

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

TEMPERATURE CONDITIONS OF TRANSITION TO ACTIVE FEEDING OF COREGONID FISH LARVAE

Semenchenko S.M., Smeshlivaya N.V.

The State Scientific-and-Production Centre of Fisheries (Gosrybcenter)

Summary

The paper contains the data on the temperature at which feeding of Coregonids larvae can be ensured. The transition from single individuals of feed intake the beginning the mass of the active food in one-day larval Coregonid fish occurs in a wide temperature range from 0,5 to 12°C. Larvae that have the experience of food capable of consuming food at lower temperatures compared to non-feeding individuals. The research data also shows how the age influences the changes limiting the effect of temperature on the beginning of active larvae feeding.

СТРУКТУРА И БИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПОСОЛЬСКОЙ ПОПУЛЯЦИИ БАЙКАЛЬСКОГО ОМУЛЯ В НЕРЕСТОВОМ СТАДЕ 2009 – 2012 гг.

Смирнов В.В.¹, Благодетелев А.И.², Смирнова-Залуми Н.С.³, Суханова Л.В.³

¹ *Федеральное Государственное Бюджетное Учреждение науки Байкальский музей Иркутского научного центра Сибирского отделения Российской академии наук;*

² *Федеральное Государственное Учреждение «Байкалрыбвод»;*

³ *Федеральное Государственное Бюджетное Учреждение науки Лимнологический институт Сибирского отделения Российской академии наук*

В Байкальском музее совместно с Лимнологическим институтом СО РАН с 1995 г. ведется работа по формированию базы данных многолетних наблюдений за состоянием искусственно воспроизводимой посольской популяции байкальского омуля. Она, прежде всего, включает ежегодные наблюдения за состоянием нерестового стада, начатые в 1935 г. кафедрой зоологии Иркутского госуниверситета (Мишарин, 1953) и продолженные с 1965 г. Лимнологическим институтом СО РАН. В 2009 – 2012 гг. наблюдения велись в рамках интеграционного проекта № 6 «Закономерности поведения байкальского омуля и гидроакустическая оценка динамики его численности как ключевого промыслового вида». Массив получаемой информации состоит из данных о динамике нерестовой миграции омуля в речки залива Посольский сор, составе и состоянии рыб в нерестовом стаде.

Динамика нерестового хода

Нерестовый ход омуля в речки Посольского сора в период с 2009 по 2012 гг. преимущественно проходил в конце сентября – октябре. И только в 2010 г. около 40 % рыб было отловлено в речках Посольского сора до 20 сентября. Характерный для популяции срок максимума нерестовой миграции – третья дека-

да сентября. Более того, в эти сроки в 2010 г. вместо максимума отмечен минимум нерестовой миграции. Многочисленными были косяки половозрелых рыб, заходивших на нерест в первой декаде октября. В целом, миграция омуля в 2010 г. в реки Посольского сора была очень растянутая. Отлов производителей для рыбоводства велся до конца октября. В сравнении с данными для периода 1968 – 1976 гг. (Смирнова, 1983), для посольского омуля 2009, 2011, 2012 гг. следует считать годами позднего нерестового хода. При этом в 2009 г. практически не было ранних мигрантов. 2011 г. отличался очень коротким периодом массового захода в третьей декаде сентября. В 2012 г. значительной была доля октябрьских мигрантов.

Размерно-возрастной состав

Нерестовое стадо омуля в речках Посольского сора в 2009-2011 гг. включало рыб возрастом от 6+ до 15+, родившихся в 1996-2003 гг. На фоне возраставшей численности половозрелой части популяции указанные поколения динамично сменяли друг друга.

