

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

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.

Материалы и методы исследования

Материал для подготовки публикации собран: в низовьях р. Енисея (август 1986-1988 гг.), в бассейне Большой Хеты (левый приток Енисея) (август 2005 г.), в бассейне оз. Таймыр (сентябрь 1985 г.). Отлов рыб проводился ставными сетями (бассейны оз. Таймыр и р. Б. Хета), в низовьях Енисея - ставными неводами. Всего проанализировано 1180 экземпляров чира.

Возраст рыбы определялся одним исследователем. В работе приведена длина тела рыб (до конца чешуйного покрова) и масса с внутренностями.

Результаты

В низовьях Енисея чир обитает, в основном, в придаточной системе. Для чира характерна значительная вариабельность длины и, в особенности, массы для особей одного возраста - у рыб в возрасте 5+ масса различается в 17 раз. В уловах отмечены чирьи длиной от 110 до 670 мм, массой – 15 – 6570 г в возрасте от 1+ до 25+ лет (табл. 1).

Таблица 1 - Размеры чира в низовьях Енисея, 1986-1988 гг.

Возраст, лет	Длина, мм		Масса, г		Кол-во, экз.
	Диапазон	M±m	Диапазон	M±m	
1+	110-192	144±6	15-94	40±6	12
2+	144-286	226±5	115-580	187±15	45
3+	204-340	276±4	115-580	342±17	56
4+	228-442	328±5	205-1520	593±34	65
5+	220-495	362±7	140-2460	828±55	56
6+	297-583	384±9	380-3610	1040±110	57
7+	330-552	407±9	530-3110	1220±120	33
8+	298-630	467±13	420-6130	2120±210	53
9+	340-640	497±11	550-5490	2420±180	45
10+	320-650	511±11	440-5670	2600±170	48
11+	390-610	527±7	1020-4810	2790±120	44
12+	400-610	518±10	930-4340	2570±160	35
13+	420-630	524±10	1020-4380	2710±170	34
14+	440-630	537±15	1200-5040	2860±290	15
15+	429-630	540±11	1240-5390	2910±210	31
16+	450-670	543±10	1400-6570	2890±200	33
17+	439-620	516±12	1230-4100	2370±190	22
18+	480-616	558±15	1910-4320	3180±250	11
19+	483-630	559±19	1930-4430	3090±340	7
20+	484-660	580±17	1910-5170	3602±270	10
21+	524-560	542±18	2480-3530	3010±530	2
22+	600-640	620±20	4640-4820	4730±90	2
23+	-	530	-	2410	1
25+	-	561	-	2680	1

Единично чир созревает в возрасте 5+ лет. Необходимо отметить, что размеры этих рыб – не менее 470 мм длины и 2190 г массы. Эти быстрорастущие и рано созревающие рыбы встречаются в уловах до возраста 16+ лет. Их доля среди одновозрастных особей не превышает 8-9 %.

Критерием выделения быстрорастущих рыб, на наш взгляд, является превышение средней массы одновозрастных чиров не менее чем в 2,5-3 раза. Основная масса чира созревает двумя - тремя годами позже при размерах: длина - свыше 380 мм и масса – свыше 830 г.

По нашим данным, значения индивидуальной абсолютной плодовитости (ИАП) чира в 1986-1988 гг. в низовьях Енисея составили 82,8 тыс. икринок, относительной (ИОП) – 31,5 икринок на грамм массы (табл. 2).

Таблица 2 - Плодовитость чира низовьев Енисея, 1986-1988 гг.

