

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ НАУК
(Россельхозакадемия)

ГОСУДАРСТВЕННОЕ НАУЧНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
ИРРИГАЦИОННОГО РЫБОВОДСТВА
(ГНУ ВНИИР)

МЕЖВЕДОМСТВЕННАЯ ИХТИОЛОГИЧЕСКАЯ КОМИССИЯ
(МИК)

**АКВАКУЛЬТУРА
И ИНТЕГРИРОВАННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ:
ПРОБЛЕМЫ И ВОЗМОЖНОСТИ**

**МАТЕРИАЛЫ МЕЖДУНАРОДНОЙ
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ
посвященной 60-летию Московской
рыбоводно-мелиоративной опытной станции и
25-летию её реорганизации в ГНУ ВНИИР**

ТОМ 1

Москва – 2005

УДК 639.3/6
ББК 47.2

Аквакультура и интегрированные технологии: проблемы и возможности: Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 60-летию Московской рыбоводно-мелиоративной опытной станции и 25-летию её реорганизации в ГНУ ВНИИР. Сборник научных трудов. Т.1. – Москва, 11-13 апреля 2005 г. /ГНУ ВНИИ ирригационного рыбоводства – Москва, 2005 г. – 403 с.

Оргкомитет конференции: Серветник Г.Е., Шульгина Н.К., Новоженин Н.П., Шишанова Е.И., Львов Ю.Б., Ананьев В.И., Клушин А.А., Лабенец А.В.

Ответственный за выпуск: Серветник Г.Е.

Все статьи приведены в авторской редакции

Кривошеков Г.М. 1953 Караси Западной Сибири // Труды Барабинского отделения ВНИОРХа. Т.6. Вып.2. С.71-124.

Плохинский Н.А. 1978 Матем. методы в биологии. Изд-во МГУ. 265 с.

Полукеев А.А. 1977 Биология карася серебряного в водоемах Ханты-Мансийского округа // Труды Обь-Тазовского отделения СибНИИпроекта. Т. 4. С. 69-75.

Правдин И.Ф. 1966 Руководство по изучению рыб– М.: Пищ. пром. 375 с.

Силян Б.В. 1983 Уточнение видового статуса карася (Род *Carassius* Cyprinidae) водоемов Якутии // Вопросы ихтиологии. Т.23. Вып. 2. С. 186-192.

Скакун В.А., Горюнова А.И. 1989 Изменчивость морфологических признаков серебряного карася в различных водоемах Казахстана // Сб. научных трудов Ур. отд-ния АН СССР. С.19-27.

Харитоновна Н.И. 1963 О формах серебряного карася *Carassius auratus gibelio* (Bloch) // Вопросы ихтиологии. Т.3. Вып. 2. С.402-405.

Чугунова Н.И. 1959 Руководство по изучению возраста и роста рыб. М.: Изд-во АН СССР. 163 с.

УДК 639.2.053.7.

БИОЛОГИЯ КАРАСЯ СЕРЕБРЯНОГО *CARASSIUS AURATUS GIBELIO* (BLOCH) MORPHA HUMILIS В БАССЕЙНЕ Р. ОКИ

***Быков А.Д., **Ефимов А.Б.**

*Всероссийский научно-исследовательский институт
пресноводного рыбного хозяйства

Центральное управление по рыбохозяйственной экспертизе и нормативам
охраны и воспроизводству рыбных запасов и акклиматизации

SUMMARY

BIOLOGY SILVER *CARASSIUS AURATUS GIBELIO* (BLOCH) MORPHA HUMILIS IN POOL OCA RIVER

Bikov A.D., Efimov A.B.

There was morpha humilis of the silver crucian because of specific life conditions in the Zamornoe lake. The age of majority catching silver crucians was 10+–14+ and the correlation of sexes was 0,8:1 (males prevailed in younger age groups and females prevailed in oldest age groups). Morpha humilis grows slower than ordinary high-back crucian. The linear and weight growth by males and females is similar. The absolute individual prolific (AIP) of morpha humilis from Zamornoe lake somewhat higher than ordinary silver crucian the same growth from east parties of area. AIP has the biggest bond with weight ($r=0,7$), with length of body ($r=0,64$) and with age ($r=0,54$).

