

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО РЫБОЛОВСТВУ
ФГУП ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ
ЦЕНТР РЫБНОГО ХОЗЯЙСТВА
(ГОСРЫБЦЕНТР)**

**БИОЛОГИЯ, БИОТЕХНИКА РАЗВЕДЕНИЯ
И СОСТОЯНИЕ ЗАПАСОВ СИГОВЫХ РЫБ**

**Седьмое международное научно-производственное совещание
(Тюмень, 16-18 февраля 2010 года)**

Материалы совещания

**Под общей редакцией
доктора биологических наук А. И. Литвиненко,
доктора биологических наук Ю.С. Решетникова**

**Тюмень
Госрыбцентр
2010**

УДК 597.553.2 + 639.371.14
ББК 47.2
Б-63

Б-63 Биология, биотехника разведения и состояние запасов сиговых рыб.
Материалы седьмого международного научно-производственного совещания /Под ред. А. И. Литвиненко, Ю. С. Решетникова – Тюмень: ФГУП Госрыбцентр, 2010. - 318 с.

JSBN 978-5-98160-031-9

Редакционная коллегия:

А. И. Литвиненко (отв. ред.), Ю. С. Решетников (отв. ред.),
В. Р. Крохалевский, Я. А. Капустина, С. М. Семенченко

В сборнике приводятся материалы по биологии, систематике, зоогеографии, состоянию запасов, искусственному воспроизводству и товарному выращиванию сиговых рыб.

Carvalho A.P., Oliva-Teles A., Bergot P. A preliminary study on the molecular weight profile of soluble protein nitrogen in live food organisms for fish larvae // *Aquaculture*. – 2003. – V. 225. – P. 445–449.

Coutteau P., Geurden I., Camara M.R., Bergot P., Sorgeloos P. Review on the dietary effect of phospholipids in fish and crustacean larviculture // *Aquaculture*. – 1997. – V. 155. – P. 149–164.

Lu S., Zhao N., Zhao A., He R. Effect of soybean phospholipid supplementation in formulated microdiets and live food on foregut and liver histological changes of *Pelteobagrus fulvidraco* larvae // *Aquaculture*. – 2008. – V.278. – P.119–127.

Zambonino I.J., Cahu C.L., Peres A. Partial substitution of Di- and Tripeptides for Native Proteins in Sea Bass Diet Improves *Dicentrarchus labrax* Larvae Development // *J. Nutr.* – 1997. – № 127. – P.608–614.

ПРИМЕНЕНИЕ УЗВ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ МАТОЧНОГО СТАДА СИГОВЫХ РЫБ (НА ПРИМЕРЕ ТУГУНА)

Селюков А.Г., Шуман Л.А., Ефремова Е.В., Беспоместных Г.Н.

ГОУ ВПО «Тюменский государственный университет»

(ГОУ ВПО «ТюмГУ»)

Использование установок замкнутого водоснабжения (УЗВ) для получения жизнестойкой молоди ценных видов рыб является одним из перспективных направлений развития аквакультуры (Ивойлов и др., 2007). В настоящее время значительная часть рыбных ресурсов внутренних водоемов поддерживается за счет искусственного разведения, поэтому оптимизация получения посадочного материала для целей товарного выращивания является важным стимулом совершенствования УЗВ. Не следует также исключать ситуацию, при которой потребуются искусственное воспроизводство большинства ценных видов рыб Оби, прежде всего сиговых.

Неоднократно отмечалось, нарастание антропогенного воздействия на гидрэкосистемы Обь-Иртышского бассейна, сопровождающееся ухудшением состояния рыбных запасов (Крохалевский, 1996, 1999; Богданов, 2001; Экология рыб ..., 2006), что в наибольшей степени сказывается на сиговых рыбах (Селюков, 2007; Исаков, 2009). В таких условиях формирование маточных стад ценных видов и получение жизнестойкой молоди в установках замкнутого водоснабжения может оказаться наиболее востребованным для сохранения и увеличения их численности.

