гепатосоматические индексы всех исследуемых рыб находились в пределах 3 %. Среднее значение у годовиков, выращенных на АПРЭЛЗ, – 2,2 %, на ФГУП «Адлер» – 2,8 %.

На морфологический состав и количественные показатели красной и белой крови рыб влияют условия выращивания: температурный режим, водообмен, плотность посадки и др. В связи с этим для более полного анализа физиологического состояния черноморской кумжи было необходимо определить гематологические показатели (табл. 1).

Таблица 1

Гематологические показатели черноморской кумжи

Показатель	«Адлер»		АПРЭЛЗ	
	Возраст			
	Годовики	Двух-годовики	Годовики	Двух-годовики
Гемоглобин, г/л	87 ± 1,6	80 ± 1,2	93 ± 1,4	89 ± 1,8
Гематокритное число, л/л	38,7 ± 0,9	40,5 ± 1,1	33,2 ± 1,3	42,0 ± 1,7
Эритроциты, млн/мм ³	1,65 ± 0,08	1,62 ± 0,1	1,92 ± 1,1	1,9 ± 0,09
СГЭ, мкмкг/эритроц.	52,7 ± 1,1	49,3 ± 1,1	48,4 ± 1,0	46,8 ± 1,3
Количество лейкоцитов, тыс./мм ³	5,0 ± 0,6	5,1 ± 0,4	5,4 ± 0,4	5,6 ± 0,7
Лимфоциты, %	72,5 ± 1,8	74,0 ± 1,2	73,8 ± 1,7	74,7 ± 1,2

Уровень гемоглобина был выше у рыб, выращенных на АПРЭЛЗ. Отмечено также увеличение количества эритроцитов в крови годовиков и двухгодовиков черноморской кумжи, что, вероятно, связано с более разреженными плотностями посадки и большим водообменом.

Белая кровь черноморской кумжи носила лимфоидный характер, количество лимфоцитов составляло 72,5–74,7 %, тогда как эта величина в норме – 70–90 %.

Многие биохимические показатели также могут свидетельствовать о степени приспособленности рыб к условиям выращивания, в связи с чем важно было оценить биохимический состав тела черноморской кумжи (табл. 2).

Таблица 2

Биохимический состав тела годовиков и двухгодовиков черноморской кумжи

Показатель	Годовики		Двухгодовики	
	АПРЭЛЗ	«Адлер»	АПРЭЛЗ	«Адлер»
Сухое вещество	25,5 ± 0,24	22,8 ± 0,5	28,3 ± 0,3	24,0 ± 0,3
Протеин	19,75 ± 0,19	18,37 ± 0,2	21,6 ± 0,18	16,88 ± 0,2
Жир	4,15 ± 0,2	3,32 ± 0,16	5,5 ± 0,1	5,2 ± 0,22
Зола	1,5 ± 0,19	1,01 ± 0,11	1,02 ± 0,14	1,83 ± 0,07

Рыба, выращенная на АПРЭЛЗ, достоверно отличается содержанием сухого вещества в тканях ($p < 0,001$). Следует отметить также увеличение уровня протеина и жира в теле рыб, выращенных на данном заводе.

Физиологическое состояние ремонтной группы черноморского лосося оценивали также по составу эссенциальных жирных кислот липидов тела (табл. 3).

Таблица 3

Содержание жирных кислот в составе общих липидов тела черноморской кумжи

Жирные кислоты	АПРЭЛЗ	«Адлер»
Насыщенные	48,9	47,5
Моноеновые	29,4	28,2
Полиеновые:	21,7	24,3
линоленовая $\omega 3$	1,6	1,1
эйкозопентаеновая $\omega 3$	4,9	4,8
докозагексаеновая $\omega 3$	7,1	6,3
линолевая $\omega 6$	6,6	10,7
арахидоновая $\omega 6$	1,5	1,4
$\Sigma \omega 3$	13,6	12,2
$\Sigma \omega 6$	8,1	12,1
$\omega 3/\omega 6$	1,67	1,01

В составе общих липидов тела двухгодовиков черноморской кумжи отмечено достаточно высокое содержание высоконепредельных жирных кислот – 21,7–24,3 %, что свидетельствует о нормальном протекании в организме обменных процессов. Содержание наиболее важной для рыб линоленовой кислоты в их теле на АПРЭЛЗ было несколько выше – 1,6 %, тогда как в племенном хозяйстве «Адлер» этот показатель составил 1,1 %. Отмечено также высокое количество докозагексаеновой кислоты в теле рыб на АПРЭЛЗ, обусловленное тем, что выращивание рыб проводится в более благоприятных условиях при интенсивном водообмене.

Заключение

Оценка физиологического состояния рыб из ремонтно-маточного стада черноморской кумжи на двух заводах Краснодарского края позволила установить, что оптимальные условия для выращивания созданы на АПРЭЛЗ. У рыб, выращенных на этом заводе, отмечали увеличение уровня гемоглобина, количества эритроцитов, что, вероятно, связано с более разреженными плотностями посадки и большим водообменом. Рыба, выращенная на АПРЭЛЗ, достоверно отличается содержанием сухого вещества в тканях ($p < 0,001$). Следует отметить также увеличение уровня протеина и жира в теле рыб, выращенных на этом заводе. В составе общих липидов тела двухгодовиков черноморской кумжи отмечено достаточно высокое содержание высоконепредельных жирных кислот – 21,7–24,3 %, что свидетельствует о нормальном протекании в организме обменных

процессов. Содержание линоленовой кислоты в теле рыб, выращенных на АПРЭЛЗ, было несколько выше – 1,6 %, тогда как в племенном хозяйстве «Адлер» этот показатель составил 1,1 %. Отмечено также высокое количество докозагексаеновой кислоты в теле рыб, выращенных на АПРЭЛЗ.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кулян С. А. Экологические основы совершенствования технологии искусственного воспроизводства черноморского лосося: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Астрахань, 2000. – 23 с.
2. Правдин П. Ф. Руководство по изучению рыб. – М.: Пищ. пром-сть, 1966. – 250 с.
3. Щербина М. А. Методические указания по физиологической оценке питательной ценности кормов для рыб. – М.: ВНИИПРХ, 1983. – 83 с.
4. Иванова Н. Т. Атлас клеток крови рыб. – М.: Легкая и пищ. пром-сть, 1983. – 184 с.
5. Гительзон И. И., Терсков И. А. О способе выражения гемоглобина в эритроците // Лабораторное дело. – 1956. – № 6. – С. 6–10.
6. Лакин Г. Ф. Биометрия. – М.: Высш. шк., 1990. – 293 с.
7. Канидьева А. Н. Биологические основы искусственного разведения лососевых рыб. – М.: Легкая и пищ. пром-сть, 1984. – 216 с.

Статья поступила в редакцию 24.03.06,
в окончательном варианте – 13.04.06

**PHYSIOLOGICAL STATE OF BLACK SEA SALMON
(SALMO TRUTTA LABRAX PALLAS)
BROOD STOCK FORCED IN VARIOUS CONDITIONS**

Yu. N. Grozescu, A. A. Bakhareva

Present results of study physiological state of one- and two-year-old fish Black Sea salmon (*Salmo trutta labrax* Pallas), forced in various conditions on two different factories in Krasnodar Territory. Adjusted that most optimum conditions for growth create on Adler Industry-experimental salmon factory. Fish, forced in that factory marked increase Hb level, red count, that probable aligned with more rarefied stocking density and better replacement.