

Морфофизиологические особенности ремонтного стада судака на различных этапах выращивания в УЗВ

Канд. биол. наук, доцент Е.И.Хрусталева, канд. биол. наук, доцент Т.М.Курапова, канд. биол. наук, доцент Л.В. Савина, канд. биол. наук О.Е. Гончаренко, аспирант А.Б. Дельмухаметов, д-р мед. наук, профессор В.А.Аминев – Калининградский государственный технический университет (ФГБОУ ВПО «КГТУ») chrustaqua@rambler.ru

Изучали морфофизиологические показатели (индекс сердца, печени, селезенки) у ремонтного стада судака, выращенного в УЗВ. Проводили статистический анализ и сравнивали с данными по рыбам из естественных условий, оценивая возрастную динамику.

Ключевые слова: судак (*Sander lucioperca*), молодь, ремонтное стадо, установка замкнутого водоснабжения (УЗВ), морфофизиологические показатели, индексы внутренних органов, индекс печени, индекс селезенки и индекс сердца



В соответствии с условиями обитания формируется определенный морфооблик группы особей, включающий и морфологически выраженные приспособительные изменения. При стабильных усло-

виях, исследуемые объекты, как правило, обладают вполне стабильным комплексом признаков, включая ту или иную выраженность экстерьера и интерьера отдельных особей. Переуплотнение, интенсивная перестройка физиологических отправлений организма, в связи с изменениями в среде обитания, равно как и изменения в обеспеченности кормом и многие другие обстоятельства, неизбежно приводят к сдвигам в физиологии и, соответственно, в морфологии изучаемых объектов [1; 2].

Набор признаков, используемых в качестве морфофизиологических индикаторов, довольно разнообразен. Нами были выбраны следующие морфофизиологические показатели: индекс печени, индекс селезенки, индекс сердца – дающие наиболее объективную оценку физиологического состояния. Сведений о физиологическом состоянии молоди судака, выращиваемого в условиях УЗВ, крайне мало. В связи с этим, полученные нами данные представляют особый интерес в свете изучения реакций, формируемого ремонтно-маточного стада судака, на индустриальные условия выращивания.

Объектом для исследований была молодь судака, выращиваемая в УЗВ в возрасте 15-26 месяцев. В период исследований из рыбоводных емкостей отбирали пробы, рыб взвешивали, измеряли промысловую длину тела, далее проводили вскрытие и определяли массу порки (массы тела без внутренностей), сердца, селезенки и печени. На основании полученных взвешиваний вычисляли индексы внутренних органов, как отношение массы органа к массе тела, без внутренних органов. Весь материал обрабатывался статистически по

общепринятым методикам [1; 2].

Максимальное значение индекса печени для судака, выращенного в УЗВ (рис. 1), за весь рассматриваемый период отмечено в возрасте 20 мес. и составило $1,42 \pm 0,06$, минимальное значение было отмечено в возрасте 15 мес. и составило $0,68 \pm 0,03$. Среднее значение индекса печени за период исследований – $1,12 \pm 0,03$ [3].

Изменения величины индекса печени, в течение периода выращивания судака, в определенной степени согласуются с ее ролью депо гликогена и места синтеза углеводов и жиров. Известно, что по мере увеличения скорости роста молоди рыб, относительная масса печени снижается [3]. Полученные результаты по величине индекса печени у ремонта судака позволяют предположить, что в периоды менее интенсивного роста у рыб происходило накопление в печени гликогена и жира. Соответственно тому, увеличивалась и ее относительная масса. Более интенсивный обмен веществ не способствует депонированию в печени питательных веществ, что соответственным образом отражалось на величине гепатосоматического индекса [4; 5].

Среднее значение индекса печени судака в условиях УЗВ оказалось несколько ниже ($p < 0,001$), чем у судака из естественных условий, что, вероятно, следует связывать с более высоким темпом роста, характерным для рыб в УЗВ по сравнению с естественными условиями.

Индекс селезенки судака, выращенного в УЗВ (рис. 2), характеризовался максимальным значением $0,28 \pm 0,01$ в возрасте 15 месяцев. Минимальное среднее значение этого индекса (возраст 18 мес.) составило $0,12 \pm 0,01$. Среднее значение индекса селезенки за период исследований – $0,21 \pm 0,01$.