Введение

Серебряный карась – как высокопластичный вид к условиям среды обитания активно расширяет свой ареал распространения в Центральном регионе России. В бассейне р. Оки карась серебряный обитает в различных биотопах. В

верхнем течении р. Оки (Орловская обл.) серебряный карась обитает преимущественно на русловых участках р. Оки и постепенно увеличивает свою численность. Так в сетных контрольных уловах (2000 – 2002 гг) в р. Оке выше г. Орла карась серебряный составляет 8 – 15% по встречаемости. Ниже по течению реки (Тульская обл.) численность серебряного карася в р. Оке уменьшается в связи с изменениями условий обитания (увеличение скорости течения, преобладание песчаных грунтов). В р. Оке ниже г. Серпухова (Московская обл.) скорость течения еще более увеличивается и серебряный карась как обитатель стоячих водоемов предпочитает на данном участке р. Оки заливы и пойменные озера. В пойменных озерах, различных по условиям обитания, карась серебряный наряду с типичной высокоспинной формой образует тугорослую низкоспинную форму *morpha humilis*. Изучение биологических особенностей серебряного карася *morpha humilis* в заморных пойменных озерах имеет определенный научный интерес, а публикаций по этому вопросу недостаточно.

Материал и методика

В июле 2003 года нами неводом были выловлены все серебряные караси *morpha humilis* (n=35) из практически пересохшего пойменного озера Заморного, краткая характеристика которого дана ниже. У пойманных рыб измеряли длину тела (Lst) и массу в г. Возраст рыб определяли по чешуе под бинокляром МБС – 9 по руководству Н.И. Чугуновой (1959). Изучение степени зрелости половых продуктов проводили на свежем материале. Для этого гонады взвешивали с точностью до 0,1 г. Определение степени зрелости гонад и вычисление упитанности самок по Фультону проводили по руководству И.Ф. Правдина (1966). Сбор и обработку материала по абсолютной и относительной плодовитости проводили также по общепринятым методикам (Правдин, 1966). Коэффициент зрелости гонад у самцов (IY – Y стадии) находили как отношение веса семенников к весу рыбы без внутренностей, умноженному на 100 и выраженному в процентах. Для вариационно-статистической обработки материала использовали программные пакеты EXCEL и STATISTICA 6.

*Краткая характеристика озера Заморного как среды обитания карася серебряного *morpha humilis**

Озеро Заморное расположено в Серпуховском районе Московской области в пойме реки Оки недалеко от г. Пушкино. Озеро вытянутой формы расположено на правом низком берегу р. Оки, в 200-х метрах от русла. Длина его составляет 200 м, ширина 40 м. Озеро представляет собой замкнутый водоем. В весенний период, с разливом р. Оки озеро заливается полыми водами. В период весеннего половодья в озере наблюдаются максимальные глубины 3 – 4 м и течение 0,2 – 0,3 м/сек. В мае – начале июня наблюдается наибольшая площадь водного зеркала – 0,8-1,0 га. Максимальная глубина озера в этот период 1,3 – 1,5 м. Дно озера песчаное, с большими илистыми отложениями (0,5 – 0,7 м). Зарастаемость подводной, а затем и надводной растительностью очень высокая. К концу июня при средней глубине 0,5 м площадь зарастаемости составляет 100 %. К середине июля - началу августа площадь водного зеркала составляет 3 – 5 % от первоначального весеннего периода. Единый водоем распадается на несколько больших луж с глубиной 20 – 30 см, площадью от 0,1

до 0,3 га. В засушливые сезоны нередко озеро пересыхает совсем. Наполнение его происходит или с осенними дождями или в весенний период половодья. Наибольшую биомассу бентоса составляют личинки хирономид и брюхоногие моллюски. Ихтиофауна озера представлена также двумя группами рыб: первая группа – постоянно обитающие в озере виды (ротан, караси серебряный и золотой) и рыбами, заходящими в озеро с полыми водами из р. Оки для нереста и нагула (щука, окунь, плотва, язь). В засушливый летний и зимний периоды виды первой группы зарываются в ил, представители второй группы погибают.

Результаты и обсуждение

Выборка серебряных карасей *morpha humilis* состояла из 35 экземпляров с длиной тела от 9,2 до 32,5 см, в среднем 24,2 см; массой от 25 до 1100 г, в среднем 432 г; в возрасте от 4+ до 18+, в среднем 13,8+. Возрастной и весовой состав выборки показаны в табл. 1.

