ВОПРОСЫ РЫБОЛОВСТВА, 2009, том 10, №3(39), с.518-529
PROBLEMS OF FISHERIES, 2009, vol. 10, №3(39), p.518-529

УДК 597.552.5:591.134:591.465.15

НЕКОТОРЫЕ БИОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИЗНАКИ НИЖНЕАМУРСКОГО ХАРИУСА *THYMALLUS TUGARINAE* (THYMALLIDAE) РЕК КУР И АНЮЙ

© 2009 г. П.Б. Михеев[1], А.И. Гуль[2]

1 – Хабаровский филиал ТИНРО-Центра (ХфТИНРО), Хабаровск 680028

2 – Амурское бассейновое управление по рыболовству и сохранению водных биологических ресурсов (ФГУ «Амуррыбвод»), Хабаровск 680021

В работе приводятся данные о некоторых биологических показателях нижнеамурского хариуса *Thymallus tugarinae* из рр. Кур и Анюй (бассейн Нижнего Амура). Хариусы р. Кур отличаются от рыб р. Анюй замедленным ростом, тенденцией к более раннему созреванию, а также низкой абсолютной плодовитостью и меньшим диаметром икринок. Возможные причины данных различий – перелов и отличия в кормовой базе.

ВВЕДЕНИЕ

До недавнего времени систематический статус хариусов *Thymallus* Амура был не ясен. Одни исследователи (Никольский, 1956; Кохменко, 1964; Зиновьев и др., 1983; Зиновьев, 1984; Костицын, Зиновьев, 1988; Костицын, 1997; Решетников и др., 1997; Дорофеева, 2002; Костицын, Зиновьев, 2003) считали, что бассейн этой реки населен подвидом сибирского хариуса *Th. arcticus grubii,* другие – самостоятельным видом *Th. grubii* (Pivnicka, Hensel, 1978; Тугарина, Храмцова, 1980, 1981; Сафронов и др., 2001, 2003). Благодаря работам некоторых авторов (Антонов, 1995, 1999, 2001; Шедько, 2001; Froufe et al., 2003; Антонов, 2004; Книжин и др., 2004, 2006, 2007; Bogutskaya et al., 2008) на данный момент выяснено, что в водотоках амурского бассейна обитают пять видов хариусов, одним из которых является нижнеамурский хариус *Th. tugarinae*. Этот вид является одним из наиболее массовых представителей ихтиоценозов большинства горных и предгорных рек бассейна Нижнего Амура. Работы, в которых указываются особенности биологии нижнеамурских хариусов данных водотоков, весьма немногочисленны (Тугарина, Храмцова, 1981; Книжин и др., 2004; Михеев, 2008). Сведения о плодовитости этих рыб в литературе отсутствуют. Известно, что некоторые биологические характеристики, например рост и плодовитость, являются одними из важнейших физиолого-экологических показателей вида, необходимых как для познания популяционной организации, так и для разработки мероприятий по охране популяций нижнеамурского хариуса в условиях антропогенного пресса.

Цель работы – описать и сравнить рост, плодовитость и некоторые другие биологические параметры нижнеамурских хариусов, обитающих в рр. Кур и Анюй (бассейн Нижнего Амура). При выявлении различий по данным показателям – охарактеризовать возможные причины.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Одна часть материала собрана в октябре 2006 г. в среднем течении р. Кур (протяженностью 434 км), которая, сливаясь с р. Урми (протяженностью 458 км), образует р. Тунгуска (протяженностью 86 км). Последняя впадает в р. Амур слева в 950 км от его устья и в 15 км ниже г. Хабаровск (Ресурсы…, 1966). Работы проводили в 180 км выше устья р. Кур в среднем течении протоки Асикта (длина 32 км), ширина которой составляет от 15 до 25 м, глубина до 4 м. Облесенность берегов данной протоки слабая, скорость течения невысокая (до 0,7 м/с), древесные завалы отсутствуют. В протоку ежегодно на нерест заходит небольшое количество осенней кеты *Oncorhynchus keta*. Хариусов отлавливали ставными и сплавными сетями (ячея

от 10 до 40 мм), а также неводом (ячея 20 мм). В данном месте собрано 305 экз. нижнеамурского хариуса.

Другая часть материала собрана в октябре 2007 г. в р. Анюй (протяженностью 393 км), которая впадает в р. Амур справа в 794 км от его устья (Ресурсы…, 1966). Исследования проводились в нижнем течении Анюя, в 70 км от его устья, в среднем течении протоки Аджу (длина 18 км), ширина которой составляет от 10 до 30 м, глубина до 5 м. Протока характеризуется большим числом древесных завалов и, местами, быстрым течением (до 2 м/с). Данная протока является местом нереста осенней кеты, которая ежегодно заходит в нее в значительном количестве. Хариусов ловили накидной сетью (ячея 5 мм, средняя площадь облова 3 $м^2$), сачком и удочкой. Было поймано 143 экз. нижнеамурского хариуса.

