

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

- Сиговых рыб в Китае настолько недостаточно, что в настоящий период большинство людей не знакомо с ними. Таким образом, в дальнейшем необходимо пропагандировать их использование как пищевого продукта.

5. Основные направления развития сиговодства в будущем:

- Продолжить зарыбление и искусственное выращивание сиговых в подходящих водоемах. Разные виды должны быть интродуцированы в отдельные водоемы во избежание гибридизации.

- Для улучшения культивирования и воспроизводства чира и муксуна необходимо, чтобы садковое товарное выращивание постоянно развивалось.

- Необходимо совершенствовать технологию переработки сигов, расширять способы маркетинга, чтобы повысить прибыль и реализовать индустриализацию сиговых в аквакультуре.

THE AQUACULTURE AND EVALUATION OF COREGONID FISH IN QINGHAI

Zhixin Shen, Guojie Wang, Zhenji Wang

Qinghai Provincial Fishery Environmental Monitoring Center

Key Laboratory of Plateau Aquatic Organism and Environment of Qinghai Province

Summary

The article is devoted to results of Coregonid fish acclimatization in some suitable reservoirs of Qinghai province in China. In total it was imported from Russia 6 species of Coregonids including *C. peled*, *C. nasus*, *C. muksun*, *C. autumnalis*, *C. tugun*, *C. albula*. During 15 years it has been delivered nearby 7160 million embryos which were placed in some reservoirs. In the article the results of *C. peled* and *C. nasus* farming cultivation in nets are described. Nowadays the area of Coregonid fish introduction has reached 20 thousand hectares and production of marketable fish consists of 300 tons.

РАЗРАБОТКА БИОТЕХНИКИ ИСКУССТВЕННОГО ВОСПРОИЗВОДСТВА ОЗЕРНО-РЕЧНОГО СИГА БАССЕЙНА РЕКИ БАРГУЗИН

Журавлев О.И., Петерфельд В.А.

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

Озеро Байкал как участок мирового природного наследия требует реализации особого режима рыбохозяйственной деятельности, предусматривающего, в том числе обеспечение стабильного воспроизводства ценных видов рыб.

В озере Байкал обитает две формы сигов - озерная и озерно-речная (полупроходная). Систематическое положение баргузинского озерно-речного сига, в соответствии с Международным кодексом зоологической номенклатуры, которая не рассматривает названий ниже ранга подвида, определено Ю.С. Решетниковым (Решетников, 1980) как *Coregonus lavaretus pidschian* (Gmelin). Сюда же

входит и многочисленная группа других сибирских сигов, имевших раньше статус самостоятельных подвигов или *natio* и *subnatio* (Атлас ..., 2002).

Морфология и экология этих форм существенно отличается. Жизненный цикл озерного сига протекает непосредственно в Байкале. Озерно-речной сиг большую часть жизни проводит в озере, но размножается в притоках Байкала, в р. Баргузин, р. Ина, р. Верхняя Ангара. Ареал озерно-речного сига баргузинской популяции ограничен в основном акваторией Баргузинского залива и реки Баргузин с некоторыми притоками. Встречается в Чивыркуйском заливе, в современное время крайне редко, в бухтах Змеевая, Онгоконская, Фертик. В Баргузинском заливе озерно-речной сиг обитает главным образом у южного и юго-восточного побережья. Чаше отмечается в Максимихской губе. Зимовка проходит в центральной части залива на глубинах 50-100 м. Ранневесенняя нагульная миграция сига отмечается в губе Максимиха, а летний нагул происходит на мелководьях южного и юго-восточного побережья Баргузинского залива (Скрябин, 1969). Места концентрации половозрелой части популяции озерно-речного сига приурочены к предустьевым зонам нерестовой реки Баргузин, заходить в которую половозрелые рыбы начинают в третьей декаде июля. Массовый ход наблюдается во второй половине августа - начале сентября, при температуре воды 17-20 °С. Нерестилища баргузинского озерно-речного сига расположены на самом Баргузине, начиная с п. Курумкан и до зимовья Умхей, после которого река приобретает чисто горный характер. Основные нерестилища (расстояние от них до устья около 390 км) находятся в районе заимок Нама, Гарасан, метеостанции Тазы и имеют протяженность порядка 15 км. Река здесь имеет ширину 10-15 м, среднюю глубину 1 м и представлена перекатами, чередующимися с быстропроточными плесами. После нереста большая часть сига скатывается в Байкал, но отдельные экземпляры остаются в реке в глубоких ямах (глубиной до 4-6 м) и зимуют. Местные жители называют его "ямным" сигом. В реке Баргузин сиги откладывают икру в октябре. Икра развивается 160-170 суток при температуре воды 2,5-3 °С. Личинки длиной 10-12 мм выклеваются в апреле-мае. Скат личинки в нижнем течении Баргузина идет со второй декады апреля до середины мая при температуре воды от 0,2 до 13 °С. Массовый скат наблюдается в первой декаде мая с температурой воды 2-7 °С. Здесь следует отметить, что в связи с неразвитостью дельтовой части р. Баргузин и, в то же время, наличием каскада «внутренних дельт» большая часть личинки с верхних нерестилищ задерживается для нагула в среднем течении и скатывается в Байкал уже в виде мальков. Для нерестовых стад популяций озерно-речного сига в целом по Байкалу отмечены 8-9 возрастных групп. Предельный возраст озерно-речного сига, по отмеченным максимальным весам в 8-12 кг, определен равным 20 годам (Скрябин, 1969). Байкальские сиги принадлежат к числу наиболее поздно созревающих сиговых рыб. Половая зрелость озерно-речного сига оз. Байкал наступает позднее, чем у ряда сигов сибирских водоемов. Впервые созревающие самки в р. Баргузин, отмечены в возрасте 6+, самцы - 5+. Созревание растягивается до 10+-12+. Массовое созревание самок происходит в возрасте 7+-8+. К моменту созревания в шестигодовом возрасте самцы имели длину 44 см, самки - 48 см. Наиболее крупные экземпляры озерно-