В связи с этим необходима разработка биотехнологических подходов в области использования УЗВ с целью расширенного воспроизводства ценных видов рыб не только для товарного выращивания, но и в качестве неременного условия их интродукции в природные экосистемы. Соответственно, необходимы адекватные критерии морфофункционального статуса выращиваемых в УЗВ рыб. Важнейшим показателем качества работы таких установок является состояние репродуктивной системы объектов разведения.

Значительные изменения в окружающей среде могут повлиять на процессы гаметогенеза, нерест и эмбриогенез, привести к их отклонениям и, как следствие, к появлению нежизнеспособного потомства.

На развитие организма при искусственном разведении оказывают влияние состав корма и характер кормления, оценить эффективность которых позволит детальный анализ состояния печени. Так, отклонение от нормы содержания в гепатоцитах жира снижает функциональные возможности печени, отрицательно отражаясь на резистентности организма (Краснодембская и др., 1980). Оценить его энергетические резервы и устойчивость возможно по количеству липидных включений.

Состояние жаберного эпителия является наиболее показательным индикатором качества воды для объектов разведения. Показано (Матей, 1990; Матей и др., 1993), что в

жабрах рыб встречаются отклонения в виде гиперплазии и адгезии филаментов и ламелл, отечности респираторных ламелл, срастании ламелл и филаментов и др.

Нами в течение года проводились исследования состояния тугуна, выращиваемого в УЗВ полигона водных биотехнологий (БФ ТюмГУ), начиная с октября 2008 г. Учитывались длина (по Смитту), масса рыб, количество потребляемого корма, температура воды; проводили гидрохимический анализ (рН, аммонийный азот, нитриты, нитраты, фосфаты, железо, содержание кислорода). Для оценки морфофункционального состояния рыб применялся гистологический анализ гонад, печени и жаберного аппарата. Ежемесячно проводили тотальные промеры и взвешивание выращиваемых рыб (157 экз.); для гистологического анализа отобрано 26 самок и 32 самца тугуна.

Органы фиксировали в смеси Буэна, проводили через спирты возрастающей концентрации и заливали в парафин. Парафиновые срезы получали на микротоме НМ 355S («Microm») и окрашивали железным гематоксилином по Гейденгайну. Анализировали на микроскопе AxioImager A1 с использованием лицензионного программного обеспечения AxioVision 4.7.1.

В исследуемый период температурный режим изменялся в пределах 12-16°C в октябре-ноябре, 2-6°C – в декабре-январе, 10-16°C – в феврале-апреле и 18-22°C – с мая по август, 5-6°C – сентябрь-октябрь. Концентрация растворенного в воде кислорода составляла 7-9 мг/л (80-90% насыщения). Гидрохимические показатели за весь период содержания тугуна в УЗВ не выходили за пределы допустимых концентраций.

Размерно-весовые показатели рыб за весь период исследования возрастали, хотя в зимний период рост из-за низких температур замедлялся (рисунок 1). По достижении возраста 1+ средняя масса тугуна составила $36 \pm 7,8$ г, при средней длине $150 \pm 9,9$ мм, что значительно превышает показатели одновозрастных особей этого вида в естественных популяциях (Демин, 1990; Экология рыб ..., 2006).

Гонады. Анализ соотношения половых клеток разных генераций в яичниках тугуна показал, что за первые три месяца эксперимента (возраст 153-211 суток) в них возрастало число превителлогенных ооцитов и ооцитов фазы вакуолизации цитоплазмы, в дальнейшем (до 251 сут.) увеличивалась доля вителлогенных ооцитов (рисунок 2а). У самок в возрасте 1+ (428 сут.) некоторые ооциты резорбировались (рисунок 3). Диаметр превителлогенных ооцитов у рыб в 1+ составил 110.5 мкм, ооцитов фазы вакуолизации – 190.8 мкм, фазы накопления желтка – 340-990 мкм, что соответствует их размерам у тугуна в естественном ареале (Михайличенко, 1990).

У самцов в возрасте 153 суток гонады содержали сперматогонии, в 173-211 суток в семенниках наряду со сперматогониями отмечались сперматоциты первого порядка, а в 251 сутки – присутствовали все генерации половых клеток. У самцов в 1+ возрастало количество спермиев (рисунок 2б).