Материал обрабатывали по стандартным методикам (Правдин, 1966). Возраст определяли по чешуе с использованием бинокуляра МБС-10 при увеличении 2×8. Параллельно проводился подсчет числа чешуйных склеритов, формирующихся за год. Оценивалась абсолютная, относительная (выраженная в числе икринок на 1 г полной массы тела) плодовитость и средний диаметр икринок у 25 самок нижнеамурского хариуса из р. Анюй и 28 самок этого вида из р. Кур. В работе приводится только длина по Смитту (с точностью до 0,1 мм) и полная масса тела (с точностью до 0,1 г). Статистическое сравнение проводили с использованием *t*-критерия Стьюдента. Различия считали статистически достоверными при $p<0,05$. Линейный рост описывали с использованием уравнения Берталанфи (Рикер, 1979):

$$Lt=L_{\infty} \times [1-e^{-K \times (t-to)}],$$

где L_{∞} – асимптотическая длина, K – коэффициент роста Броуди, t_o – теоретический возраст в котором рыба имела бы нулевую длину, если бы всегда росла в соответствии с этой зависимостью. Для описания весового роста использовали аналогичное уравнение. Данная функция, в отличие от применяемой при описании линейного роста, включает в себя еще один коэффициент (b), равный значению степени из степенной функции, наиболее хорошо описывающей рост массы тела с длиной (Beverton, 1994). Следовательно, уравнение Берталанфи, применяемое для описания весового роста имеет вид:

$$Wt=W_{\infty} \times [1-e^{-K \times (t-to)}]^b,$$

где W_{∞} – асимптотическая масса, K – коэффициент роста Броуди, t_o – теоретический возраст в котором масса равна нулю, если бы рост соответствовал этой зависимости, b – коэффициент степени из зависимости массы тела от длины. В основу расчетов взяты средние значения длины и массы тела рыб в возрастных группах. Значения коэффициентов уравнений подбирали итерационными методами, реализованными в пакете прикладных программ SYSTAT (Wilkinson et al., 1992).

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Выборки нижнеамурских хариусов, собранных в рр. Кур и Анюй состоят из рыб возраста от 0+ до 5+ лет (табл. 1). Возрастной состав рыб в пробах из этих рек различается. Распределение рыб по возрастным группам выборки хариусов р. Кур имеет одновершинный характер. Больше половины улова (57,7%) составили хариусы возраста 2+. Распределение рыб в возрастных группах выборки из р. Анюй имеет двухвершинный, асимметричный характер. Доля рыб в возрастных группах 0+ и 3+ была наибольшей и составила по 27,3% для каждой.

Длина и масса тела одновозрастных рыб анализируемых выборок нижнеамурских хариусов заметно различаются. Рыбы р. Анюй характеризуются достоверно большими средними значениями длины и массы тела во всех возрастных группах. С возрастом разница средних значений данных признаков сравниваемых выборок увеличивается (табл. 1).

Линейные приросты нижнеамурских хариусов обеих выборок с возрастом снижаются быстрее, чем весовые. Средние приросты длины тела за год у рыб рр. Кур и Анюй достоверно различаются. Линейные приросты особей из р. Анюй больше, чем таковые хариусов р. Кур за все годы жизни кроме пятого. В отличие от линейных, весовые приросты «анюйских» хариусов достоверно больше «курских» на любом году жизни. Различия по этим признакам, отмеченные на пятом и шестом году жизни рыб сравниваемых выборок, могут быть не совсем верными в связи с малочисленностью хариусов в этих возрастных группах.

Таблица 1. Длина, масса тела и возрастной состав уловов нижнеамурского хариуса рр. Кур и Анюй.
Table 1. Length, weight and age composition of the grayling from the Kur and Anuj Rivers.

Возраст, лет	Р. Кур				Р. Анюй			
	Длина, мм M±s.e. min-max	Масса, г M±s.e. min-max	Приросты (M) длины, мм массы, г	Число экз. (%)	Длина, мм M±s.e. min-max	Масса, г M±s.e. min-max	Приросты (M) длины, мм массы, г	Число экз. (%)
0+	57,8±3,1 49,3-67,0	1,9±0,3 1,0-2,9	57,8 1,9	6 (1,9)	79,4±1,5 55,4-69,2	5,9±0,3 1,7-10,6	79,4 5,9	39 (27,3)
1+	109,5±1,3 94,0-124,0	15,3±0,6 8,3-23,0	51,7 13,4	42 (13,8)	144,9±2,3 122,7-168,2	37,2±1,8 22,1-54,4	65,5 31,3	23 (16,1)
2+	154,9±0,8 121,0-184,0	42,4±1,0 24,6-70,0	45,4 27,2	176 (57,7)	193,1±2,8 163,8-235,0	85,6±5,8 53,6-125,5	48,2 48,4	32 (22,4)
3+	180,9±1,6 156,0-210,0	72,4±2,9 25,0-127,0	26,0 30,0	58 (19,0)	233,6±2,5 198,0-270,0	134,3±5,8 97,7-199,6	40,5 48,7	39 (27,3)
4+	202,0±2,7 183,0-230,0	106,1±5,5 81,0-151,8	21,1 33,7	20 (6,5)	245,7±6,56 222,0-268,0	174,4±16,7 109,9-211,7	12,1 40,1	8 (5,6)
5+	211,0±6,5 204,0-224,0	111,5±8,1 101,0-127,5	8,9 5,4	3 (1,0)	265,0±5,0 260,0-270,0	210,1±3,9 206,1-214,0	19,3 35,7	2 (1,4)