Таблица 1

Возрастной состав выборки											
возраст, лет	5+	7+	8+	9+	10+	11+	12+	13+	14+	15+	18+
n	1	1	1	2	4	1	5	8	8	3	1
Весовой состав выборки											
масса, г	0-100	100-200	200-300	300-400	400-500	500-600	600-700	1000-1100			
n	1	1	6	7	6	7	6	1			

Известно, что серебряный карась относится к числу немногих видов рыб, у которых известен естественный гиногенез, т.е. способ размножения, когда осеменение обязательно, но ядро спермия исключается из развития и ядром зиготы становится женское диплоидное ядро (Головинская, Ромашов, 1947). Данное явление объясняет необычное соотношение полов у карася серебряного в его природных популяциях. В пределах бывшего СССР большинство из них представлено почти исключительно самками; самцы в таких популяциях крайне редки или их совсем не бывает (Головинская, Ромашов, 1965; Домбровский 1964; Полукеев, 1977). Однако в ряде популяций хотя и отмечается преобладание самок над самцами, но количество самцов составляет не менее 1/3 от общего числа рыб в популяции (Сысоева, 1956; Никольский, 1956; Леоненко, 1958).

Существует мнение, что в водоемах с высокой плотностью популяций и недостаточной кормовой обеспеченностью наблюдается примерно одинаковое число самцов и самок. Такой же половой состав бывает в популяциях карася, обитающих в сильноминерализованных, высокощелочных озерах (Силин, 1983).

В условиях с неблагоприятным гидрохимическим режимом обитания образуются *morpha humilis* карася серебряного. В выборке из озера Заморного соотношение самок и самцов составляет 0,8:1.

Среди пойманных карасей было 19 самок и 16 самцов. Самцы преобладали в младших и средних возрастных группах и отсутствуют в старших возрастных группах 15 – 18+ (табл. 2).

Таблица 2

Половой состав выборки карася серебряного по возрастным группам

возраст	4+	5+	8+	9+	10+	11+	12+	13+	14+	15+	18+
самки, шт				1	2	1	1	5	5	3	1
самцы, шт	1	1	1	1	3		4	2	3		

Имеются сведения, что рост низкотелой формы серебряного карася бывает даже выше, чем высокоспинной формы (Астанин, 1959; Берг, 1949). Однако это касается водоемов, в целом благоприятных для обитания карася (оз. Чухломское, Сенгилеевское водохранилище). В типично заморных водоемах караси *morpha humilis* растут медленно (Кривошеков, 1953). Сведения о темпе роста тугорослой формы карася *morpha humilis* имеются только лишь для младших возрастных групп. Линейный и весовой рост серебряного карася *morpha humilis* из оз. Заморного показан ниже (табл. 3).

Таблица 3

Линейный и весовой рост серебряного карася в озере Заморном

	4+	5+	8+	9+	10+	11+	12+	13+	14+	15+	18+
Длина тела, см											
♀				20,0	<u>21,5</u> 20-23	23,5	25,0	<u>24,0</u> 22-25	<u>25,3</u> 24-26	<u>24,8</u> 23-25	32,5
n				1	2	1	1	5	5	3	1
♂	9,2	12,8	18,1	26,0	<u>20,5</u> 18-22		<u>21,3</u> 20-24	<u>25,2</u> 23-26	<u>23,0</u> 21-25		
n	1	1	1	1	3		4	2	3		
Вес, г											
♀				320	<u>350</u> 300-400	410	500	<u>528,6</u> 350-620	<u>590</u> 500-700	<u>573,3</u> 570-600	1100
n				1	2	1	1	5	5	3	1
♂	25	80	220	670	<u>280</u> 200-350		<u>320</u> 250-420	<u>525</u> 450-600	<u>433,3</u> 300-600		
n	1	1	1	1	3		4	3	3		

Различия в темпе роста у самок и самцов серебряного карася *morpha humilis* незначительны (табл.4.)