Самые молодые из них (2001-2003 гг. рождения) рано, в возрасте 6+ и 7+, появились в нерестовых косяках 2009 г. В 2011 г., в возрасте 8+ - 10+ эти поколения составили основу нерестового стада. Массовое их созревание в относительно раннем для посольского омуля возрасте привело к омоложению состава половозрелых особей популяции и снижению средних размеров рыб в нерестовом стаде. В 2012 г. нерестовое стадо заметно пополнилось рано созревшими особями поколений рождения 2004 и 2005 гг. в возрасте 8+ и 7+ соответственно. Преобладание рыб родившихся в 2001 – 2003 гг. в составе нерестового стада снизилось, но ведущая их роль сохранилась. Разнообразие размерного и возрастного состава производителей при этом увеличилось.

Рост

Характеристикой роста рыб может служить рисунок распределения склеритов на их чешуе. Для созревающих особей придонно-глубоководного омуля посольской популяции узкий краевой прирост с 1 – 2 концентрическими и 1 – 2 неполными («срезанными») склеритами характерен для рыб, у которых завершилось формирование предшествующей «годовой» зоны роста и началось образование новой годовой зоны роста. Обозначение границы между зонами роста, называемое «закладкой годового кольца», служит показателем ранее прошедшей интенсификации роста рыбы в текущем году (Смирнов, Смирнова-Залуми, 1993).

Распределение особей в нерестовом стаде по количеству склеритов в краевом приросте чешуи характеризует условия их роста в преднерестовый период. В исследуемые годы среди рыб, заходящих в реки, доля особей, у которых образовался новый прирост на чешуе, изменялась от 36 до 66 % у самок и от 55 до 85 % у самцов. Меньше рыб, имевших на чешуе новый краевой прирост, было в годы, когда значительная часть нерестового стада составляли октябрьские мигранты.

Зрелость

Состояние половых желез омуля при заходе в реки для размножения бывает разным. Эта изменчивость включает различия между популяциями, принадлежащими к разным морфо-экологическим группам, индивидуальные различия, закономерные изменения от начала к концу периода (увеличение разнообразия и величины средних показателей зрелости), колебания параметров, характеризующих созревание в зависимости от условий конкретных лет (Мишарин, 1953; Смирнова-Залуми, 1978 и др.).

Омуль прибрежно-пелагической группы (северобайкальская популяция) подходит к нерестовым рекам наиболее зрелым, практически готовым к нересту. У пелагического омуля селенгинской популяции в момент входа в реку гонады находятся в состоянии интенсивного роста. Их созревание происходит в реке, месяц-полтора после начала миграции. По сравнению с ними зрелость придонно-глубоководного омуля посольской популяции при входе в реки на нерест в целом можно характеризовать как среднюю.

В 2009-2011 гг. миграция омуля в речки залива Посольский сор проходила при низкой, по сравнению с характерной для популяции, зрелости половых желез. Зрелость рыб, заходивших в октябре, незначительно отличалась от таковой ранних мигрантов. Готовыми к нересту (стадия V) среди октябрьских мигрантов оказались только немногочисленные самцы. Среди самок наиболее зрелые особи имели яичники, в которых ооциты находились на средних этапах процесса поляризации цитоплазмы. По шкале зрелости – это стадия IV-Б. Доля таких особей среди вошедших в реки в конце сентября и октябре не превышала 10-15 %. По сравнению с данными за 1971 г., относящийся к разряду средних по срокам и динамике нерестовой миграции для периода 1968-1977 гг. (Смирнова, 1983), когда в конце сентября половина самок заходила в реки с яичниками в стадиях IV-Б – IV-Г, это очень мало. В октябре вместе со зрелыми особями в стадии V-А (овуляция ооцитов) и V-Б (выход ооцитов в полость тела – состояние «текучести») и рыбами, отнерестившимися в ловушке (стадия VI), самки в преднерестовом состоянии (стадии IVБ – IVГ) составляли 90 %. В период 2009-2012 гг. в нерестовых косяках, мигрирующих в реки, самок близких к зрелости практически не было, ни в сентябре ни в октябре.