Возраст, лет	Диапазон массы, г	Масса, г	Диапазон ИАП, тыс. шт.	ИАП, тыс. шт.	Диапазон ИОП, шт./г	ИОП, шт./г	Кол-во, экз.
5+	2460	2460	75	75	34,7	34,7	1
6+	3250-3560	3410±160	103-113	108±5	33,3-38,7	36,0±2,7	2
7+	2400-4080	3100±510	73-137	108±23	34,1-45,9	39,9±4,2	3
8+	1900-6130	3580±320	49-245	126±41	23,0-52,4	39,0±6,1	13
9+	1960-4960	3130±300	51-161	92±23	21,5-39,8	33,5±4,0	11
10+	1970-5010	3040±210	55-203	91±26	23,8-47,7	34,2±3,7	22
11+	1450-4340	2660±250	35-127	75±21	26,4-39,6	31,6±3,1	11
12+	1390-6950	2800±250	37-271	85±34	23,1-48,0	33,6±4,2	21
13+	1090-4210	2490±190	39-123	70±16	20,7-41,8	29,5±3,4	18
14+	1650-4200	2840±360	41-113	70±19	24,7-31,2	28,5±1,5	8
15+	1360-5330	3230±420	34-146	82±27	23,6-39,6	28,5±3,0	10
16+	1400-3350	2350±180	23-87	57±14	18,6-37,1	26,9±3,2	14
17+	1570-4100	2640±240	27-113	64±19	19,9-38,6	27,0±4,1	13
18+	2780-5190	4040±500	70-104	86±10	18,2-31,0	26,0±4,0	4
19+	1930-4430	3190±720	56-102	77±17	24,9-34,0	28,5±3,4	3
20+	3400-5170	4050±560	93-136	112±15	30,5-34,9	32,0±1,8	3
21+	2480	2480	52	52	23,6	26,6	1
23+	2410	2410	47	47	21,8	21,8	1
Среднее	1090-6950	2930±730	23-271	83±27	18,2-52,4	31,5±4,6	159

Соотношение полов примерно равное. Различия в росте самцов и самок незначительны.

В ходе исследования чира из р. Б. Хета различий в значениях длины и массы самок и самцов не обнаружено.

Отдельные особи достигают половой зрелости в возрасте 7+ лет. Длина тела впервые созревших рыб составляет более 380 мм, масса – 850 г (табл. 3). Основная часть рыбы созревает двумя – тремя годами позже. Нахождение в уловах рыб старше 10+ лет во 2-й стадии зрелости указывает на неежегодный нерест чира в бассейне Б. Хеты.

Таблица 3 - Размеры чира в бассейне Б. Хеты, 2005 г.

Возраст, лет	Длина, мм		Масса, г		Кол-во, экз.
	Диапазон	M±m	Диапазон	M±m	
0+	66-109	77±4	3.8-12	6.9±0.4	7
1+	95-150	124±8	12-44	28±4.6	7
2+	212-220	217±3	126-138	131±3.5	3
3+	274-285	280±6	286-324	305±19	2
4+	250-346	299±8	230-620	406±33	12
5+	295-367	326±5	370-852	552±28	18
6+	320-370	345±4	480-940	680±29	19
7+	340-430	371±4	588-1270	833±35	21
8+	360-410	386±26	800-1110	935±27	13
9+	357-402	384±4	840-1140	972±33	10
10+	370-452	411±57	908-1650	1200±61	14
11+	420-451	433±6	1200-1550	1400±68	5
12+	404-545	454±18	1140-2870	1690±210	7
13+	420-550	481±16	1170-2730	1980±190	7
14+	465-540	505±16	1620-3190	2380±320	4
15+	462-532	497±19	1680-2320	1990±150	4
16+	525-540	533±8	2500-2940	2720±220	2
17+	515-583	549±14	2200-4330	3070±390	5
18+	525	525	2680	2680	1
20+	587	587	4050	4050	1

В бассейне оз. Таймыр чир распространен повсеместно (Романов, Тюльпанов, 1985). Уловы чира представлены рыбами длиной от 340 до 654 мм, массой – 520-5210 г в возрасте от 7+ до 25+ лет (табл. 4). Для особей одного возраста также характерен значительный разброс длины и массы тела – так, по массе, различия в росте составляют до семи раз в возрасте 18+ лет.

Таблица 4 - Размеры чира в бассейне оз. Таймыр

Возраст, лет	Длина, мм		Масса, г		Кол-во, экз.
	Диапазон	M±m	Диапазон	M±m	
7+	474	474	1600	1600	1
9+	466	466	1440	1440	1
10+	340–499	421±27	520–2120	1190±270	5
11+	422–423	422±0.3	960–1240	1080±83	3
12+	398–509	442±25	830–2390	1350±350	4
13+	368–549	432±12	700–3020	1310±140	20
14+	353–527	417±9	610–2540	1190±97	31
15+	355–525	434±6	670–2440	1260±64	52
16+	365–557	445±8	660–3120	1470±100	47
17+	356–598	442±9	690–3660	1460±110	41
18+	370–582	447±8	610–3950	1730±120	41
19+	407–590	460±10	1040–2800	1600±140	19
20+	378–579	463±22	740–4120	1860±340	10