Печень. В этом органе у тугуна была выявлена значительная динамика липидного обмена, отчетливо проявившаяся в морфологических изменениях гепатоцитов. Если при переводе сеголеток (6 мес.) в бассейны липидные включения занимали 33,7% площади клеток печени на гистологическом срезе, то уже через месяц их объем в гепатоцитах сократился втрое (10%); еще через 30 суток вновь отмечали повышение объема липидных включений (до 22,5%). Данная тенденция сохранялась и далее – на начало февраля их площадь достигла 30,6%, но во второй половине июня (1+) содержание липидов снизилось до 19% (рисунок 4). В печени самок за весь исследуемый период липидов была меньше, чем у самцов, что отражало энергетические потребности в генеративном обмене созревающих рыб.

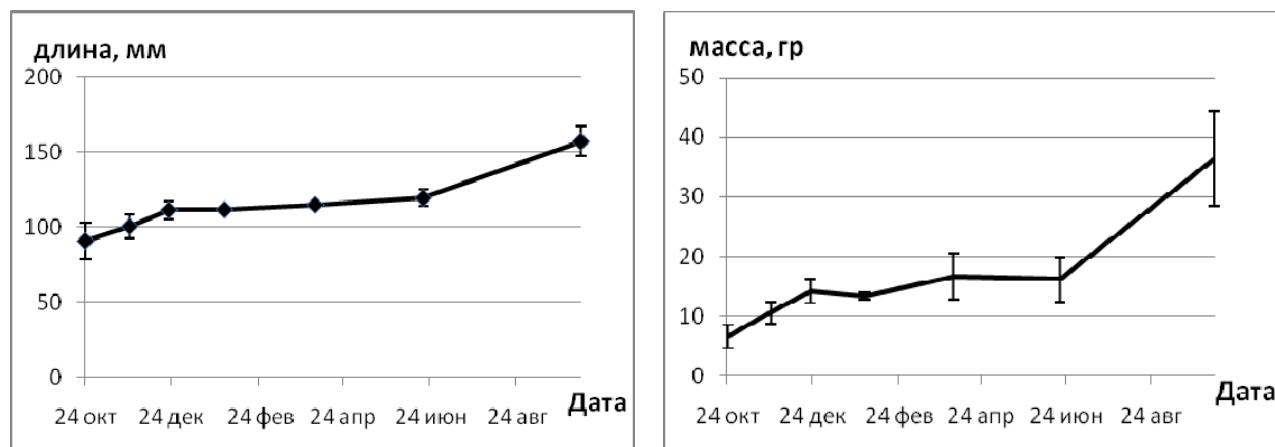


Рисунок 1 – Динамика размерно-весовых показателей тугуна в УЗВ (2008-09 гг.)

