

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО РЫБОЛОВСТВУ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ЦЕНТР
РЫБНОГО ХОЗЯЙСТВА
(ФГУП «ГОСРЫБЦЕНТР»)

Биология, биотехника разведения
и состояние запасов сиговых рыб

BIOLOGY, BIOTECHNOLOGY OF BREEDING AND
CONDITION OF COREGONID FISH STOCKS

Восьмое международное научно-производственное совещание

(Россия, Тюмень, 27-28 ноября 2013 года)

VIII International Scientific and Practical Workshop

(Tyumen, Russia, November, 27-28, 2013)

Материалы совещания

Научное издание

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

Тюмень
ФГУП «Госрыбцентр»
2013

освоения» (проект Президиума УрО РАН 12-4-3012-АРКТИКА).

CONDITION AND PROSPECTS OF COREGONID REPRODUCTION IN LOW OB RIVER

Bogdanov V.D.

Institute of Plant and Animal Ecology (IPAE UD RAS)

Summary

On the basis of long-term observations of Coregonid reproduction in Low Ob river the generalizations on the demographic situation in their populations were made. It was established that the weak value of "balance" in reproduction of Ob Coregonus fish is a consequence of strong effects of fishing and generally reduces the population fecundity. It is shown that the strengthening of the role of the northern tributaries of Coregonus fish reproduction is undesirable because it increases the total mortality of eggs in the population because of the worse conditions in incubation. The negative impact of climate change on the existence of freshwater fish belonging to the Arctic faunal complex becomes too significant. It is proposed to develop adequate measures for the protection of spawning and wintering areas, restriction of fishing and fish sale.

ОЦЕНКА ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫХ СТАД СИГОВЫХ РЫБ ПО ПОТОМСТВУ

Богданова В.А., Стрельцина Т.М.

*ФГБНУ «Государственный научно-исследовательский институт
озерного и речного рыбного хозяйства»*

Для развития отечественной аквакультуры большое значение имеют маточные стада культивируемых объектов, полноценность которых определяется качеством получаемого от них потомства.

В практике рыбоводной и селекционно-генетической работы с сиговыми рыбами оценка качества производителей преимущественно проводится по таким критериям, как качество икры, способность овулировавших яйцеклеток к оплодотворению и нормальному развитию, выживаемость эмбрионов, разнокачественность икры и другим показателям, характеризующим эмбриогенез. Вместе с тем, большое значение имеет и характеристика предличинок, иначе, свободных эмбрионов в момент выхода их из оболочек, состояние которых во многом определяет дальнейшее развитие молоди.

В настоящем исследовании проведен анализ морфометрических признаков предличинок сиговых рыб, полученных от производителей индустриальных маточных стад семи видов и форм сиговых рыб: волховского сига, *Coregonus lavaretus baeri*; ладожского озерного сига, *Coregonus lavaretus*, балтийского сига, *Coregonus lavaretus*, а также пеляди, *Coregonus peled*, муксуна, *Coregonus muksun*, чира, *Coregonus nasus*, нельмы, *Stenodus leucichthys nelma*. Данные стада имеют разный «возраст», среди них наиболее «молодые» – стада ладожско-

го и балтийского сигов (1-2-е поколения), нельмы (кубенская) (2-е поколение), остальные – 5 и более поколений индустриального содержания, включающего селекционную работу.

Материал был собран в 2013 г. на рыбоводном хозяйстве ООО «Форват». Инкубацию икры проводили в аппаратах Вейса. Вылупление проходило разновременно, при оптимальной для каждого вида температуре воды. Материал отбирали во время массового вылупления. Для исследования использовали предличинки только что освободившихся от оболочек.

Особенности пигментации предличинок оценивали по снимкам, сделанным на живых объектах. Для съемки использовали цифровой фотоаппарат Canon. Основные измерения выполнены на фиксированном материале. Для фиксации использовали 2 % раствор формалина. Предличинок измеряли под биноклем МБС-10 с использованием окулярмикрометра с точностью измерения до 0,01 мм, массу тела определяли на торсионных весах ВТ-50. Измерения проводили по общепринятой методике (Ланге и др., 1974). Каждая выборка состояла из 30 экземпляров.