речного сига имели длину 75 см и вес 5,4 кг при возрасте 13+. Средний вес самок в нерестовом стаде р. Баргузин в 1983 г. был равен 2,6 кг (колебания - 2,3-2,8), самцов - 1,6 кг (1,2-2,1). По опросным данным, в реке Ина отлавливались особи весом до 12 кг. Оба подвида сегов озера Байкал нерестятся ежегодно. Процесс подготовки к нересту у половозрелых рыб занимает два года. Плодовитость озерно-речного сига от 20,5 тыс. шт. икринок (7+) до 74,2 тыс. шт. икринок (11+), в среднем - 39,6 тыс. шт. Молодь сига питается зоопланктоном, хирономидами, амфиподами. Питается круглосуточно при любой концентрации кормовых объектов, а при температуре воды 15 °С интенсивность потребления пищи значительно возрастает. Взрослые сига питаются моллюсками, донными амфиподами, планктонными ракообразными, личинками насекомых, червями, молодью бычковых рыб. Спектр питания сига-пыжьяна представлен 45 компонентами. В его питании прослеживаются возрастные и сезонные пищевые предпочтения.

Численность нерестового стада сига в р. Баргузин в 70 - начале 80-х годов была невелика и колебалась в пределах от 9 до 18 тыс. экз., в среднем составляя около 15 тыс. экз. В 1998-2008 гг. реальное число производителей, заходящих на нерест в реку Баргузин, составляло не более 400-500 шт. В настоящее время на нерестилищах реки Ина, имеющих площадь не меньшую, чем баргузинские, нерестятся единичные производители озерно-речного сига, также на нерестилищах р. Баргузин отмечены единичные производители. Численность нерестового стада озерно-речного сига носит катастрофически низкий характер. Запасы озерно-речного сига р. Баргузин находятся в крайне напряженном состоянии, существует угроза исчезновения этой формы. Совершенно очевидна необходимость безотлагательного принятия мер для сохранения генофонда и увеличения численности в пределах естественного ареала. Сохранение численности озерно-речного сига невозможно без искусственного воспроизводства и создания маточного стада в индустриальных условиях.

Проблема сохранения генофонда озерно-речного сига баргузинской популяции может решаться в двух взаимодополняющих направлениях. Во-первых, опыт подращивания молоди его баргузинской популяции свидетельствует о реальности создания маточного стада в индустриальных условиях. Во-вторых, представляется многообещающей отработка метода криоконсервации половых продуктов для длительного хранения, т.е. создание криобанка спермы.