Зараженность гельминтами

Как правило, цистами лентеца *Diphyllobothrium* заражена часть нерестового посольского омуля (Пронин, 1981). В пробах взятых в 2009-2012 гг. присутствие оформленных живых цист лентеца обнаруживалось у 80-95 % самцов. У самок доля зараженных лентецом особей была более изменчива. Она колебалась от 50 до 95 %. Меньшее распределение лентеца среди самок отмечено в октябрьских пробах 2009 и 2011 гг. (50 и 60 % соответственно). Отличия между полами более заметны по степени зараженности личинками нематоды *Contra-*

saesum. Наличие нематоды у самцов наблюдалось у 35-65% особей, у самок 60-80 %.

В целом 2009-2011 гг., как и 2003 г., характеризовались высокой степенью заражения созревающего посольского омуля. Это позволяет предполагать сходство характера распределения посольского омуля в сравниваемые годы. По оценкам распределения омуля гидроакустическим методом весной 2003 г. около 60 % рыб находилось в открытых районах глубоководного Байкала (Melnik et al., 2007). Полученные данные свидетельствуют о распределении значительной части исследуемой популяции в открытых районах глубоководного Байкала и в 2009-2011 гг.

Нерестовые миграции

Формирование и подход нерестовых косяков к району размножения происходит постепенно в течение всего нерестового периода. Ранние мигранты концентрируются у района размножения в августе. Их заход в реки определяется сроками начала охлаждения прибрежных вод. Рыбы, нагуливающиеся в открытых глубоководных районах, продолжают откармливаться и мигрируют на нерест в конце сентября – октябре.

В 2009 – 2012 гг. основная часть нерестового стада посольского омуля была представлена поздними сентябрьскими и октябрьскими мигрантами. Незаконченность формирования годового кольца на чешуе многих особей, низкая зрелость рыб при входе в реку свидетельствуют о позднем начале интенсивного питания, позднем завершении роста гонад у рыб, откармливавшихся в глубоководных районах.

Обсуждение и выводы

Как правило, байкальский омуль нагуливается в открытых водах глубоководной области Байкала в годы, характеризующиеся достаточно хорошим прогревом верхней 300-метровой толщи озера и повышенными концентрациями кормовых организмов. Наши исследования распределения омуля по акватории озера, проведенные в 1971-1981 гг. по единой программе и единой сетке станций с измерениями температуры воды, показали, что в такие годы омуль покидает все заливы озера (Малое Море, Баргузинский и Чивыркуйский) и мелководье Селенгинского района. В эти годы он концентрируется в глубоководных участках Селенгинского района с примыкающими водами Южной и Средней котловин Байкала в слое от поверхности до глубины 200 – 250 м. Связь между температурой воды в бухте Песчаная, характеризующей прогрев названных глубоководных районов, и уловами экспериментальными 300-метровыми порядками разноячейных жаберных сетей в заливах (рис. 1) оказалась обратной ($r = 0,75$). Такой же отрицательной (рис. 2) оказалась

связь общих годовых промысловых уловов омуля по всему Байкалу с температурой воды в Южном Байкале ($r = 0,83$) и в бухте Песчаная ($r = 0,87$).