Таблица 4

Сравнительный линейный и весовой рост самцов и самок карася

Линейный рост карасей, см											
возраст	4+	5+	8+	9+	10+	11+	12+	13+	14+	15+	18+
самки				20	21,5	23,5	25	24	25,3	24,8	32,5
самцы	9,2	12,8	18,1	26	20,1		21,3	25,2	23		
Весовой рост карасей, г											
возраст	4+	5+	8+	9+	10+	11+	12+	13+	14+	15+	18+
самки				320	350	410	500	528	590	573	1100
самцы	25	80	220	670	280		320	525	433		

Плодовитость карася серебряного достаточно полно описана в литературе (Никольский, 1956; Силин, 1979; Демина 1977). Однако сведений о плодовитости карася серебряного *morpha humilis* недостаточно. Все пойманные самки в оз. Заморном находились в IV стадии зрелости гонад. Абсолютная и относительная плодовитость самок серебряного карася показана ниже (табл. 5).

Таблица 5

Плодовитость самок карася серебряного из озера Заморного (июль 2003 г)

№	Lst	Вес рыбы, г	Вес порки, г	Возраст, лет	Вес гонад, г	АИП, шт	ОП, шт/г	ГСИ, в %	Упит. по Фульто цц
1	20,0	320	210	9+	44	76560	239,2	20,9	4
2	20,0	300	230	10+	49	85260	284,2	21,3	3,7
3	22,0	350	295	13+	35	60900	174	11,8	3,3
4	22,0	400	350	13+	33	57420	143,5	9,4	3,7
5	23,2	400	320	10+	61	106140	265,3	19,1	3,2
6	23,5	410	355	11+	33	57420	140,0	9,3	3,2
7	23,5	550	430	15+	94	163560	297,4	21,8	4,2
8	24,5	500	375	14+	97	168780	337,5	25,8	3,4
9	25,0	500	413	12+	49	85260	170,5	11,8	3,2
10	25,0	500	430	14+	46	80400	160,8	10,7	3,2
11	25,0	600	504	13+	70	121800	203,0	13,9	3,8
12	25,0	700	612	14+	56	97440	139,2	10,9	4,5
13	25,5	570	505	15+	29	50460	88,5	5,7	3,4
14	25,5	600	515	15+	52	90480	150,8	10,1	3,6
15	25,5	600	470	14+	102	177480	295,8	21,7	3,6
16	25,5	600	510	13+	61	106140	176,9	11,9	3,6
17	25,5	620	515	13+	76	132240	213,3	14,7	3,7
18	26,5	650	533	14+	78	135720	208,8	14,6	3,5
19	32,5	1100	900	18+	132	229680	208,8	14,6	3,2

Сравнительный анализ популяций серебряного карася из различных участков ареала по средним значениям абсолютной индивидуальной плодовитости (АИП) в одинаковых размерных группах выявил тенденцию к увеличению средних значений АИП от восточных участков ареала распространения (бассейн р. Амур) к западным участкам (озера Белоруссии) (табл. 6).

Абсолютная плодовитость серебряного карася *morpha humilis* с увеличением длины тела, массы и возраста рыб увеличивается. Наибольшая корреляционная связь наблюдается между плодовитостью и массой рыб – ($r=0,7$), затем с длиной тела ($r=0,64$) и возрастом ($r=0,54$). Отсутствие корреляционной связи наблюдается между значениями АИП и упитанностью самок ($r=0,04$).

Все пойманные в преднерестовый период самцы имели IV и V стадии зрелости гонад (табл. 7). У всех самцов был обнаружен брачный наряд, выраженный в виде беловатой эпителиальной сыпи на голове и грудных плавниках. У самцов карася серебряного *morpha humilis* значения коэффициента зрелости имели слабую отрицательную корреляционную связь с возрастом ($r=-0,33$

при $r=0,208$); с длиной тела – ($r=0,208$ при $r=0,125$); с массой ($r=-0,39$ при $r=0,135$).