Комплекс исследований по разработке биотехники искусственного воспроизводства на базе рыбоводного завода включает отлов производителей, их выдерживание, сбор икры, инкубацию, получение жизнестойкой молоди, годовиков, а в дальнейшем через 3 - 5 лет создание маточного стада. В 1992 г., 1997-1999 гг., 2000-2005 гг. сотрудниками «Востсибрыбцентр» проводились экспериментальные рыбоводные работы на базе Баргузинского рыбоводного завода (п. Юбилейный, р. Ина) по искусственному воспроизводству озерно-речного сига. Был накоплен немалый опыт по рыбоводным мероприятиям с таким сложным объектом, как озерно-речной сиг. В 2000-2005 гг. на Селенгинском рыбноводном заводе (СЭРЗ), Большереченском рыбноводном заводе, Гусиноозерском

тепловодном хозяйстве сотрудниками «Востсибрыбцентра» в ходе экспериментальных рыбоводных работ по подращиванию молоди сиговых (пеляди, озерно-речного сига) в промышленных условиях были получены хорошие результаты выращивания озерно-речного баргузинского сига. По темпу роста сиг опережал пелядь. Так четырехлетки сига в среднем имели массу 1000 г, пеляди – 600-800 г при одинаковых условиях выращивания на искусственных кормах. Основываясь на опыте ГосНИОРХа по выращиванию сиговых рыб в искусственных условиях (заводских) (Костюничев и др., 2001) и наших результатах, полученных в 2003-2005 гг., 2013 г. баргузинский сиг не уступает по темпу роста пеляди, муксуну и чиру, выращенных в заводских условиях (в бассейнах). Таким образом, озерно-речной сиг является очень перспективным объектом аквакультуры при промышленном выращивании сиговых рыб.

В 2012-2013 гг. продолжились работы по отработке биотехники искусственного воспроизводства и подращиванию молоди озерно-речного сига в промышленных условиях на базе Баргузинского Большереченского рыбоводных заводов сотрудниками Байкальского филиала ФГУП «Госрыбцентр», «Востсибрыбцентр». Отлов производителей и сбор икры осуществлялся на рыбоводном пункте Белые воды Баргузинского рыбоводного завода, расположенном на р. Ина (левый приток Баргузина, впадает в него в 75-ти км от устья). Было поймано всего одна самка и три самца. От этой самки была взята икра (22 тыс. икринок). Икра инкубировалась в аппаратах Вейса на Баргузинском и Большереченском рыбоводных заводах, одновременно с икрой байкальского омуля. Сроки выклева могут занимать весь май, хотя массовый выклев, обычно, приурочен ко второй его декаде. Интервал температур воды, находясь при выклеве в пределах 1-8 °С, для массового выклева сужается до 5-7 °С. Эмбрионы озерно-речного сига выклеваются на личиночном этапе развития, т.е. непосредственно после выклева личинки способны перейти на активное питание и не нуждаются в обязательном выдерживании, эмбрионы байкальского озерного сига выклеваются на предличиночном этапе (Семенченко и др., 1992). Средняя длина личинок сига после выклева колеблется от 13,0 до 14,35 мм и масса от 8,0 до 10,2 мг, что достоверно выше, чем у озерного сига и омуля. Кормление личинок начинали сразу после помещения их в бассейны ИЦА-2, подращивание осуществлялось на живых и искусственных стартовых кормах. В качестве живого корма использовались науплии артемии, искусственный корм – сухой стартовый фирмы «Аллер-форель» (Дания). Первые три дня подращивание велось на живом корме, затем постепенно увеличивалась доля сухого корма до 100 %. В отличие от пеляди молодь сига лучше переходит на искусственный корм, с меньшим процентом отхода (процент выживаемости 80 %). Здесь скачивается бентосное питание сига, лучшее потребление корма, когда он опускается на дно бассейна. Расход воды в бассейнах составлял 12-15 л/мин, норма посадки личинок 10 тыс. шт. на один бассейн ИЦА-2 (объем 1,4-1,6 м³), содержание кислорода более 7 мг/л. Личинок кормили с частотой через 2 часа, 10 раз в сутки. Личиночный период озерно-речного сига в естественных условиях длится примерно месяц, в искусственных заводских условиях три недели. Температура воды при подращивании молоди сига на обоих заводах колебалась от

5,6 °С до 14,5 °С, т.е. температура воды в бассейнах определялась температурой воды в естественных условиях (р. Ина, Большая речка) и зависела от гидрологических и погодных условий. К сожалению, на заводах нет технических условий для искусственного постоянного подогрева воды до 17 °С, что является оптимальной температурой воды для хорошего роста молоди баргузинского сига в бассейнах на искусственных кормах. Мальков кормили сухим гранулированным кормом фирмы «Аллер-форель» (Дания) семь раз в сутки (6, 8, 10, 14, 18, 20, 22 часов) из расчета 2,2-2,7 % от массы молоди в зависимости от температуры воды. В связи с низкой средней температурой воды навески молоди сига не отличались хорошими результатами по сравнению с 2003-2005 гг., когда молодь подращивалась на Гусиноозерском тепловодном хозяйстве при температуре воды 16-18 °С. Так 15 августа 2013 г. средняя масса молоди на заводах составляла в среднем 2 г, а в 2003 г. – 5-8 г.