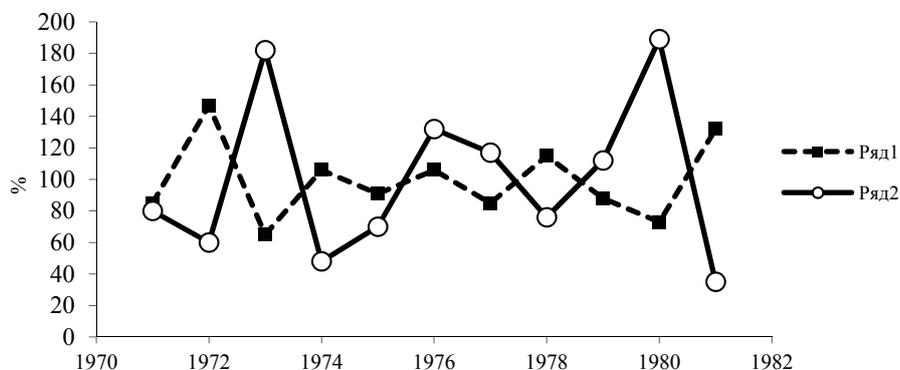


Рисунок 1 - Межгодовые изменения температуры воды весной в бухте Песчаная (средней за май месяц) – ряд 1, и среднего улова омуля стандартным 300-метровым порядком разноячейных жаберных сетей в заливах (Малое Море, Баргузинский и Чивыркуйский) – ряд 2, 1971-1981 гг., % к средним за 1971 – 1981 гг.

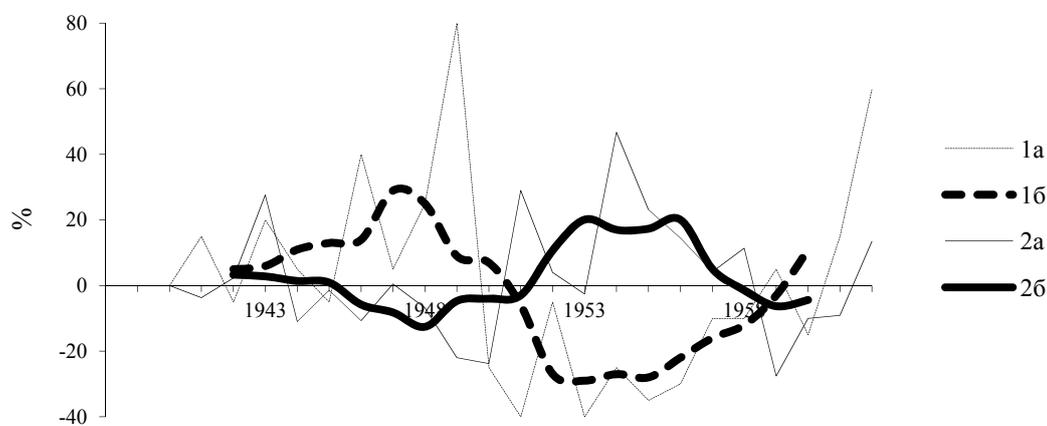


Рисунок 2 - Температура воды в бухте Песчаная весной и летние уловами омуля в районах нагула

Примечание: 1а – средние за май-июнь значения температуры, % в отклонениях от средней за 1940-1962 гг.; 1б – значения температуры воды в мае-июне, усредненные за 5 лет; 2а – годовые уловы омуля в районах нагула, % в отклонениях от средней за 1940-1962 гг.; 2б – уловы омуля в районах нагула, усредненные за 5 лет.

Таким образом, поздние сроки и растянутость нерестовой миграции посольского омуля в 2009 – 2012 гг., состав и биологическое состояние рыб в нерестовых косяках свидетельствуют об активном использовании созревающими рыбами в эти годы глубоководных районов озера. Полученный вывод важен для положительного решения об изменении дислокации промысла омуля, ограничении или прекращении его лова в мелководном прибрежье – месте обитания таких малочисленных популяций ценных видов рыб, как осетр, таймень, ленок, озерный и озерно-речной сига, хариус.

Список литературы

Мишарин, К. И. Естественное размножение и искусственное разведение посольского омуля в Байкале / Изв. БГНИИ Иркутского госуниверситета. – 1953. - т. 14, вып. 1-4. - С. 3-149.

Пронин, Н. М. Паразиты и болезни омуля // Экология, болезни и разведение байкальского омуля. – Новосибирск : Наука, 1981. - С. 114-160.

Смирнов, В. В. Формирование годовых зон роста на чешуе байкальского омуля *Coregonus autumnalis migratorius* / В. В. Смирнов, Н. С. Смирнова-Залуми // Вопр. Ихтиол. – 1993. - т. 33, № 1. - С. 121-129.

Смирнова, Н. С. Изменчивость нерестовых миграций посольского омуля // Динамика продуцирования рыб Байкала. – Новосибирск : Наука, 1983. - С. 122-135.