Окончание таблицы 4

Возраст, лет	Длина, мм		Масса, г		Кол-во, экз.
	Диапазон	M±m	Диапазон	M±m	
21+	399–602	468±17	820–3880	1730±240	12
22+	450–520	483±17	1330–2380	1940±260	4
23+	455–592	506±26	1370–2990	2130±350	5
24+	436–654	509±50	1120–5210	2400±950	4
25+	-	563	-	3570	1

В ходе исследования различий в размерах самок и самцов не обнаружено.

Половой состав в уловах практически равный. Единично чир достигает половой зрелости в возрасте 7+ лет при длине тела 474 мм, массе – 1600 г. Основная масса чира созревает в возрасте 10+ лет при средней длине тела 420 мм, массе – 1190 г. По Н. С. Романову и М. А. Тюльпанову (1985), плодовитость таймырского чира составляет 11-109 тыс. икринок, в среднем - 27 тыс. По их мнению, повторное размножение производителей происходит через 2-3 года.

В водоемах бассейна Пясины чир широко распространенный вид. Встречается от истока реки до устья Пуры, а также в придаточной системе. Длина чира в уловах 2001 г. на Пясине – 320-610 мм, средняя масса – 1690 г. Возрастной ряд представлен рыбами до 22+ лет. У одновозрастных рыб наблюдается значительные колебания длины и массы (по массе до 3-х раз). Различий в росте самцов и самок нет. Половой зрелости чир достигает в 12+ лет по достижению длины 420 мм и массы 1200 г. Колебания индивидуальной плодовитости – 25,3-161,8 тыс. икринок, средняя – 63,8 тыс. икринок (Андриенко, Богданова, 2003).

Специализированных исследований чира в бассейне Хатанги долгое время не проводилось. По наблюдениям сотрудников ФГБНУ «НИИЭРВ», в бассейне р. Хатанги чир распространен повсеместно, но наибольшие концентрации отмечены в пойменных и материковых озерах левобережья рр. Хатанга и Хета (Богданов, Богданова, 2003). По Ф. В. Лукьянчикову (1967) уловы чира в бассейне Хатанги представлены рыбами с длиной тела 296-533 мм и массой 417-2390 г в возрасте 3+ - 16+ лет. Созревает в 7-8 лет при достижении длины более 370 мм и массы свыше 753 г. ИАП чира – от 12,8 до 84,0 тыс. икринок, в среднем 29,0 тыс.

Обсуждение

По мнению Ю. С. Решетникова (1980), чир относится к долгоживущим видам и его предельный возраст – 16+ лет. Наши исследования позволяют расширить представления по срокам жизни этого вида и увеличить предельный возраст, как минимум, на 9 лет – до 25+, поскольку в Енисее и оз. Таймыр обнаружены чирьи в возрасте 25+ лет.

Рост одновозрастного чира в пределах одних и тех же водоемов и водотоков неравномерный, что дает основание выделять озерно-речные и речные группировки (популяции) этого вида, а также тугорослые и быстрорастущие формы (Красикова, Сесягин, 1967; Решетников, 1980; Романов, 1988 и др.)

С учетом этого обстоятельства, сложно говорить о «хорошем» или «плохом» росте чира. Очевидно, что медленнорастущие чирьи в низовьях Енисея будут уступать по этому показателю быстрорастущим в оз. Таймыр или бассейне р. Б. Хета. Выборки рыбы, по которым проводилось сравнение, не могут в полной мере отражать истинного положения, т.к. зависят в первом приближении, как от селективности орудий лова, так и от субъективности отбора рыб для анализа. Этот список можно продолжить. Но в любом случае, оценить рост чира при помощи статистических методов (в частности, при помощи t- критерия) весьма проблематично из-за значительной вариабельности длины и массы одновозрастных рыб. Поэтому, на наш взгляд, приближенно оценку роста чира лучше вести по крайним максимальным размерам одновозрастных экземпляров, хотя и это не лишено недостатков. Если принять во внимание, что плодовитость рыб пропорциональна её размеру, то тогда лучший рост (в порядке убывания) у чира в низовьях Енисея (82,8 тыс. икринок), Пясине (60-63,8 тыс.), Хатанге (29,0 тыс.), Таймыре (27,0 тыс.).