Как уже говорилось выше, линейный рост хариусов описывали уравнением Берталанфи. Данное уравнение удовлетворительно описывает связь средних размеров (табл. 1) хариусов с возрастом, о чем свидетельствуют высокие значения коэффициента детерминации (R^2) и низкие величины ошибок коэффициентов (табл. 2). Рыбы р. Анюй отличаются от хариусов р. Кур большими темпами линейного роста, что отражается в больших значениях коэффициента L_∞, и меньших – параметра t_o, полученных в результате описания линейного роста «анюйских» рыб (табл. 2). Значение коэффициента K у сравниваемых выборок достоверно не различалось, что является следствием схожести кривых линейного роста рыб рр. Анюй и Кур по характеру изгиба (рис. 1). Данный факт говорит, что фазы активного линейного роста рыб обеих выборок близки по продолжительности.

Для описания весового роста также использовали уравнение Берталанфи. Высокие значения R^2 и приемлемые величины ошибок (табл. 3) указывают, что данное уравнение относительно хорошо описывает связь средних значений массы тела (табл. 1) хариусов наших сборов с возрастом. Как и линейный, весовой рост «анюйских» хариусов протекает интенсивнее, чем у рыб р. Кур, что отражается в

большем значении асимптоты (W_∞) и меньшей величине t_o, установленных для рыб р. Анюй (табл. 3). Значения коэффициента роста Броуди у сравниваемых выборок достоверно не отличались, что вызвано отсутствием сильных отличий в характере изгиба кривых весового роста хариусов рр. Анюй и Кур. Но прирост массы «анюйских» рыб с возрастом (и длиной) происходит интенсивнее, чем у рыб р. Кур (рис. 2), что проявляется в различиях значений коэффициента b.

Таблица 2. Значения коэффициентов уравнения Берталанфи, описывающего линейный рост нижнеамурского хариуса рр. Кур и Анюй.
Table 2. Coefficient of Bertalanffi equation describing length growth of grayling from the Kur and Anuj Rivers.

Водоем	Коэффициент ± стандартная ошибка			R^2
	L_∞	K	t_o	
р. Кур	243,658±8,325	0,363±0,035	-0,231±0,076	0,99
р. Анюй	298,218±15,598	0,378±0,059	-0,299±0,132	0,98

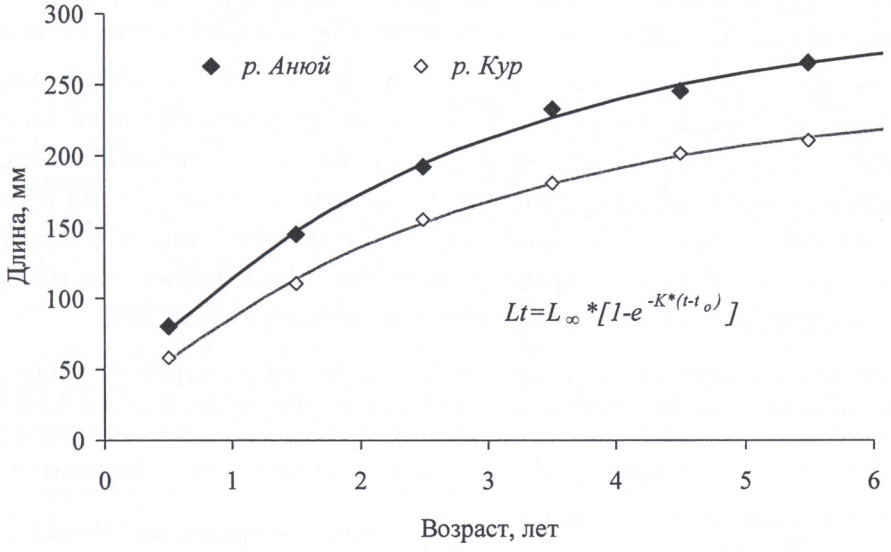


Рис. 1. Зависимость средней длины тела нижнеамурского хариуса рек Анюй и Кур от возраста.
Fig. 1. Dependence of average length of grayling from the Anuj and Kur rivers on the age.

Таблица 3. Значения коэффициентов уравнения Берталанфи, описывающего весовой рост нижнеамурского хариуса рек Кур и Анюй.
Table 3. Coefficients of Bertalanffi equation describing weight increment of the grayling of the Kur and Anuj rivers.