Волховский сиг. Длина тела предличинок в момент вылупления составляет в среднем 11,8 мм, варьируя от 11,1 до 13,1 мм при средней массе тела 7,8 мг (табл. 1). Меланиновая пигментация достаточно хорошо выражена. Меланофоры располагаются на голове, затылочной области, образуют характерный двойной ряд на спине. С брюшной стороны образуют плотные скопления в районе кишечника, окаймляют хвостовой отдел. Пигментные клетки в передней части тела преимущественно крупных размеров, звездчатой формы. Желточный мешок овальный, вытянут вдоль тела, длиной 1,5-2,3 мм, высотой 0,8-1,1 мм. Жировая капля находится в головной части желточного мешка, занимая почти $\frac{1}{2}$ его части.

Ладожский сиг. Средняя длина предличинок в момент вылупления сходна с волховским сигом – 11,8 мм, однако, размеры личинок более вариабельны – разброс показателей от 9,8 до 13,2 мм. Масса тела (8,7 мг) больше, чем у волховского сига преимущественно за счет более крупного желточного мешка. У некоторых личинок тело достаточно сильно пигментировано, меланофоры, преимущественно крупные, располагаются на голове, спине, желточном мешке, кишечнике, образуют кайму на брюшной стороне хвостового отдела. У части предличинок пигментные клетки на голове менее многочисленны, имеют точечную конфигурацию. Жировая капля занимает половину и более желточного мешка.

Балтийский сиг. Предличинки по размерам и массе тела превосходят ладожских сигов. Длина от 11,7 до 13,9 мм, масса тела 7-12 мг. Тело по сравнению с ладожскими сигами менее пигментировано. Меланофоры на голове в виде разреженных отдельных клеток, характерно их скопление на затылочном отделе, переходящее в спинные ряды пигмента. Желточный мешок овальной формы, достаточно сильно варьирует по высоте; пигментирован в основном с дорзальной стороны. В районе кишечника пигментные клетки немногочисленны. Жировая капля занимает $\frac{1}{3}$ и менее желточного мешка.

Таблица 1 – Морфометрические показатели предличников сиговых рыб индустриальных маточных стад

Вид	Длина общая, мм		Длина до конца хорды, мм		Масса тела, мг		Длина желточного мешка, мм		Высота желточного мешка, мм	
	X±m	V%	X±m	V%	X±m	V%	X±m	V%	X±m	V%
Волховский сиг	11,8±0,09	4,4	11,3±0,09	4,6	7,8±0,30	20,4	1,8±0,03	6,6	1,0±0,03	17,5
Ладожский озерный сиг	11,8±0,14	6,3	11,3±0,13	6,4	8,7±0,30	19,6	1,9±0,04	11,4	1,1±0,04	21,0
Балтийский сиг	12,8±0,11	4,9	12,3±0,11	5,1	9,2±0,20	11,1	1,8±0,03	10,4	1,5±0,33	28,9
Нельма	12,8±0,10	4,4	12,4±0,09	4,1	12,6±0,39	14,3	2,3±0,03	7,9	1,7±0,04	13,9
Чир	11,4±0,07	3,9	10,9±0,08	4,2	-	-	1,9±0,02	6,7	1,5±0,02	6,9
Муксун	10,7±0,1	5,1	10,3±0,1	5,5	6,7±0,23	15,5	1,7±0,04	12,6	1,2±0,03	16,5
Пелядь племенная	9,5±0,05	2,7	9,0±0,05	2,9	3,8±0,10	10,6	1,5±0,03	13,2	1,2±0,02	9,2

Муксун. Средний размер личинок муксуна в момент вылупления варьирует от 9,7 до 12,1 мм, составляя в среднем 10,7 мм при средней массе 6,7 мг. Предличинки слабо пигментированы. Единичные некрупные меланофоры звездчатой формы или точками располагаются на голове, несколько более пигментирована затылочная область. Дорзальные ряды пигмента представлены редкими некрупными звездчатыми клетками. Желточный мешок и кишечник мало пигментированы. Жировая капля занимает чуть меньше половины желточного мешка.

