

УДК 597.591.4.552.5

К МОРФОБИОЛОГИИ ХАРИУСА Р. ЧУСОВОЙ

Е. А. Зиновьев, М. П. Букреева

Пермский государственный университет, 614990, Пермь, ул. Букирева, 15; zoovert@psu.ru; (342)2396228

Приведена характеристика внешнеморфологических органометрических и биологических признаков хариуса р. Чусовой, отмечена специфичность некоторых из них.

Ключевые слова: хариус; река Чусовая; морфометрия; органометрия; рост; размножение; питание.

Хариус, *Thymallus thymallus* (Linnaeus, 1758) – модельный объект исследований ихтиологов Пермского университета. Он описан достаточно подробно более чем из 100 разнотипных местообитаний в Прикамье (Зиновьев, 2005), однако по р. Чусовой таких данных не было. В связи с этим авторами в июне – октябре 2003–2004 гг. был собран материал в пределах 20 км вверх и вниз по течению от г. Чусового (162 экз.), результаты обработки которого и составляют предмет настоящего сообщения. Большая часть сборов обработана в фиксированном (4%-ный формалин) виде по типовым методикам (Правдин, 1966; Зиновьев, Мандрица, 2003) с использованием вариационной статистики (Лакин, 1990).

Река Чусовая – крупный левобережный приток р. Камы, впадающий в нее в 18 км от г. Перми. Зарождаясь на восточном склоне Уральского хребта двумя истоками – Полдневной и Западной Чусовой, она течет по территории Челябинской и Свердловской областей и Пермского края, перерезая Урал и выходя на его западный склон. Длина реки 777 км, за вычетом Чусовского залива Камского водохранилища 592 км (Ресурсы поверхностных ..., 1966; Костарев, 1971). Обычно различают истоковую часть до р. Ревды, от устья указанной реки до г. Чусового – срединную горную часть и нижнюю равнинную. Известно, что хариус обычен во всех участках, но более многочислен в горных местообитаниях, а также во всех 10 крупных притоках и сотнях мелких лесных речушек. Прозрачность высокая, минерализация за счет карбонатных и сульфатных фаций колеблется от 104 до 300–400 мг/л, содержание O₂ обычно в пределах нормы, от 5 до 9,4 мг/л, температура максимальна в июле и составляет 22–27°C (Костарев, 1971). Промышленные предприятия, осуществляющие загрязнение воды в реке, находятся в Свердловской области и в г. Чусовом. Особенно отрицательно сказываются промстоки завода «Хромпик», насыщенные хромом, нередко вызывающие токсикозы и отравления у рыб. Флора реки обычна для быстротекучих вод (рдесты и др.),

в заливчиках элодея, кубышка и др. Фитопланктон, зоопланктон и бентос бедны и однообразны, особенно в среднем участке. Бентофауна представлена 9 группами, доминируют хирономиды и олигохеты (Костарев, 1971), хотя на быстринах – ручейники, поденки и веснянки.

В составе ихтиофауны 29 видов из 8 семейств и 5 фаунистических комплексов с преобладанием понто-каспийских пресноводных рыб (12 видов – Костарев, 1971). К особенностям реки следует отнести наличие ряда видов рыб сибирского происхождения (пескарь, усатый голец, щиповка), они ближе к сибирским таксонам, чем к европейским (Костарев, 2003), но это предположение нуждается в проверке.

Диагностические признаки хариуса следующие: D VII – IX 13–16, A IV – V 9–11, P I 14–16, V II 9–10, чешуй II 75–92 прободенных, 0–4 непрободенных, всего 77–94, жаберных лучей 9–11, жаберных тычинок 24–29, пилорических придатков 16–27, позвонков 56–59. Средние значения указаны в табл. 1, по этим признакам реальных расхождений с хариусом р. Сылвы нет (см. табл. 1). С экотипическим стандартом для речного экотипа хариуса бассейна р. Камы (по 37 популяциям, Зиновьев, 2005) достоверные различия обнаружилось в 3 признаках из 13: у хариуса р. Чусовой немного больше жаберных лучей, ветвистых лучей D и общее число лучей в этом плавнике. По диапазону индивидуальной изменчивости и средним значениям счетных признаков хариус р. Чусовой относится к речному экотипу, поскольку значения всех показателей заметно выше, чем у представителей ручьевого экотипа (Зиновьев, 1992, 2005).