Водоем	Коэффициент ± стандартная ошибка				R^2
	W_∞	K	t_o	b	
р. Кур	174,376±11,475	0,369±0,029	-0,178±0,290	2,971±0,281	0,98
Р. Анюй	303,016±4,767	0,365±0,007	-0,456±0,070	3,109±0,072	0,99

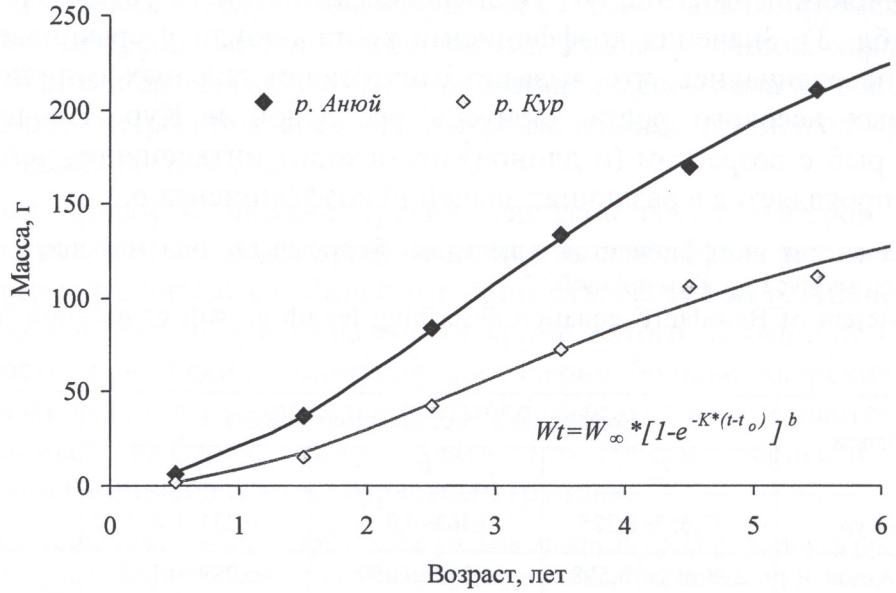


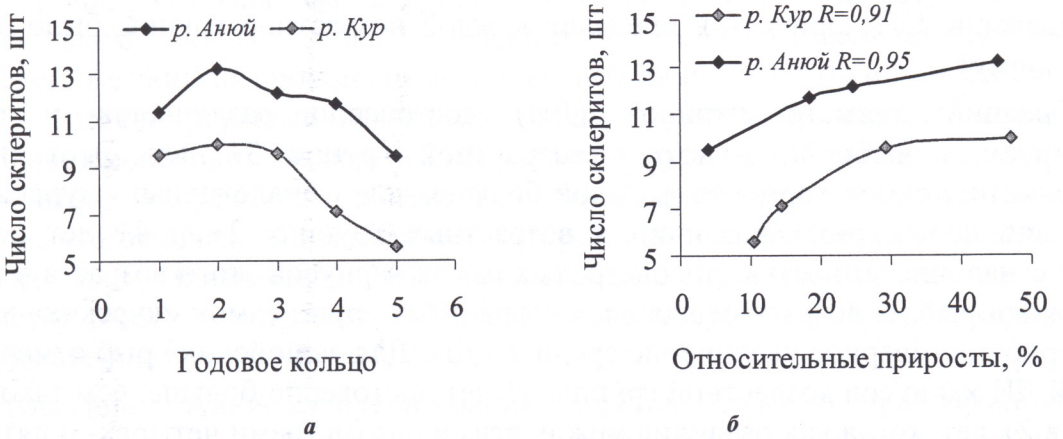
Рис. 2. Зависимость средней массы тела нижнеамурского хариуса рр. Анюй и Кур от возраста.
Fig. 2. Dependence of average weight of grayling from the Anuj and Kur rivers on the age.

Количество склеритов, закладывающихся за год на чешуе хариусов р. Кур, достоверно меньше числа склеритов в соответствующем годовом кольце чешуи рыб р. Анюй (табл. 4). Нулевая гипотеза о равенстве числа чешуйных склеритов может быть отвергнута во всех парах сравнения. Отметим, что как для хариусов р. Кур, так и для рыб р. Анюй, характерна закладка наибольшего числа склеритов во второй годовой зоне чешуи. У рыб старше двухлеток происходит достоверное снижение среднего числа склеритов во всех годовых зонах чешуи (рис. 3*а*).

Таблица 4. Количество склеритов в годовом кольце чешуи нижнеамурского хариуса рр. Кур и Анюй.
Table 4. Number of sclerites in the annual ring on scales of grayling of the Kur and Anuj rivers.