Нельма. Предличинки имеют наиболее крупные размеры и массу тела по сравнению с другими сигами. Общая длина тела варьирует от 11,9 до 14 мм, масса тела от 10 до 16 мг. Пигментные клетки в головном отделе немногочисленны. Дорзальные тяжи пигмента сформированы крупными звездчатыми клетками. Желточный мешок пигментирован отдельными меланофорами, располагающимися преимущественно в верхней части. Достаточно сильно пигментирован верхний край кишечника. Жировая капля занимает не более трети желточного мешка.

Чир. Общая длина тела предличинок при вылуплении от 10,3 до 12,2 мм. Пигментация тела достаточно хорошо развита. Дорзальные меланофоры образуют четкие ряды крупных звездчатых клеток. Затылочный отдел пигментирован в основном крупными клетками. Клетки пигмента равномерно распределены на поверхности желточного мешка, а также в районе кишечной трубки. Жировая капля занимает не более четверти желточного мешка.

Пелядь. Предличинки имеют наименьшие размеры и массу тела по сравнению с другими сигами – 9,5 мм и 3,8 мг соответственно. Пигментация тела слабая. В районе головного отдела и передней трети спинного отдела туловища меланофоры отсутствуют. Дорзальный ряд в виде мелких редких пигментных клеток отмечен ближе к каудальной части. Наиболее пигментирована область верхней кромки кишечника. Форма желточного мешка ближе к округлой. Жировая капля занимает около трети желточного мешка.

К настоящему времени накоплен достаточно обширный материал по эколого-морфологическим особенностям личинок сиговых рыб, в том числе предличинок (на этапе вылупления) видов и форм сигов, являющихся предметом данного исследования (Европейцева, 1949; Титенков, 1961; Кугаевская, Сергиенко, 1967; Лебедева, Мешков, 1980; Богданов, 1983 и др.). В имеющихся описаниях количественные показатели разнятся. Весьма ограничены сведения относительно показателей изменчивости признаков и характера пигментации предличинок сиговых рыб – одного из важных видоспецифичных признаков.

Для сравнения размерно-весовых показателей предличинок сиговых рыб, рассмотренных в настоящей работе, с данными, представленными в научной литературе, мы использовали обобщенные показатели изменчивости этих признаков свойственной предличинкам сигов группы *lavaretus*, пеляди, чира и муксуна (Лебедева, Мешков, 1980), в отношении кубенской нельмы – данные И.С. Титенкова (1961) (таблица 2).

Таблица 2 – Изменчивость размерных и весовых признаков предличинок сиговых рыб на этапе вылупления

Вид	L, мм	CV,%	W, мг	CV,%	Автор
Европейский сиг	10,0-14,9	4,3-6,1	4,5-7,0	9,4-15,6	Лебедева, Мешков, 1980
Муксун	10,0-11,8	3,3	5,1-6,3	15,0	
Пелядь	8,6-10,5	2,0	2,0-2,5	15,7	
Чир	10,2-11,5	4,0	5,3-8,0	16,4	
Нельма	11,3-12,5	-	8,0-11,0	-	Титенков, 1961

Согласно полученным данным, предличинки сиговых рыб индустриальных стад находятся в том же диапазоне линейных показателей, что и у обычной молоди, имея при этом несколько большую массу тела (см. таблицы 1, 2). Вариабельность линейных признаков, имеющая видовую специфику (Лебедева, Мешков, 1980), несколько повышена. Среди предличинок европейского сига выделяется волховский сиг, свободные эмбрионы которого, в момент вылупления имеют более низкую изменчивость длины тела по сравнению с ладожским озерным и балтийским ситами, а также предличинками волховского сига полученных от производителей, отловленных в Ладожском озере (Лебедева, Мешков, 1980). Предположительно это может быть результатом «одомашнивания» стада волховского сига.