По пластическим признакам у хариуса р. Чусовой заметно больше отличий от хариуса р. Сылвы (9 достоверных отличий в индексах относительно длины тела по Смитту и 2 сравнительно с длиной головы) (в табл. 2 приведены только те значения, в которых есть достоверные расхождения). Все признаки (длина рыла, заглазничный отдел головы, ширина лба и верхней челюсти,

длина головы, антеанальное расстояние и толщина тела, длина А и Р) заметно больше в чусовской популяции вида. Лишь длина нижней челюсти меньше, чем у хариуса Сылвы (в % длины головы). Остальные показатели практически идентичны. Таким образом, даже в бассейне одной реки однотипные популяции обнаруживают расхожде-

ния в 27% изученных пластических признаков. С экотипическим стандартом для речного экотипа расхождений немного больше, но они также незначительны по величине. Наибольшее число расхождений (5) обнаруживается в признаках головы, в двух признаках тела и в трех пропорциях плавников.

Таблица 1

Средние значения счетных признаков хариуса р. Чусовой и сравнительные данные

Признак	Чусовая	Сылва	Экотипический стандарт (речной хариус)	t ₁₋₂	t ₁₋₃
L _{Sm}	172 ± 3.40	179 ± 2.80	195		
Чешуй II прободенных	82.72 ± 0.39	82.25 ± 0.24	83.07 ± 0.28	1.0	0.7
Чешуй II непрободенных	2.27 ± 0.08	2.45 ± 0.11	2.15 ± 0.05	1.3	1.3
Чешуй II всего	84.99 ± 0.39	84.70 ± 0.25	84.94 ± 0.26	0.6	0.1
Жаберных лучей	10.34 ± 0.08	10.10 ± 0.07	9.99 ± 0.03	2.3	3.6
Лучей D неветвистых	7.52 ± 0.06	7.35 ± 0.05	7.71 ± 0.06	0.2	2.4
Лучей D ветвистых	14.74 ± 0.11	14.53 ± 0.07	13.94 ± 0.05	1.6	7.3
Лучей D всего	22.26 ± 0.12	21.88 ± 0.07	21.65 ± 0.07	2.7	4.4
Лучей А ветвистых	9.69 ± 0.07	9.91 ± 0.05	9.58 ± 0.03	2.6	1.0
Лучей Р ветвистых	14.72 ± 0.09	14.95 ± 0.10	14.56 ± 0.06	1.7	1.4
Лучей V ветвистых	9.73 ± 0.06	9.79 ± 0.07	9.81 ± 0.03	0.6	1.0
Жаберных тычинок	25.77 ± 0.28	26.27 ± 0.09	26.21 ± 0.11	1.5	1.5
Пилорических придатков	20.97 ± 0.28	20.15 ± 0.40	20.62 ± 0.11	1.7	1.0
Позвонков	57.30 ± 0.20	57.90 ± 0.25	57.70 ± 0.12	1.9	1.7
Кол-во экз.	70	148	2147/37 попул.		