Годовое кольцо	Р. Кур			Р. Анюй		
	Число склеритов, шт. (M±s.e.)	min-max, шт.	N, экз	Число склеритов, шт. (M±s.e.)	min-max, шт.	N, экз
1	9,53±0,13	7-13	112	11,40±0,22	7-16	90
2	10,04±0,14	7-13	106	13,21±0,22	9-17	68
3	9,61±0,16	7-13	88	12,17±0,38	8-17	41
4	7,12±0,23	4-11	23	11,71±0,89	8-15	7
5	5,63±0,29	3-7	3	9,50±1,50	8-11	2

Закладка максимального числа склеритов во втором годовом кольце чешуи хариусов отмечалась и у других представителей рода, например у камчатского хариуса *Th. arcticus mertensi.* В дальнейшем число их уменьшается параллельно с уменьшением приростов тела (Черешнев и др., 2001). Нами была отмечена аналогичная закономерность. Для хариусов наших проб характерно, что зависимость числа склеритов, закладывающихся за год, от относительных приростов длины тела (табл. 1) имеет достаточно сильную положительную связь (рис. 3*б*). Коэффициент корреляции (R) между данными признаками для хариусов р. Кур составил 0,91, для «анюйских» рыб – 0,95.



а *б*

Рис. 3. Зависимость среднего числа склеритов в годовом кольце чешуи нижнеамурского хариуса рр. Анюй и Кур от возраста (*а*) и от относительных приростов длины тела за год (*б*).
Fig. 3. Dependence of the average number of sclerites in the annual ring of grayling scale on the age (*а*) and relative increments of body length over a year (*б*).

Соотношение полов в анализируемых выборках нижнеамурского хариуса близко 1:1. Возраст массового созревания (в котором созревают более 50% самок) нижнеамурского хариуса обеих выборок составил 3+ лет. Доля половозрелых самок в выборке из р. Анюй в данном возрасте составила 76%, тогда как в выборке из р. Кур все четырехлетние самки имели зрелые гонады. В возрастной группе 2+ лет доля половозрелых самок хариусов р. Анюй составила 8%. Величина этого показателя в выборке р. Кур была в четыре раза выше и составила 32%. В возрасте 4+ лет все самки в обеих выборках были половозрелые.

Абсолютная плодовитость (АП) нижнеамурского хариуса р. Кур варьирует от 520 до 2 016 икринок. Величина этого показателя у рыб р. Анюй варьирует в пределах от 869 до 4 440 икринок. Среднее значение этого показателя хариусов р. Анюй достоверно больше АП одновозрастных рыб р. Кур во всех парах сравнений. В обоих водотоках данный показатель нижнеамурских хариусов увеличивается с возрастом (табл. 5).

Таблица 5. Абсолютная и относительная плодовитость, а также диаметр икринок в возрастных группах нижнеамурского хариуса рр. Кур и Анюй.
Table 5. Absolute and relative fecundity and diameter of eggs in the age groups of grayling of the Kur and Anuj rivers.

Возраст	АП, икр.				ОП, икр./г				Диаметр икринок, мм			
	р. Кур		р. Анюй		р. Кур		р. Анюй		р. Кур		р. Анюй	
	M±s.e. min-max	n	M±s.e. min-max	n	M±s.e. min-max	n	M±s.e. min-max	n	M±s.e. min-max	n	M±s.e. min-max	n
2+	748,1±74,6 520-1133	8	1297,4±156,9 869-1570	4	14,4±0,7 12,4-19,2	11	13,4±0,7 11,7-14,9	4	1,61±0,05 1,18-1,91	12	1,76±0,07 1,65-1,83	4
3+	971,0±70,3 632-1441	13	1966,5±154,1 1164-3268	18	14,6±0,8 11,3-21,4	14	14,6±0,5 10,8-20,5	18	1,79±0,03 1,48-2,00	15	1,98±0,04 1,72-2,30	18
4+	1564,3±102,5 1131-2016	7	2934,4±936,0 1218-4440	3	15,2±0,6 12,0-16,7	7	17,0±3,0 11,1-20,9	3	2,00±0,03 1,94-2,11	7	2,07±0,03 2,00-2,12	3

Статистически достоверных различий в относительной плодовитости (ОП) хариусов рр. Кур и Анюй не выявлено. В обеих выборках средние значения этого признака имеют тенденцию к увеличению с возрастом (табл. 5). Однако, все различия между ОП рыб в возрастных группах каждой выборки статистически недостоверны. Этот факт вызван чрезвычайно широкими пределами варьирования данного признака, что приводит к невозможности разделения рядов ОП «анюйских» и «курских»

хариусов из одной генеральной совокупности при использовании *t*-теста (распределение ОП хариусов в пределах каждой возрастной группы было близко к нормальному).

Средний диаметр икринок (ДИ) достоверно различается у рыб из анализируемых выборок только в возрастной группе 3+ лет. Этот параметр четырехлетних самок хариусов р. Анюй больше, чем у аналогичных «курских» рыб. Отсутствие достоверных различий в возрастных группах 2+ и 4+ лет возможно связано с малочисленностью половозрелых самок хариусов этого возраста в выборке «анюйских» рыб. С возрастом для всех возрастных групп самок «курских» хариусов характерно достоверное увеличение среднего ДИ. Для «анюйских» рыб отмечено, что средний ДИ хариусов возрастной группы 3+ лет достоверно больше, чем таковой рыб возраста 2+ лет, тогда как различия между этими параметрами четырех- и пятилетних самок хариусов р. Анюй статистически не достоверны. Вероятной причиной этого может являться малочисленность выборки пятилетних рыб.