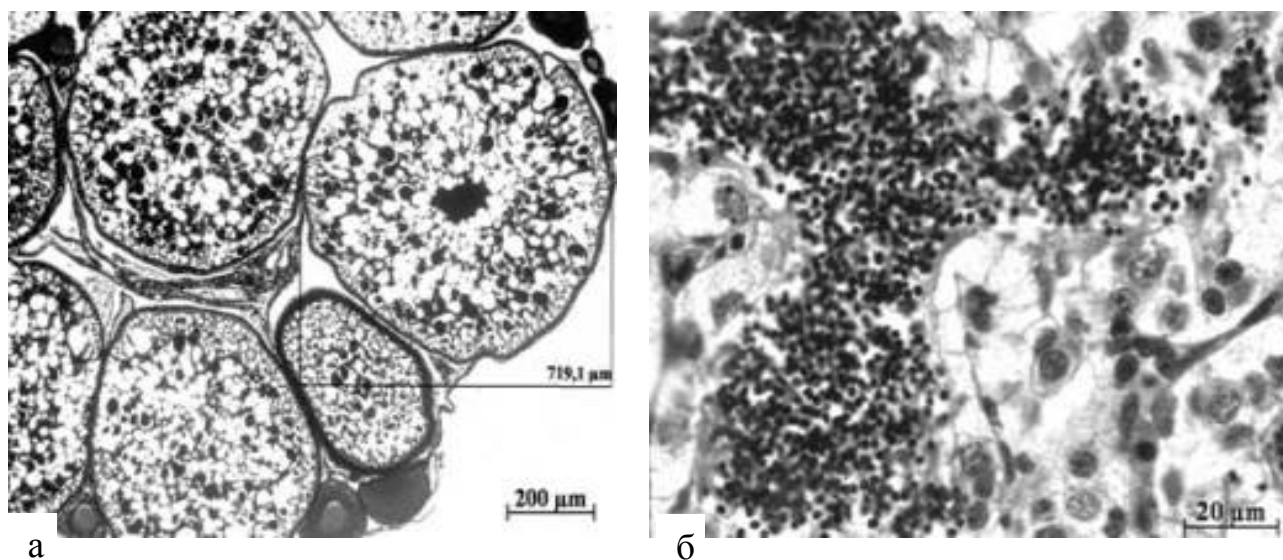


Рисунок 2 – Интенсивный вителлогенез в ооцитах (а) и накопление сперматид в семенниках (б) тугуна

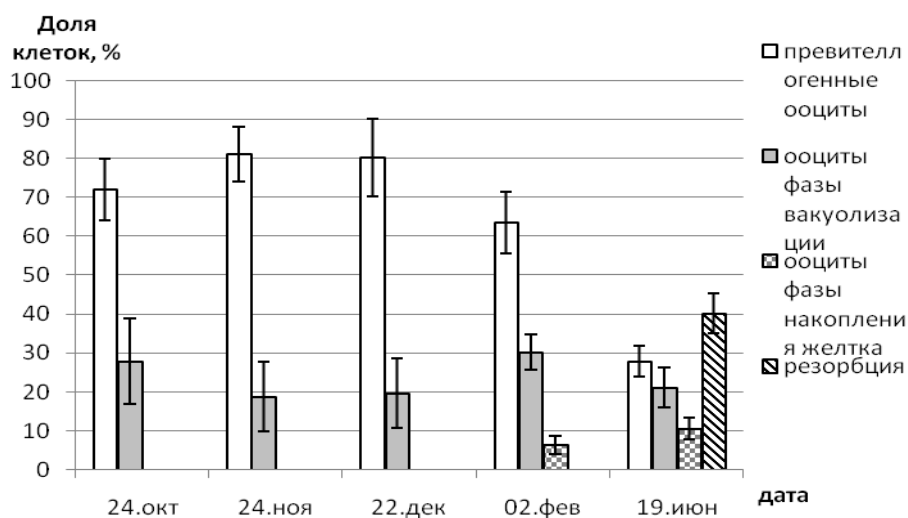


Рисунок 3 – Соотношение половых клеток разных генераций и резорбирующихся ооцитов в яичниках тугуна (2008-09 гг.)

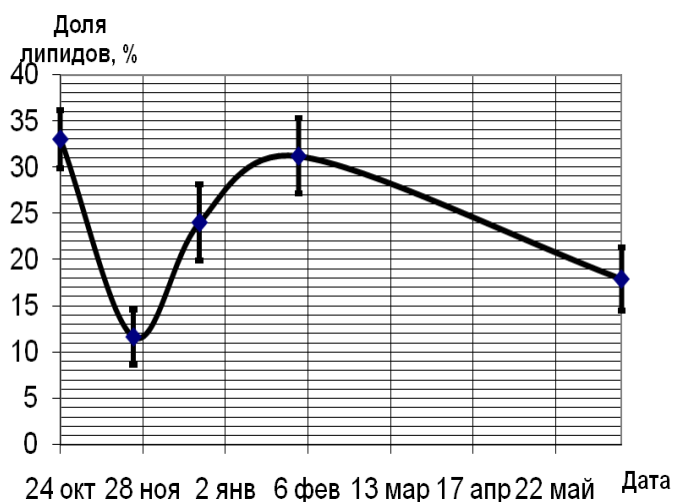
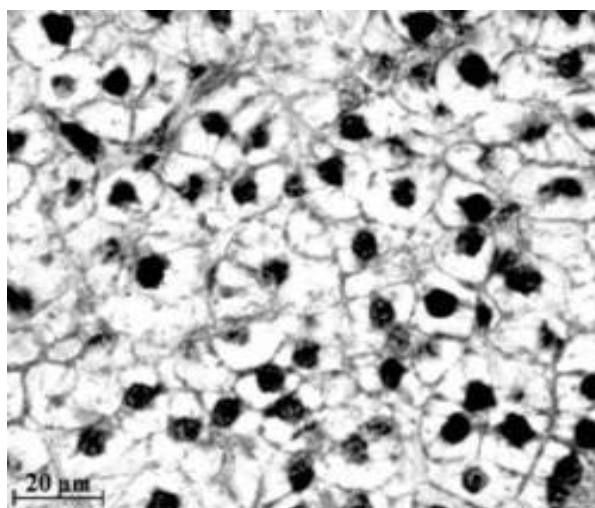