Таблица 2

Некоторые пластические признаки хариуса р. Чусовой, Сылвы и экотипического стандарта

Признак	Чусовая		Сылва		Стандарт речного экотипа по 34 популяциям		t ₁₋₂	t ₁₋₃
	Чусовая	Сылва	Чусовая	Сылва	Чусовая	Сылва		
L _{Sm}	165.3	3.58	179.0	2.8	185.2	6.1		
В % L _{Sm}								
Длина рыла	7.010	0.06	6.49	0.08	6.96	0.06	6.1	1.6
Длина заглазничного отдела головы	10.34	0.06	9.90	0.07	9.82	0.03	4.8	7.8
Ширина лба	6.20	0.04	5.80	0.07	5.61	0.03	5.0	11.8
Ширина верхней челюсти	2.22	0.02	2.08	0.03	2.11	0.02	3.9	4.0
Длина нижней челюсти	10.27	0.08	10.20	0.09	10.42	0.10	0.6	1.2
Длина головы	22.24	0.23	21.10	0.11	21.54	0.13	4.4	2.7
Антеанальное расстояние	70.91	0.18	69.82	0.23	70.55	0.08	3.7	1.8
Наибольшая толщина тела	13.00	0.10	11.24	0.15	11.55	0.08	9.8	11.2
Длина основания D	20.86	0.12	20.54	0.18	20.87	0.10	1.5	0.1
Длина основания А	9.05	0.06	8.46	0.09	8.84	0.04	5.5	3.0
Длина основания Р	14.92	0.08	14.40	0.11	14.72	0.09	3.8	1.7
Длина основания V	13.86	0.07	13.46	0.12	14.04	0.09	2.9	1.6
В % длины головы								
Ширина лба	27.53	0.21	26.16	0.25	26.10	0.18	4.2	5.2
Длина нижней челюсти	44.95	0.63	48.01	0.24	48.43	0.25	4.5	5.1
Кол-во экз.	93		50		1164			

Половой диморфизм во внешнеморфологических признаках у хариуса р. Чусовой проявляется обычно; как и в других популяциях вида (Световидов, 1936; Зиновьев, 1967, 1980, 1992, 2005 и др.) он становится заметным ко времени на-

ступления половой зрелости (у представителей речного экотипа при длине 17–25 см, в возрасте 3–5 лет, у ручьевых хариусов при длине 13–15 см, в 2–3 года), усиливаясь с возрастом. В данном случае диморфизм выражен слабо, так как в пробе

не было крупных особей, но у рыб 17–20 см заметен в длине и высоте D и A , длине V и ширине лба. Все эти показатели больше у самцов, кроме высоты A . Как обычно, величина мочепоолового сосочка у взрослых самок больше, чем у самцов.

Характер размерно-возрастных преобразований пропорций головы, тела и плавников у чусовского хариуса также соответствует закономерностям, определенным ранее для речных хариусов бассейна Камы (Зиновьев, 1963, 1967, 1992, 2005 и др.), счетные признаки практически не изменяются. В пределах 3 размерных групп (средние 13.1–18.0–22.8 см) статистически достоверно изменяются 7 признаков относительно длины тела и 3 признака сравнительно с длиной головы, то есть 10 признаков из исследованных 45 (22.2%). Невысокая изменчивость объясняется узким диапазоном роста (13–23 см) и малочисленностью третьей размерной группы. Как подчеркивалось ранее, более изменчивы признаки головы, отрицательно коррелирующие с длиной тела (диаметр глаза, длина верхней челюсти и головы) и относительно длины головы, – диаметр глаза и длина верхней челюсти, но ширина лба несколько увеличивается. Из признаков тела наблюдается положительная корреляция высоты тела, среди пропорций плавников несколько увеличивается высота последнего и четвертого с конца луча D , а также высота анального плавника.

Морфофизиологические признаки у хариуса р. Чусовой изучены на небольшой пробе (30 экз.) и могут считаться ориентировочными. В пределах указанных выше 3 размерных групп наблюдается отрицательная корреляция с весом тела: веса печени (1.2–1.0%), селезенки, жира на задней части желудка (0.6–0.15%), почек (1.6–0.6%), веса жирового плавника, веса головы (12.1–8.0%), глаза (0.71–0.44%), веса позвоночника (3.2–2.2% общего веса тела). Положительная корреляция отмеча-