ОБСУЖДЕНИЕ

Выборки нижнеамурских хариусов исследованных водоемов различаются по возрастной структуре. На наш взгляд, подобные отличия определяются разницей селективности орудий лова, используемых при сборе материала на исследованных водотоках. На р. Кур выборка хариусов собрана неводом, размер ячеи которого, судя по возрастной структуре выборки, наиболее полно улавливал хариусов в возрасте от 2+ и старше, большая часть сеголетков и двухлеток уходила сквозь ячею. При сборе материала на «анюйской» протоке Аджу, в связи с особенностями гидрологических условий, неводные обловы были невозможны, поэтому использовались разные орудия – удочки, сачок, накидная сеть. Отметим, что удочкой, как правило, отлавливаются старшевозрастные хариусы. Тогда как сачком и накидной сетью отлавливаются все возрастные группы рыб, что привело к преобладанию в уловах этими орудиями молоди хариусов, поскольку последние в популяции рыб представлены наиболее массово. Объединение хариусов, пойманных разными способами, привело к двухвершинности распределения рыб по возрастным группам выборки хариусов р. Анюй, собранной таким образом.

Различия по длине и массе тела рыб в возрастных группах, а также в линейном и весовом росте нижнеамурских хариусов выборок из разных водотоков были отмечены нами ранее при сравнении данных признаков рыб из р. Кур и небольшой реки, впадающей в эстуарий Амура (Михеев, 2008). В этом случае основной причиной различий в длине и массе тела рыб (в молодом возрасте) стала разновременность сборов. Одна проба была собрана в октябре, другая в июле. Отлов хариусов в рр. Анюй и Кур проводился в один и тот же сезон, что говорит об иной природе различий в росте рыб. На наш взгляд, наиболее вероятная причина выявленных различий кроется в степени антропогенной нагрузки, определяемой спецификой районов проведения исследований.

В протоке Асикта, являющейся частью придаточной системы р. Кур, размножается осенняя кета *Oncorhynchus keta.* Местные жители ежегодно проводят отлов данного вида тихоокеанских лососей при помощи невода. Причина использования такого орудия лова объясняется малочисленностью осенней кеты, заходящей в протоку Асикта, а также спецификой гидрологических условий этого водотока. Наиболее часто используются невода длиной порядка 60 м с сечением ячеи 30 мм. Такое орудие лова позволяет облавливать большую площадь за достаточно

короткое время, благодаря чему повышается эффективность лова кеты. Естественно, что при таком способе лова, ежегодно в массе отлавливаются наиболее многочисленные жилые промысловые виды рыб данной протоки – нижнеамурские хариусы, а также острорылые *Brachymystax lenok* и тупорылые ленки *B. tumensis*. При таком облове происходит массовый отбор самых крупных и быстрорастущих рыб. В конечном итоге это приводит к измельчанию и омоложению (короткоцикловости) популяции, что отмечалось некоторыми авторами для хариусовых (Thymallidae) рыб (Коротаева, 2001; Зиновьев, 2005б). Таким образом, существует высокая степень вероятности, что в протоке Асикта превалирующая часть хариусов – медленнорастущие.

В бассейне р. Анюй хариусов ловили в протоке Аджу, которая также является местом размножения осенней кеты. Количество ежегодно заходящих в нее на нерест производителей этого вида всегда значительно выше, чем в протоке Асикта. Повышенная плотность кеты, а также сложность использования неводов, связанная с особенностями гидрологии протоки, вынуждают местных жителей прибегать к другим способам отлова кеты. Ее ловят с использованием крупного крючка, прикрепленного к веревке с грузилом или к жерди («смык»). Благодаря высокой прозрачности воды на нерестилищах, лов кеты подобным способом бывает довольно успешным. Обилие осенней кеты и простота ее отлова приводят к тому, что массовый отбор крупных быстрорастущих особей жилых видов рыб протоки Аджу не отмечается. На наш взгляд, данный фактор является наиболее вероятной причиной достоверно больших средних значений длины и массы тела рыб в возрастных группах хариусов р. Анюй по сравнению с рыбами р. Кур.

Следствием различий в росте хариусов сравниваемых выборок является разница в числе склеритов, закладывающихся за год. Доказательством этого является положительная корреляция среднего числа склеритов и линейных приростов. Для хариусов, отличающихся низкими приростами, характерна закладка меньшего числа чешуйных склеритов в годовой зоне и наоборот. В нашем случае хариусы р. Кур отличались от «анюйских» меньшими значениями этого признака во всех возрастных группах. Аналогичная закономерность продемонстрирована С.Э. Коротаевой (2003) для европейского хариуса *Th. thymallus* и Е.В. Есиным (2008) для молоди кижуча *O. kisutch*, пресноводный этап жизни которого достаточно продолжителен. В обоих случаях было показано, что пространственно разобщенные группировки рыб отличались по росту и числу склеритов, закладывающихся в годовом кольце чешуи. Быстрорастущие рыбы характеризовались наибольшим числом склеритов, медленнорастущие – наоборот.