Для отработки биотехники по искусственному заводскому разведению баргузинского озерно-речного сига предлагаются временные нормативы рыбоводных работ: сроки отлова производителей - сентябрь-октябрь; плотность посадки производителей на один бассейн (1,6 м³) – 10 шт.; отход за время выдерживания – 10 %; расход воды при выдерживании производителей – 15-20 л/мин; рабочая плодовитость самок – 20-40 тыс. шт. икринок; оплодотворяемость икры – 85-90 %; загрузка 1 аппарата Вейса – 300 тыс. шт. икринок; отход за время инкубации – 10 %; оптимальная температура воды – 0,2-0,8 °С; плотность посадки личинок – 20 тыс. шт./м³; выход личинок – 90 %; оптимальная температура подращивания – 17-19 °С; выход мальков, сеголетков – 90-95 %; масса мальков – 2-3 г; масса годовиков при посадке – 30 г; плотность посадки мальков (до 1 г) – 2 тыс. шт./м³; плотность посадки мальков (до 3-5 г) – 1 тыс. шт./м³; расход воды при выращивании молоди – 10-15 л/мин.

Учитывая важность работ по изучению редких видов рыб, необходимо: проведение мониторинговых исследований по оценке состояния запасов баргузинского озерно-речного сига, а в связи с усилением антропогенного влияния (браконьерский лов, уменьшение площадей нерестилищ и т.д.) необходимо продолжение работ по искусственному воспроизводству баргузинского сига. В существующих условиях продолжающегося сокращения численности нерестового стада баргузинского озерно-речного сига, когда выпуск в границы естественного ареала подрощенной молоди не снимает остроты ситуации, считаем необходимым начать работы по формированию его маточного стада на базе рыбоводных заводов. Предложенные работы дадут возможность создания дополнительного резерва такого уникального генетического материала, который представляет собой баргузинский озерно-речной сиг. При запрете на интродукцию в водоемы системы озера Байкал новых видов необходимо использовать в аквакультуре представителя аборигенной ихтиофауны, обладающего, прекрасными рыбоводными показателями, пищевыми качествами, более быстрым линейно-весовым темпом роста, по сравнению с другими ситами.

Список литературы

Атлас пресноводных рыб России : В 2 т. Т. 1. / под ред. Ю. С. Решетникова. – М. : Наука, 2002. – С. 143-145.

Костюничев, В. В. Методические рекомендации по выращиванию и формированию ремонтно-маточных стад сиговых рыб (песядь, чир, муксун) в промышленных условиях на искусственных кормах / В. В. Костюничев, Л. М. Князева, А. К. Шумилина. – СПб : изд. ГосНИОРХ, 2001. - 27 с.

Решетников, Ю. С. Экология и систематика сиговых рыб. – М. : Наука. 1980. – 301 с.

Уровень естественного воспроизводства и разработка биотехники искусственного разведения байкальского озерно-речного сига : Отчет о НИР / С. М. Семенченко и др. / Фонды Востсибрыбцентра. - Улан-Удэ, 1992. – 26 с.

Скрябин, А. Г. Биология байкальских сигов. – М. : Наука, 1969. – 112 с.

WORKING OUT BIOTECHNICS OF LAKE-AND-RIVER COREGONID FISH ARTIFICIAL REPRODUCTION OF THE BARGUZIN RIVER BASIN

Zhuravlyov O.I., Peterfeld V.A.

The Baikal branch FSUE «State Scientific-and-Production Centre of Fisheries»

Summary

Under the existing conditions of reducing number of Barguzin lake-and-river breeding stock when the young fish release within the natural area doesn't improve the acute situation, we think it is necessary to start its broodstock forming on the basis of hatcheries. Along with the new species introduction prohibition in the Baikal Lake system waterbodies it is necessary to use a representative of aboriginal ichthyofauna possessing perfect hatchery rates and food quality.

ЧИР *COREGONUS NASUS* (PALLAS, 1776) В ВОДОЕМАХ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ

Заделёнов В.А., Шадрин Е.Н.

*ФГБНУ «Научно-исследовательский институт экологии
рыбохозяйственных водоемов» (ФГБНУ «НИИЭРВ»)*

Обобщены материалы исследования чира *Coregonus nasus* (Pallas, 1776) в водоемах Красноярского края. На основании собранного и ранее неопубликованного материала и литературных источников приведены размерно-возрастные характеристики, сроки созревания, значения плодовитости в различных водоемах региона.

Цель работы: дополнить и обобщить сведения по размерно-возрастному, половому составам и плодовитости чира в водоемах Красноярского края.