ется в весе гонад, плавательного пузыря, весе парных и непарных плавников, чешуи (связь не всегда достоверная), весе ЖКТ (5.0–6.5%) с его отделами и весом пищи. Остальные признаки сохраняют постоянство. Среднепопуляционные значения ряда признаков не отличаются от других популяций вида в регионе, в частности (для L_{Sm} 19.4 см, 89 г), вес внутренних органов составляет $10.6\% \pm 0.4$, печени 0.95 ± 0.07 , селезенки 0.18 ± 0.03 , почек 0.81 ± 0.05 , жира 0.49 ± 0.09 , сердца 0.21 ± 0.03 . Половой диморфизм выражен слабо, но печень больше у самок, а селезенка – у самцов, аналогично другим популяциям вида в регионе и за его пределами (Зиновьев, 1973, 1979, 2005).

В пробах были отловленные любительским способом рыбы длиной (L_{Sm}) 9.4–26.4 см (сред. 16.5) при весе 10–214 г (сред. 61) в возрасте 1–4+ лет. Естественно, что в реке имеются и более крупные особи до 48 см и 1.0 кг, но они редки. По структуре популяции чусовской хариус близок своим сородичам из других рек Прикамья. В популяциях доминируют 2–3-годовики. Соотношение самцов и самок равно 1 : 1. Линейный и весовой рост хариуса р. Чусовой немного выше, чем в притоках – р. Усьве и Меж. Утке (табл. 3). Следует отметить, что в множестве небольших притоков р. Чусовой обитают короткоцикловые хариусы, и в них ростовые процессы замедлены по сравнению с ростом хариуса в основной реке (Зиновьев, 1992; Коротаева, Зиновьев, 1992), особенно после второго года жизни. Аналогичные данные получены по результатам реконструкции роста по методу Е. Леа: за первый год хариусы в Чусовой вырастают в среднем до 6.5 см, за второй – до 13.0 см, за третий – до 17.5 см, четвертый – 22.5 см. Наибольшие приросты наблюдаются в первые 2 года, затем постепенно снижаются.

Таблица 3

Линейный и весовой рост хариуса рек Чусовой, Усьвы и Межевой Утки

Возраст	Чусовая, VI–VIII, X		Усьва, VII, VIII		Межевая Утка, VII–IX	
	L_{Sm} , мм	Вес, г	L_{Sm} , мм	Вес, г	L_{Sm} , мм	Вес, г
1 +	$\frac{101-157}{132}$	$\frac{10-52}{26}$	$\frac{115-155}{129}$	$\frac{12-50}{22}$	$\frac{95-126}{120}$	$\frac{8-24}{17,1}$
2 +	$\frac{119-196}{160}$	$\frac{15-94}{49}$	$\frac{121-200}{160}$	$\frac{16-90}{45}$	$\frac{109-165}{148}$	$\frac{10-60}{32}$
3 +	$\frac{163-209}{198}$	$\frac{65-130}{103}$	$\frac{156-244}{202}$	$\frac{51-140}{88}$	$\frac{135-208}{183}$	$\frac{32-95}{72,5}$
4 +	$\frac{202-264}{227}$	$\frac{100-205}{157}$	$\frac{191-273}{229}$	$\frac{84-230}{148}$	$\frac{179-226}{218}$	$\frac{70-138}{119}$
Кол-во экз.	160	160	173	173	86	86

Упитанность (по Фультону) определяется условиями обитания, составом и калорийностью пищи, а также энергозатратами на ее добывание. В р. Чусовой она несколько увеличивается с возрастом (табл. 4) и в среднем составляет 1.34, что также соответствует параметрам речного экотипа. Естественно, что данный показатель характеризует не столько накормленность рыбы, сколько ее

форму, так как связывает длину, толщину и высоту особей (Морозов, Дубровская, 1951 и др.) и является хорошим экстерьерным показателем. Она выше в Чусовой, нежели в Усьве, Сылве, Межевой Утке и множестве более мелких притоков (Зиновьев, 1992; Коротаева, Зиновьев, 1992). Обычно в популяциях ручьевого экотипа составляет менее 1.2 в среднем, а у речного экотипа –

более 1.2. У фиксированных в формалине рыб, в среднем на 0.1–0.15. как в наших сборах, она выше

Таблица 4

Осеннее питание хариуса р. Чусовой, 2003 г.