Известно, что чрезмерная антропогенная нагрузка на популяции хариусовых (перелов) приводит к образованию короткоцикловых популяций. При этом, у хариусов таких группировок происходит сокращение ювенального периода – смещение начала функционирования репродуктивной системы на более ранний возраст (Зиновьев, 2005а). Проявлением этого является снижение средних значений таких признаков, как абсолютная плодовитость и диаметр икринок. Относительная плодовитость самок из короткоцикловых популяций хариусов наоборот возрастает (Зиновьев, 1978). Сравнение выборок по доле половозрелых самок в возрастных группах 2+ и 3+ показало, что рыбы р. Кур имеют тенденцию к более раннему созреванию. Хариусы этой выборки характеризуются меньшей средней абсолютной плодовитостью во всех возрастных группах по сравнению с рыбами р. Анюй. Средний диаметр икринок у хариусов в возрастных группах выборки р. Кур также

был меньше, хотя достоверные различия были отмечены только для возрастной группы 3+ лет. Не достоверны различия по относительной плодовитости.

Совокупность всех вышеперечисленных результатов сравнения особенностей биологии хариусов рр. Кур и Анюй свидетельствует, что группировка рыб, обитающая в протоке Асикта, близка к короткоцикловой, но пока еще не может быть названа таковой в полном смысле. Причины этого – предельный возраст рыб в выборках совпадает; фазы активного роста хариусов обеих выборок близки по продолжительности; отсутствует хиатус по возрасту массового полового созревания; достоверные отличия по среднему диаметру икринок были отмечены только для возрастной группы 3+; нет отличий по относительной плодовитости.

Отметим, что хариусы обитают в среднем течении достаточно протяженных проток, в которых имеются глубокие ямы, пригодные для их зимовки. Совокупность данных фактов может говорить о частичной изоляции группировок нижнеамурских хариусов исследованных проток в связи с высоким уровнем оседлости хариусовых, отмечаемой многими авторами для представителей данного семейства (Егоров, 1956; Захарченко, 1973; Скопец, 1990; Reid, 2002; Nykaenen, 2004). Подобная изоляция способна привести к тому, что особенности биологических параметров группировки нижнеамурского хариуса протоки Асикта скорее всего приобретенные, а не являются специфичными для хариусов бассейна р. Тунгуска. Дополнительным доказательством данного утверждения могут служить средние значения длины тела хариусов из основного русла нижнего течения р. Урми, собранных нами в мае 2007 г. Не смотря на сезонные различия в росте, средние значения длины рыб возраста 2 и 3 лет составили 184,0 мм (13 шт.) и 208,7 мм (11 шт.) соответственно, что достоверно больше длины хариусов возраста 2+ и 3+ лет, собранных нами в протоке Асикта.

В пользу гипотезы о влиянии перелова на биологические признаки нижнеамурского хариуса могут свидетельствовать статистические данные о вылове этого вида (табл. 6). В последние годы любительский и спортивный лов хариуса в бассейне р. Тунгуски (по данным Тунгусского отдела ФГУ «Амуррыбвод») практически прекратился, тогда как вылов в бассейне р. Анюй (Троицкий отдел ФГУ «Амуррыбвод») – значительно возрос. Тем не менее, сам факт прекращения лова в бассейне р. Тунгуски также может указывать на допущенные ранее переловы, статистических данных о которых, к сожалению, нет.

Таблица 6. Количество реализованных путевок рыболовам-любителям и освоение выделенных квот при организации любительского и спортивного лова хариуса Тунгусским и Троицким отделами ФГУ «Амуррыбвод» (2006-2008 гг.).
Table 6. Number of permissions of sport fishers and exploitation of quotas of grayling sportive fishing by the Troitskiy and Tunguskiy branches of FSU «Amurrybvod».

Показатели	Отделы ФГУ «Амуррыбвод»					
	Тунгусский			Троицкий		
	2006	2007	2008	2006	2007	2008
Выделенная квота, т	2,000	0,150	0,150	0,200	0,750	3,000
Фактическое освоение, т	0,955	0,000	0,000	0,200	0,750	3,000
Количество реализованных путевок, шт.	191	0	0	40	150	600

Другое объяснение найденных различий хариусов исследованных рек может заключаться в различиях условий питания рыб в исследованных водотоках. В р. Анюй заходит гораздо большее количество осенней кеты, чем в р. Кур. В связи с этим, в экосистему реки Анюй вносится большее количество органического вещества, в результате утилизации которого должно происходить увеличение численности и

биомассы многих беспозвоночных животных, в том числе и тех, которые являются одними из основных кормовых объектов нижнеамурского хариуса.