Рисунок 4 – Гепатоциты тугуна и динамика количества в них липидных включений (2008-09 гг.)

Жабры. Патологических изменений жаберного аппарата, как правило, не отмечалось (рисунок 5), за некоторыми исключениями в виде гиперплазии клеток жаберного эпителия у оснований филламентов и на терминалях респираторных ламелл, их сращения и некоторых других отклонений. Гистологический анализ различных органов тугуна в разные периоды содержания в УЗВ позволил выявить два пика отклонений в развитии органов. Первый пик пришелся на начальный период пребывания рыбы в УЗВ и характеризовался возрастанием количества аномалий в жаберном аппарате и снижением доли липидных включений в печени, что обусловлено акклимационным стрессом, а также началом формирования фонда половых клеток. Второй пик, пришедшийся на восьмой - девятый месяцы пребывания рыбы в УЗВ, был вызван незначительным ростом отклонений в жаберном эпителии и некоторым снижением доли липидных включений в печени, а также резорбцией части вителлогенных ооцитов у самок. Этот пик проявился на фоне неблагоприятного температурного режима в летний период. В целом, следует отметить, что обнаруженные отклонения носят более адаптационный, нежели патологический характер. Так, в печени не было обнаружено значительных структурных нарушений, динамика содержания липидных включений жировым перерождением органа не являлась. Формирование половых желез самцов проходило без патологий; это связано с меньшими энергетическими потребностями при созревании семенников, чем яичников, что также подтверждается более высоким содержанием липидов в гепатоцитах самцов.

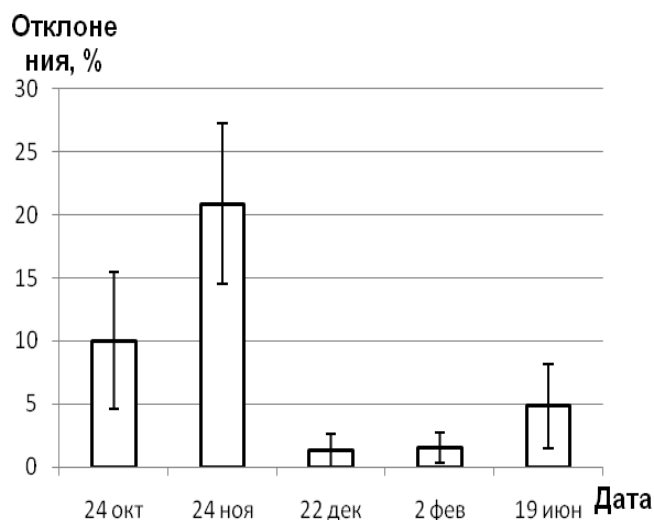
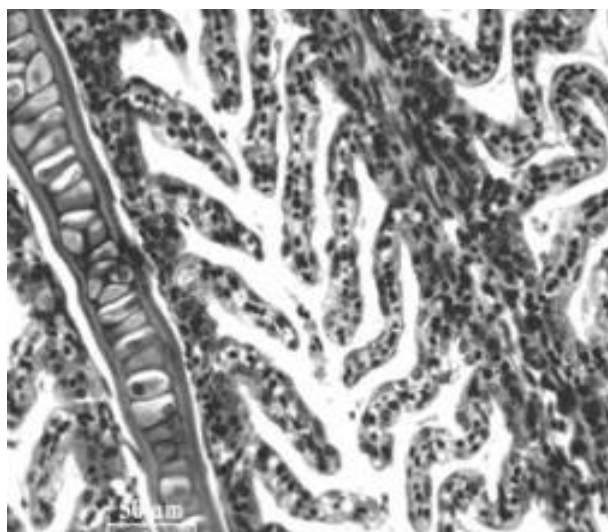