Компонент	Сентябрь		Октябрь	
	% по весу	% по встречаемости	% по весу	% по встречаемости
Нематоды	1.0	10.0	0.7	13.8
Олигохеты	1.5	10.0	-	-
Моллюски	41.0	70.0	13.3	51.7
Личинки поденок	2.5	40.0	2.6	41.4
Личинки веснянок	-	-	7.9	69.0
Личинки ручейников	19.5	90.0	72.9	100
Личинки жуков	0.5	10.0	-	-
Личинки стрекоз	1.0	10.0	-	-
Личинки двукрылых	1.0	20.0	-	-
Личинки хирономид	1.0	10.0	0.2	3.4
Имаго жуков	1.0	20.0	-	-
Имаго перепончатокрылых	3.0	30.0	-	-
Имаго двукрылых	3.0	40.0	-	-
Имаго клопов	0.5	10.0	0.3	3.4
Имаго поденок	9.5	50.0	-	-
Имаго ручейников	7.0	60.0	-	-
Неопределенные остатки насекомых	7.0	50.0	2.1	20.7
Размеры рыб, см, амплитуда/среднее	14.1–23.9 18.5		12.1–21.4 15.4	
Вес рыб, г, амплитуда/среднее	27–167 81.3		18–131 45.0	
Индекс наполнения, амплитуда/среднее	48–216 141.6		142–411 213.5	
Кол-во экз. (♂/♀)	10 (5/5)		29 (13/16)	

Относительно размножения чусовского хариуса данных пока мало, но судя по косвенным показателям оно аналогично таковому в Сылве и других полугорных реках. Нерест приурочен к середине и второй половине мая, происходит на мелкогалечных отмелях с ослабленным течением (около 0.5 м/сек). Плодовитость по небольшой пробе (8 экз.) колеблется от 1340 до 4190 икр. у самок длиной (L_{sm}) 18.7–25.2 см, весом 84–183 г, составляя в среднем 1981 икр. Относительная плодовитость колеблется в пределах 9–29 икр./1 г веса рыбы, в среднем составляет 18.3 икр. У хариуса р. Сылвы (Зиновьев, 1978, 1995) по 76 экз. плодовитость колеблется несколько больше (810–6210 икр. у рыб 19.0–33.2 см, весом 75–423 г), но в среднем одинакова – 2006 икр. То же касается и ОП. Несколько меньше плодовитость хариуса р. Усьвы (1483 икр. по 3 экз.) и еще меньше в малых притоках Чусовой (Зиновьев, 1978, 1992).

Для описания питания хариуса р. Чусовой было обработано 39 желудков рыб (длиной 12.1–23.9 см), отловленных в одном и том же месте 27 сентября и 8 и 11 октября. В этот период в пищевом спектре отмечено 16 групп беспозвоночных, причем за 2 недели осени направленность питания существенно изменилась (табл. 4).

В конце сентября в пище доминировали моллюски – 41% по весу (лимнейды), а также личинки

ручейников – 19.5% по весу, нередко были взрослые насекомые (жуки, муравьи, осы, наездники, поденки). В октябре взрослых насекомых практически не было, доминантом стали личинки ручейников (72.9% по весу; табл. 4) при резком сокращении доли моллюсков – 13.3% по весу вместо 41%. Самое интересное, что возрос индекс наполнения желудка – с 141.6 до 213.5^{0/000} в среднем (см. табл. 4), но, как и должно быть (Зиновьев, 1969), набор компонентов пищи уменьшился вдвое – до 7 групп.

В качестве заключения следует отметить, что по морфометрии и морфофизиологии хариус р. Чусовой мало отличается от остальных популяций речного экотипа кроме длиннорылости и небольшого веса печени, в параметрах биологии невысоким ростом и небольшим спектром питания, хотя для окончательных суждений необходимы дополнительные материалы.