Образование быстро- и медленнорастущих группировок чира исследователи связывают с кормовой обеспеченностью. В таком случае попытаемся оценить биомассу зообентоса в рассматриваемых водоемах. Последняя в низовьях Енисея изменялась в пределах $0,3-30,5 \text{ г/м}^2$ и составляла в среднем $6,0 \text{ г/м}^2$, в том числе, в протоках дельты – $12,8 \text{ г/м}^2$ (Андриенко, Богданова, 2003). Кормовая база бассейна Б. Хеты колеблется от типа водотоков и биотопов, и составляла от $0,4$ до $8,7 \text{ г/м}^2$ (наши данные, 2005). Зообентос Пясины беден – около $3,0 \text{ г/м}^2$ (Андриенко и др., 2003). Количественное развитие по разным биотопам зообентоса оз. Таймыр находится в пределах от $0,3$ (песчаные грунты) до $3,8-11,7 \text{ г/м}^2$ на илистых грунтах, составляющих около 28 % площади дна озера (Романов, 1985).

Очевидно, что представленные значения биомассы зообентоса – величины одного порядка, за исключением низовьев Енисея. В последнем случае, если следовать логике В. А. Красиковой и С. М. Сесягина (1967), у чира из низовьев р. Енисея должен быть самый высокий рост. Действительно, самые крупные экземпляры отловлены в низовьях Енисея. В таком случае в Пясине должны быть самые низкие показатели роста. Но, судя по характеристикам роста чира в современный период в этой реке (Андриенко и др., 2003), Таймыре и бассейне Б. Хеты, то они примерно сопоставимы. В таком случае должен быть ещё какой-то фактор, определяющий рост чира в водоемах высоких широт региона.

На наш взгляд, этим фактором является сумма тепла, при которой потенциально возможен нагул рыбы. Она составляет: в низовьях Енисея – 900-1200; бассейне Б. Хеты – около 860; Пясине – 530-600; оз. Таймыр – 380-630 (430) градусодней (Егоров, Науменко, 1985; Ежегодные данные..., 1989).

Таким образом, чир в низовьях Енисея отмечен до возраста 25+, в бассейне Б. Хеты – до возраста 20+, в бассейне Пясины – до 22+, в бассейне оз. Таймыр – до 25+ лет.

Заключение

Ростовые характеристики чира зависят от развития кормовой базы водоемов и от продолжительности нагула. Последнее, в условиях высоких широт, очевидно, является основным фактором в жизнедеятельности этого вида. Половое созревание у чира в водоемах региона растянутое (от 5+ до 12+ лет), что связано с неравномерным ростом одновозрастных особей. Отдельные особи достигают половой зрелости в возрасте 5+ лет. Длина тела впервые созревших рыб во всех рассматриваемых водоемах составляет около 375-380 мм, масса – около 800-900 г. Основная масса рыб созревает в возрасте 10+ лет. Средние значения индивидуальной абсолютной плодовитости чира в водоемах региона зависят от размера рыб и составляют от 27,0 до 83 тыс. икринок.

Список литературы

Андриенко, А. И. Состояние запасов и промысла рыб в низовьях реки Енисей / А. И. Андриенко, Г. И. Богданова // Проблемы использования и охраны природных ресурсов Центральной Сибири / Тр. КНИИГиМС. – Красноярск, 2003. - Вып. 4. - С. 256-262.

Андриенко, А. И. Состояние запасов рыб бассейна реки Пясины / А. И. Андриенко, Г. И. Богданова, С. В. Михалев // Проблемы использования и охраны природных ресурсов Центральной Сибири / Тр. КНИИГиМС. - Красноярск, 2003. - Вып. 4. - С. 263-267.

Богданов, Н. А. Запасы и промысел рыб в бассейне реки Хатанга / Н. А. Богданов, Г. И. Богданова // Проблемы использования и охраны природных ресурсов Центральной Сибири / Тр. КНИИГиМС. – Красноярск, 2003. - Вып. 4. - С. 271-273.

Егоров, А. Н. Термический и гидрологический режим оз. Таймыр / А. Н. Егоров, М. А. Науменко // География озер Таймыра. - Л. : Наука, 1985. - С. 32-49.