Большая масса тела и желточного мешка свободных эмбрионов сиговых рыб положительно коррелирует с выживаемостью и жизнеспособностью молоди. В индустриальных маточных стадах эти особенности связаны с крупными размерами икры, лучшими условиями нагула производителей (обеспеченности пищей) и селекционной работой, проводимой в процессе формирования и эксплуатации сиговых стад.

Полученные данные и дальнейшие исследования морфофизиологических особенностей личинок сиговых рыб индустриальных маточных стад позволяют в дальнейшем выявить идентификационные признаки личинок сигов, являющихся объектами аквакультуры.

Список литературы

Богданов, В. Д. Видовые особенности личинок некоторых сиговых (*Coregonidae*) рыб на этапе вылупления / В. Д. Богданов // Вопр. Ихтиологии. - Т. 23, Вып. 3. - 1983. - С. 449-459.

Европейцева, Н. В. Морфологические черты постэмбрионального развития сигов / Н. В. Европейцева / Тр. Лаб. Теорет. Основ рыбоводства ЛГУ. - Т. 2. - Л. - 1949. - С. 229-249.

Кугаевская, Л. В. Сравнительная морфологическая характеристика постэмбрионального развития рыб рода *Coregonus* Обского бассейна / Л. В. Кугаевская, Л. Л. Сергиенко // Биология сиговых рыб. - М., 1967. - С. 160-178.

Ланге, Н. О. Методика исследования морфоэкологических особенностей развития рыб в зародышевый, личиночный и мальковый периоды / Н. О. Ланге, Е. Н. Дмитриева, Е. Н. Смирнова, М. Пеняз // кн. : Типовые методики исследования продуктивности видов рыб в пределах их ареалов. - Ч. 1. - Вильнюс : Минтис, 1974. - С. 56-71.

Лебедева, О. А. Индивидуальная изменчивость некоторых видов сиговых рыб на этапе вылупления / О. А. Лебедева, М. М. Мешков // кн. : Внутривидовая изменчивость в онтогенезе животных. – М : «Наука», 1980. - С. 114-129.

Титенков, И. С. Кубенская нельма / И. С. Титенков // Рыбное хозяйство. - М. - 1961.

EVALUATION OF COREGONID BREEDERS IN INDUSTRIAL BROOD STOCKS BY THEIR OFFSPRING

Bogdanova V.A., Strelcina T.M.

FGBNU «State Research Institute of Lake and River Fisheries»

Summary

The paper studies morphological features of the hatched larvae of different Coregonid fish industrial brood stocks: three forms of “lavaretus” group (the Ladoga Lake and the Baltic Sea), *Coregonus peled*, *Coregonus muksun*, *Coregonus nasus*, *Stenodus leucichthys nelma*. Body length-weight characteristics and picture of pigmentation of prelarvae are shown.

ВИДОВАЯ И ПОПУЛЯЦИОННАЯ СТРУКТУРА СИГОВ р. COREGONUS ИЗ БАУНТОВСКОЙ СИСТЕМЫ ОЗЕР (БАССЕЙН Р. ВИТИМ)

Бочкарев Н.А.¹, Зуйкова Е.И.¹, Политов Д.В.²

¹Институт систематики и экологии животных СО РАН (ИСиЭЖ СО РАН)

²Институт общей генетики РАН (ИОГен РАН)

Введение

Баунтовская система озер в бассейне верхнего течения р. Лены характеризуется наиболее разнообразной эндемичной фауной сигов в Сибири. Исследование этой системы озер началось Ф.Б. Мухомедияровым (1948), в результате чего был описан новый подвид ряпушки *Coregonus sardinella baunti* (Muhomediarov, 1948) из оз. Орон. В данной работе под оз. Орон автор подразумевал Орон Баунтовский, который в настоящее время носит название Большие и Малые Капылюши. Автор приводит для этой формы следующие характеристики: $l_l = 93,62$, $sp.br = 35,96$. В дальнейшем В.И. Анпилова (1956) опубликовала работу, в которой относит ряпушку (оронскую) к группе *lavaretus* и дает ей новое название *C. lavaretus baunti*. Таким образом, в названии многоты-