Таблица 6

Сравнительные данные по АИП (тыс. шт икринок) карася серебряного из различных участков ареала

Нижний Амур, (Никольский, 1953)									
Lst	16-18	20-22	22-24	24-26	26-28	28-30	30-32	32-34	34-36
АИП		44932	65506	81127	78548	115203	161801	185741	224490
n		4	5	1	2	3	7	2	1
оз.Бальзинское, (Никольский, 1953)									
АИП		44932	68506	78344	81536	106614			
n		4	5	2	1	3			
оз. Удьяль, (Никольский, 1953)									
АИП						111015	187249	185741	222491
n						2	5	2	1
Озера Якутии, (Силин, 1979)									
АИП		63876	81503	115300					
n		37	23	11					
озера Белоруссии, (Домбровский, 1964)									
АИП	139914								
n	8								
оз. Заморное, (наши данные, 2003)									
АИП	80910	89088	110748	135720				229680	
n	2	5	10	1				1	

Таблица 7

Половая характеристика самцов серебряного карася (июль 2003 г)

№	Возраст, лет	Длина тела, см	Вес, г	Вес порки, г	Вес гонад, г	Стадия зрелости	ГСИ, в %
1	6	12,8	80	72	2,8	4	3,9
2	8	18,1	220	195	7,5	5	3,8
3	9	26,0	670	595	20	4	3,3
4	10	18,0	200	175	6,6	4	3,8
5	10	20,0	290	260	10,2	5	3,5
6	10	22,5	350	310	14,5	5	4,7
7	12	20,0	250	220	7,7	4	3,5
8	12	24,0	420	370	15,8	5	4,3
9	12	19,8	300	260	11,8	4	4,5
10	12	21,5	310	270	8,8	5	3,2
11	13	23,2	450	410	11,2	4	2,7
12	13	26,5	650	590	11,2	5	1,9
13	13	26,0	602	560	15,5	5	2,7
14	14	22,5	400	334	13,6	4	4,1
15	14	25,2	600	525	20	4	3,8
16	14	21,5	300	270	7,3	5	2,7

Заключение

Специфические условия обитания в озере Заморном способствовали образованию у карася серебряного *morpha humilis*. Возрастной состав выборки серебряного карася из данного водоема представлен в основном старшими возрастными группами (10+ - 14+). Соотношение полов в данной популяции карася серебряного - 0,8:1, с преобладанием самцов в младших возрастных группах и преобладанием самок в старших возрастных группах. Темп роста у карася серебряного *morpha humilis* медленный по сравнению с обычной высокоспинной формой. Линейный и весовой рост у самок и самцов сходный. Абсолютная индивидуальная плодовитость у самок карася серебряного *morpha humilis* из озера Заморного несколько выше в одноразмерных группах, чем у карася серебряного из восточных частей ареала. АИП имеет наибольшую корреляционную связь с массой рыбы ($r=0,7$). Далее - с длиной тела ($r=0,64$), с возрастом ($r=0,54$). У всех половозрелых самцов карася серебряного *morpha humilis* значения коэффициента зрелости имеют слабую отрицательную корреляционную связь с возрастом ($r=-0,33$), с длиной тела ($r=-0,39$) и массой ($r=-0,39$).

Литература

- Астанин Л.П. 1959 О форме тела карася // Рыбоводство и рыболовство № 2, С. 28 – 29.
- Головинская К.А., Ромашов Д.Д., Черфас Н.Б. 1965 Однополые и двуполые формы серебряного карася *Carassius auratus gibelio* (Bloch), // Вопросы ихтиологии, т.5, Вып. 4, С. 614-629.
- Домбровский В.К.. 1964 Морфобиологическая характеристика серебряного карася *Carassius auratus gibelio* (Bloch) разводимого в водоемах Белорусской ССР // Труды БелНИОРХа. Т.5. С.62-75.
- Кривошеков Г.М. 1953 Караси Западной Сибири // Труды Барабинского отделения ВНИОРХа. Т.6. Вып.2. С.71-124.
- Никольский Г.В. 1956 Рыбы бассейна Амура. Изд-во АН СССР. М. 551 с.
- Полукеев А.А. 1977 Биология карася серебряного в водоемах Ханты-Мансийского округа // Труды Обь-Тазовского отделения СибНИИпроекта. Т. 4. С. 69-75.
- Правдин И.Ф. 1966 Руководство по изучению рыб – М.:Пищ.пром. 375 с.
- Силин Б.В. 1983 Уточнение видового статуса карася (Род *Carassius* Cyprinidae) водоемов Якутии // Вопросы ихтиологии. Т.23. Вып. 2. С. 186-192.
- Чугунова Н.И. 1959 Руководство по изучению возраста и роста рыб. М.: Изд-во АН СССР. С. 163.