Ежегодные данные о режиме и ресурсах поверхностных вод суши. – Красноярск : Сибирь, 1989. - Т. 1, Вып. 12. - 328 с.

Красикова, В. А. Биология и промысел чира *Coregonus nasus* (Pallas) р. Пясины / В. А. Красикова, С. М. Сесягин // Тр. Красноярск. отд. СИБНИИРХ. - Красноярск, 1967. - Т. 9. - С. 231-245.

Лукьянчиков, Ф. В. Рыбы системы реки Хатанги // Рыбы и кормовые ресурсы бассейнов рек и водохранилищ Восточной Сибири / Тр. КО СибНИИРХ. - Красноярск, 1967. - Т. 9. - С. 11-93.

Решетников, Ю. С. Экология и систематика сиговых рыб. - М. : Наука, 1980. - 304 с.

Романов, В. И. Ихтиофауна // Природа Хантайской гидросистемы. – Томск : Изд-во Томск. ун-та, 1988. - С. 199-235.

Романов, Н. С., Тюльпанов М.А. Гидрографическая, гидрологическая и гидробиологическая характеристики бассейна оз. Таймыр / Н. С. Романов, М. А. Тюльпанов // География озер Таймыра. - Л. : Наука, 1985. - С. 139-142.

BROAD WHITEFISH *COREGONUS NASUS* (PALLAS, 1776) IN THE RESERVOIRS OF KRASNOYARSK REGION

Zadelenov V.A., Shadrin E.N.

Federal state budgetary scientific establishment «Scientific Research Institute of Ecology of Fishery Reservoirs»

Summary

Research material about broad whitefish *Coregonus nasus* (Pallas, 1776) in the reservoirs of Krasnoyarsk region was summarized. On the basis of the collected material and literature age-length features, maturity, values of fecundity in different reservoirs of the region were described. It was shown that the characteristics of *Coregonus nasus* growth depend on the development of food organisms and sum of effective temperatures when the main feeding-time takes place.

ОСОБЕННОСТИ ЭКОЛОГИИ ЕВРОПЕЙСКОЙ РЯПУШКИ *COREGONUS ALBULA* (LINNAEUS, 1758) ИНТРОДУЦИРОВАННОЙ В ОЗ. ИНГОЛЬ (КРАСНОЯРСКИЙ КРАЙ)

Злотник Д.В.

ФГБУ «Енисейское бассейновое управление по рыболовству и сохранению водных биологических ресурсов» (ФГБУ «Енисейрыбвод»)

Озеро Инголь расположено в северных отрогах Кузнецкого Алатау на высоте 312 м над уровнем моря. Принадлежит к озёрам Верхне-Чулымской системы, которая относится к бассейну реки Обь. Площадь озера составляет всего 4,06 км², протяженность – 3,47 км, а максимальная ширина – 1,58 км. Наибольшая глубина озера составляет около 40 м, а средняя – 21,1 м. Дно неровное с большими перепадами глубин. Грунты в профундали в основном песчано-илистые, лишь в северной части озера литораль выстлана песчано-галечными, иногда каменистыми грунтами.

Ихтиофауна озера представлена аборигенными видами рыб: плотва, щука, окунь и акклиматизантами: лещ, язь, европейская ряпушка и чудской сиг.

В период с 1930 по 1970 гг. в группе Верхне-Чулымских озёр, а именно в озёрах Инголь и Большое, были акклиматизированы некоторые виды сиговых рыб, такие как европейская ряпушка, чудской сиг и сиг-лудога, а также некоторые сибирские виды (омуль и пелядь для товарного выращивания).

Первая посадка сиговых рыб в Инголь была произведена в апреле 1939 г. икрой (1 млн штук икринок), привезенной из Ленинградского рыбоводного завода. Икра поступила как рипусовая, хотя, как оказалось впоследствии, икра была смешанная, и в ней присутствовали икринки чудского сига и ряпушки. По данным В.Н. Башмакова (1953), в пятидесятых годах в этом водоеме преобладала ряпушка. В период с 1963 по 1966 гг. было посажено 10,5 млн личинок ряпушки из оз. Ильмень. Лучшие результаты по промыслу были получены по ряпушке, уловы которой в 1945–1950 гг. достигали 2,4 т в год. В настоящее время