Рисунок 5 – Жабры тугуна и динамика отклонений в них

Полученные данные свидетельствуют о возможности получения полноценных производителей тугуна в течение одного годового цикла в УЗВ при соблюдении оптимальных кормовых рационов, гидрохимического состава, температурного и кислородного режимов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Богданов В.Д. Состояние промысла и численность сиговых рыб Оби // Рыбные ресурсы Камско-Уральского региона и их рациональное использование. Материалы научно-практич. конф. – Пермь, 2001. – С. 25-28.

Демин А.И. Тугун реки Нижняя Тунгуска // Тез. докл. IV Всес. совещания по биологии и биотехнике разведения сиговых рыб. – Л., 1990. – С. 84-85.

Ивойлов А.А., Чмилевский Д.А., Стадник М.А. Выращивание сибирского осетра и радужной форели в установке с замкнутым циклом водообеспечения, оснащенной погружным биофильтром с постоянно регенерирующей загрузкой // Научно-технический бюллетень лаборатории ихтиологии ИНЕНКО. – СПб, 2007. – Вып. 13. – 17 с.

Исаков П.В. Сиговые рыбы в Обской губе: половые циклы, состояние жизненно-важных органов: автореферат дисс. ... канд. биол. наук. – Борок, 2009. – 24 с.

Краснодембская К.Д., Баюнова Н.Н., Семенкова Т.Б. Оценка физиологического состояния молоди лосося при выращивании на рыбоводных заводах по гистологическим показателям // Лососевидные рыбы. – 1980. – С. 252-257.

Крохалевский В.Р. Обь-Иртышский бассейн: состояние и проблемы использования сырьевых ресурсов // Рыбоводство и рыболовство. – 1996. – №1. – С. 23-26.

Крохалевский В.Р. Рыбные ресурсы Обь-Иртышского бассейна // Рыбоводство и рыболовство. – 1999. – №1. – С. 10-11.

Матей В.Е. Функциональная морфология жаберного эпителия пресноводных костистых рыб // Физиология, биохимия и токсикология пресноводных животных. – Л.: Наука, 1990. – С. 104-141.

Матей В.Е., Павлов Д.Р., Чуйко Г.М. Влияние кадмия на структуру жабр тиляпии // Цитология. – 1993. – Т. 35. – №10. – С. 13-19.

Михайличенко Л. В. Анализ динамики роста ооцитов тугуна во время нагульного периода // Тез. докл. IV Всес. совещания по биологии и биотехнике разведения сиговых рыб. – Л., 1990. – С. 54-55.

Селюков А.Г. Морфофункциональный статус рыб Обь-Иртышского бассейна в современных условиях // Монография. – Тюмень: Изд-во Тюменского университета, 2007. – 184 с.

Экология рыб Обь-Иртышского бассейна / под ред.: Д.С. Павлов, А.Д. Мочек. – М.: Т-во научн. изданий КМК, 2006. – 596 с.

ИТОГИ ВНЕДРЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МЕТОДА СБОРА ИКРЫ СИГОВЫХ РЫБ В ОБЬ-ИРТЫШСКОМ БАССЕЙНЕ

Семенченко С. М.

*ФГУП «Государственный научно-производственный центр рыбного хозяйства»
(ФГУП «Госрыбцентр»)*

Экологический метод сбора икры сиговых рыб был разработан и внедрен в середине 80-х годов прошлого столетия для обеспечения массового искусственного воспроизводства байкальского омуля (Дзюменко, 1984; Дзюменко и др., 1986 и др.). Этот метод принципиально отличается от традиционного в сиговодстве метода ручного отцеживания икры с последующим ее осеменением «сухим» способом. Экологический метод заключается