Селезенка рыб, как и высших позвоночных животных, выполняет роль депо и является запасным резервуаром для красных кровяных телец, выполняет функции эритро- и тромбопоэза. Масса селезенки является показателем, быстро реагирующим на усиленную двигательную активность и нервное возбуждение [6]. Благодаря наличию мышечных волокон, селезенка может значительно сокращать свой объем. Например, недостаток кислорода в окружающей воде может вызвать быстрое увеличение концентрации гемоглобина и количества эритроцитов в крови, причем параллельно с увеличением форменных элементов происходит уменьшение объема селезенки. В случае необходимости, селезенка сокращается и выбрасывает в кровяное русло избыточные эритроциты [7; 8].

Индекс селезенки у рыб, подобно индексу печени, подвержен значительным изменениям в зависимости от сезона года и физиологического состояния. При выращивании в УЗВ комплексное влияние на значения индекса селезенки оказывают как сложный процесс адаптации рыбы к искусственным условиям, так и влияние сезонных циклов и интенсифицирующийся на втором году выращивания процесс созревания. При корреляционном анализе связей индекса селезенки с показателями скорости роста продуктивного действия корма не отмечено.

Значения индекса селезенки судака в УЗВ в отдельные периоды были довольно близки к таковым для судака Куршского зал. (возраст 15, 22, 26 мес.), однако в среднем за весь период исследований были несколько ниже ($p < 0,001$). Это, вероятно, объясняется, отмеченным выше, влиянием процесса адаптации рыбы к условиям УЗВ.

Максимальное значение индекса сердца судака, выращенного в УЗВ (рис. 3) отмечено в возрасте 18 мес. и составило $0,25 \pm 0,01$. Минимальное значение отмечено в возрасте 20 мес., составило $0,12 \pm 0,01$. Среднее значение индекса сердца за период исследований – $0,16 \pm 0,01$.



Рисунок 1. Индекс печени ремонта судака различных возрастов и судака Куршского залива

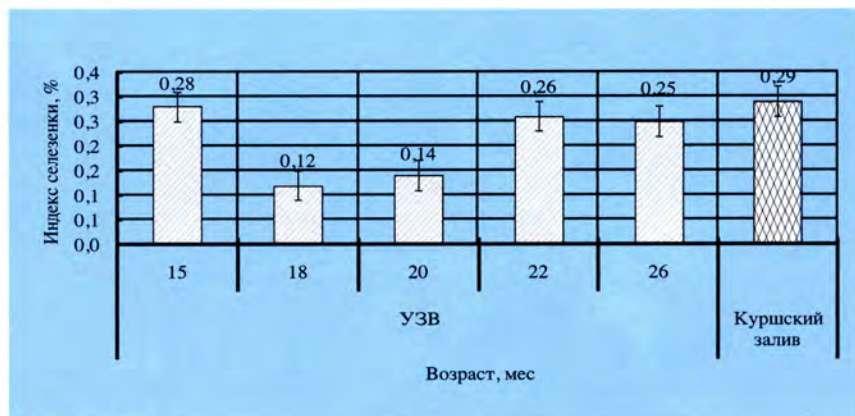


Рисунок 2. Индекс селезенки ремонта судака различных возрастов и судака Куршского залива

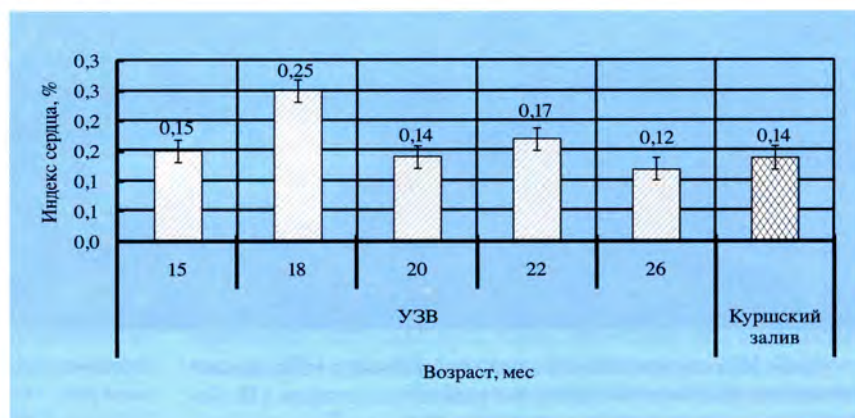


Рисунок 3. Индекс сердца ремонта судака различных возрастов и судака Куршского залива