Библиографический список

- Зиновьев Е.А. К возрастной изменчивости некоторых морфологических признаков хариуса Средней Камы // Изв. ЕНИ при Перм. гос. ун-те. 1963. Т. 14, вып. 6. С. 105–114.
- Зиновьев Е.А. Хариус бассейна реки Камы: дис. ... канд. биол. наук. Пермь. 1967. 257 с.

- Зиновьев Е.А.* Характеристика питания хариуса в разнотипных водоемах бассейна р. Камы // Учен. зап. Перм. гос. ун-та. 1969. № 195. С. 83–93.
- Зиновьев Е.А.* Об изменчивости некоторых морфофизиологических показателей у европейского хариуса // Всесоюз. конф. по экол. и физиол. рыб. М., 1973. С. 205–207.
- Зиновьев Е.А.* Некоторые закономерности динамики плодовитости у хариуса // Основы рационального использования ресурсов Камских водохранилищ: межвуз. сб. науч. тр. Пермь, 1978. С. 65–86.
- Зиновьев Е.А.* Параметры динамики и использования для внутривидовой таксономии морфофизиологических признаков (на примере хариусовых) // Проблемы экол. Прибайкалья. Иркутск, 1979. Т. 1. С. 194–195.
- Зиновьев Е.А.* Экофенотипы европейского хариуса и их продукционные возможности // Материалы III Всесоюз. совещ. «Вид и его продуктивность в ареале». Вильнюс, 1980. С. 41–42.
- Зиновьев Е.А.* Ручьевого экотип хариуса в бассейне Камы // Биол. ресурсы камских водохранилищ и их использование. Пермь, 1992. С. 69–107.
- Зиновьев Е.А.* Экотипы у хариусовых рыб (Thymallidae, Salmoniformes) // Экология. 2005. № 5. С. 385–389.
- Зиновьев Е.А., Мандрица С.А.* Методы исследования пресноводных рыб: учеб. пособие. Пермь, 2003. 113 с.
- Кортаева С.Э., Зиновьев Е.А.* Рост хариуса в бассейне р. Чусовой // Биологические ресурсы камских водохранилищ и их использование. Пермь, 1992. С. 221–229.
- Костарев Г.Ф.* Рыбы бассейна р. Чусовой: автореф. дис. ... канд. биол. наук. Л., 1971. 18 с.
- Костарев Г.Ф.* О наличии сибирских форм рыб в р. Чусовой // Биология и экология рыб Прикамья. Пермь. 2003. Вып. 1. С. 77–85.
- Морозов А.В., Дубровская К.П.* О коэффициенте упитанности рыб // Зоол. журн. 1951. Т. 30, вып. 3. С. 267–273.
- Правдин И.Ф.* Руководство по изучению рыб. Л., 1966. 376 с.
- Ресурсы поверхностных вод СССР. Л.: Гидрометеоздат, 1966. Т. II, вып. 1. Средний Урал и Приуралье. 324 с.
- Световидов А.Н.* Европейско-азиатские хариусы (Genus *Thymallus* Cuvier) // Тр. Зоол. ин-та АН СССР. 1936. Т. 3. С. 183–301.

Поступила в редакцию 15.11.2010

To morfobiologii grayling of river Chusovaja

E. A. Zinovjev, doctor of biology, professor, head of cathedra

M. P. Bukreeva, student

Perm State University. 15, Bukirev str., Perm, Russia, 614990; ivanovii@mail.ru; (342)2396233

The characteristics of morphological-physiological and biology parameters of the grayling in river Chusovaja described, its specific noted.

Key words: grayling; river Chusovaja; morphology; organometric; growth; reproduce; feed.

Зиновьев Евгений Александрович, доктор биологических наук, профессор, зав. кафедрой

Букреева Марина Петровна, студентка

ГОУВПО «Пермский государственный университет»