Смирнова-Залуми Н. С. Изменчивость системы воспроизводства и биотехника разведения байкальского омуля // Рыбное хозяйство. – 1978. - № 10. - С. 26-30.

Melnik, N. G., Degtyarev, V. A., Dzuba, E. V. et al. Distribution of Baikal omul *Coregonus autumnalis migratorius* during the 2003 acoustic survey.- *Advanc Limnol.* 60, 2007. - p. 231-236.

THE STRUCTURE AND THE BIOLOGICAL INDICES OF THE POSOLSKAYA POPULATION OF BAIKAL CISCO IN THE SPAWNING STOCK IN 2009 – 2012

Smirnov V.V. ¹, Blagodetelev A.I. ², Smirnova-Zalumi N.S. ³, Sukhanova L.V. ³

¹*Federal State Budget Institution of Science Baikal Museum Irkutsk Scientific Center Siberian Division of Russian Academy of Sciences;*

²*Federal State Institution "Baikalribvod";*

³*Federal State Budget Institution of Science Limnological Institute Siberian Division of Russian Academy of Sciences*

Summary

In this work there are some facts about size, age and biological indices of fish in the spawning stock of Baikal cisco Posolskaya population in 2009 – 2012. The analysis of these data give us the possibility to make the conclusion about the active

using of the food resources of the deep water areas of the lake in these years by the maturing fish.

МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ПАРАМЕТРЫ СИГОВЫХ РЫБ КАК ИНТЕГРАЛЬНАЯ ОЦЕНКА ЭКОСИСТЕМ ОБИ

Селюков А.Г.

*ФГБОУ ВПО «Тюменский государственный университет»
(ФГБОУ ТюмГУ)*

Водные экосистемы высоких широт в бассейне Оби функционируют в условиях низкой активности биогеохимических процессов, ежегодных зимних заморов и значительной флуктуации уровня режима. Экстремальные абиотические факторы усугубляются высокими концентрациями загрязнителей неорганической и органической природы вследствие интенсивной многолетней эксплуатации нефтяных месторождений Западной Сибири.

Свойственные рыбам повышенная иммуно- и токсикорезистентность обеспечивают их устойчивость к неблагоприятным факторам среды, оптимизируют реабилитацию организма, восстановление его жизненных ресурсов. Однако вследствие длительного жизненного цикла и экологических особенностей разные виды накапливают различные количества слабометаболизируемых токсикантов. При длительном стрессе фаза резистентности сменяется фазой истощения, происходит «усталость» иммунной системы. Защитные свойства организма подавляются, что сопровождается патологическими изменениями в структуре иммунокомпетентных органов – тимусе, селезенке, почках и печени. Последние несут также функции детоксикации и выведения продуктов распада токсических веществ. В наибольшей степени это относится к сиговым рыбам, которые в ихтиофауне бассейна Оби являются наименее устойчивой и наиболее подверженной воздействию токсикантов группой.

Значительный поражающий эффект иммунной и кровеносной систем рыб вызывают нефтепродукты и другие органические загрязнители, нарушающие равновесие окислительного гомеостаза, усиливающие апоптоз, вызывающие дегенеративные изменения в печени, селезенке и почках, что снижает устойчивость организма к воздействию других токсикантов (Исуев и др., 2000; Заботкина, Лапирова, 2004 и др.).

Отравление рыб загрязняющими веществами является одним из важнейших стрессорных воздействий, наряду с экстремально высокими или низкими температурами, рН, дефицитом кислорода, оказывающих существенное влияние на жизнеспособность и устойчивость рыб к заболеваниям. Именно при таких экстремальных условиях обычные сапрофитные бактерии, являющиеся постоянным компонентом среды, а также многочисленные патогены – вирусы, грибы, паразитические беспозвоночные, вызывают у ослабленных рыб эпизоотии инфекционных и инвазионных заболеваний (Лукьяненко, 1989).