Изменения индекса сердца могут быть связаны с двигательной активностью рыбы и с ее возрастом [2]. В искусственных условиях для рыб характерно определенное уменьшение индекса сердца, по сравнению с таковым для рыб в естественных условиях обитания, что связано с меньшими энергетическими затратами на пищеварение и меньшей общей двигательной активностью [9].

В нашем случае индекс сердца является несколько более стабильным по величине показателем при развитии рыб. Выделение на общем фоне значения величины показателя $0,25$ в возрасте 18 мес. можно связать с отложением жира в околосердечной сумке у отдельных особей [3].

Средние значения индекса сердца судака в УЗВ и в Куршском зал. были достаточно близкими. Значение индекса сердца судака близкой массы (26 мес.) в УЗВ оказалось достоверно ниже ($p < 0,01$), чем у судака Куршского зал., что согласуется с приведенными выше закономерностями [9].



Таким образом, нами впервые получены данные о морфофизиологических особенностях судака, выращенного в условиях УЗВ. Полученные данные могут быть использованы в дальнейшем для оценки физиологического состояния судака в индустриальных условиях.

Литература:

1. Шварц С.С., Смирнова В.С., Добринский Л.Н. Метод морфофизиологических индексов в экологии наземных животных // Сб. науч. тр. Ин-та экологии растений и животных УФАН СССР. – 1968. – Вып. 58. – С. 459-466.
2. Божко А.М., Смирнов В.С. Отражение экологической специфики в морфофизиологических показателях разных популяций рыба // Рыбец (комплексные исследования в нескольких точках ареала). – Вильнюс: Моклас, 1976. – С. 27-108.
3. Дельмухаметов А.Б. Агеева Е.В. Морфометрические и морфофизиологические показатели ремонта судака, выращиваемого в индустриальных условиях // Инновации в науке и образовании – 2010: междунар. науч. конф. (20-22 окт.) – Калининград, 2010. – Ч. 1. – С. 104-105.
4. Остроумова И.Н. Физиолого-биохимическая оценка состояния рыб при искусственном разведении // Методические указания по физиологической оценке питательности кормов для рыб. – М., 1983. – С. 59-60.
5. Бруснынина И.Н. Возрастные изменения внутренних органов рыб. Биология и продуктивность водных организмов // Труды Института экологии растений и животных УФАН СССР. – Свердловск, 1970. – Вып. 72. – С. 25-26.
6. Добринская А.А. Изменчивость морфофизиологических показателей некоторых видов рыб. – Свердловск: Пищевая пром-сть, 1982. – 63 с.
7. Пучков Н. В. Физиология рыб. – М.: Пищепромиздат, 1954. – 371 с.
8. Микряков В.Р. Закономерности формирования приобретенного иммунитета у рыб. Рыбинск: АН СССР, 1990. – 154 с.
9. Рубан Г.И. Изменение степени variability длины и массы тела рыб в связи с обеспеченностью их пищей в экспериментальных условиях: автореф. дисс. ... канд. биол. наук. – М., 1978. – 24 с.

Khrustalev Ye.I., Kurapova T.M., Savina L.V., Goncharenok O.E., Delmukhametov A.B., Amineva V.A. – FSEE Kaliningrad State Technical University, e-mail: chrustaqua@rambler.ru

Morpho-physiological traits of pikeperch brood stock at different stages when rearing in RAS

The authors discuss the results of their study of morpho-physiological traits (heart, liver, spleen indexes) of pikeperch brood stock. Statistical analysis was done and the results were compared with those for fishes from natural habitats.

Keywords: pikeperch (*Sander lucioperca*), juveniles, brood stock, recirculating aquaculture system (RAS), morpho-physiological traits, indexes of organs, liver index, spleen index, heart index