Отметим, что выявленные нами различия в биологических признаках нижнеамурских хариусов рр. Анюй и Кур, с большой долей вероятности могли быть вызваны сочетанием указанных выше причин, что требует дальнейшего продолжения мониторинговых работ.

В целом, не акцентируя внимание на различиях по рассмотренным биологическим признакам, отметим, что особенности данных показателей, указанные нами для нижнеамурских хариусов рр. Кур и Анюй, укладываются в закономерности биологии хариусовых (Зиновьев, 2005б). Для обеих выборок исследованных нами рыб характерно: с возрастом линейные приросты снижаются раньше весовых; максимальное число чешуйных склеритов закладывается на втором году жизни рыб и с возрастом снижается; присутствует положительная связь среднего числа склеритов и относительных линейных приростов; массовое половое созревание происходит на четвертом году жизни; абсолютная плодовитость и диаметр икринок увеличиваются с возрастом и, следовательно, с длиной и массой тела.

ВЫВОДЫ

1. Поскольку хариусы р. Кур, населяющие протоку Асикта, отличаются от рыб р. Анюй замедленным ростом, тенденцией к более раннему созреванию, низкой абсолютной плодовитостью и меньшим диаметром икринок, можно заключить, что рассмотренная группировка рыб р. Кур по своему состоянию близка к короткоцикловой. Наиболее вероятной причиной этого является перелов. Другая возможная причина – отличия в кормовой базе, хотя вполне возможно и сочетание факторов.

2. Столь высокая уязвимость данного вида свидетельствует о том, что бесконтрольный вылов нижнеамурского хариуса может привести к измельчанию и омоложению группировок этих рыб, а в случае сильного антропогенного пресса и к исчезновению отдельных популяций.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Антонов А.Л. О хариусах (род *Thymallus*) реки Бурея (бассейн Амура) // Вопросы ихтиологии. 1995. Т. 35. №6. С. 831-834.

Антонов А.Л. Находки новых лососевидных рыб в бассейне Амура и перспективы их исследований. Сб. Мат. междунар. науч. экол. конф. Амур на рубеже веков. Ресурсы, проблемы, перспективы. Ч. 1. Хабаровск: ИВЭП ДВО РАН, 1999. С. 97-99.

Антонов А.Л. Материалы о новых лососевидных рыбах из притоков амура // Чтения памяти Владимира Яковлевича Леванидова. Вып. 1. Владивосток: Дальнаука, 2001. С. 264-268.

Антонов А.Л. Новый вид хариуса *Thymallus burejensis* sp. nova (Thymallidae) из бассейна Амура // Вопросы ихтиологии. 2004. Т. 44. №4. С. 441-451.

Дорофеева Е.А. Род Хариусы *Thymallus*. В кн.: Атлас пресноводных рыб России. Т. 1. Ю.С. Решетников (ред.). М.: Наука, 2002. С. 163-169.

Есин Е.В. О выделении и анализе пространственно-временных группировок молоди кижуча *Oncorhynchus kisutch* в бассейне малой лососевой реки Начилова (Западная Камчатка) // Чтения памяти Владимира Яковлевича Леванидова. Вып. 4. Владивосток: Дальнаука, 2008. С. 302-316.

Егоров А.Г. Мечение хариуса в Ангаре // Вопросы ихтиологии. 1956. Вып. 6. С. 121.

Захарченко Г.М. О миграциях хариуса *Thymallus thymallus* в верховьях Печоры // Вопросы ихтиологии. 1973. Т. 13. №4. С. 744-745.

Зиновьев Е.А. Некоторые закономерности динамики плодовитости у хариуса. Сб. Основы рационального использования рыбных ресурсов камских водохранилищ. Межвуз. сб. науч. трудов. Пермь: Пермский ун-т, 1978. С. 68-85.

Зиновьев Е.А. Экологическая структура вида на примере хариусовых рыб // Мат. 4-го Всесоюз. совещ.: «Вид и его продуктивность в ареале». Свердловск, 1984. С. 20-21.

Зиновьев Е.А. Экотипы у хариусовых рыб (Thymallidae, Salmoniformes) // Экология. 2005а. №5. С. 385-389.

Зиновьев Е.А. Экология и систематика хариусовых рыб Евразии. Автореф. диссерт. на соиск. уч. степени доктора биол. наук. Пермь: Пермский гос. ун-т, 2005б. 70 с.

Зиновьев Е.А., Романов Н.С., Русских В.С. и др. Изменчивость и систематический ранг амурского хариуса. Сб. Морфология, структура популяций и проблемы рационального использования лососевидных рыб. Тез. координац. совещ. по лососевидным рыбам. Л.: Наука, 1983. С. 75-77.

Книжин И.Б., Антонов А.Л., Вайс С.Дж. Новый подвид амурского хариуса *Thymallus grubii flavomaculatus* (Thymallidae) // Вопросы ихтиологии. 2006. Т. 46. №5. С. 555-562.

Книжин И.Б., Антонов А.Л., Сафронов С.Н., Вайс С.Дж. Новый вид хариуса *Thymallus tugarinae* sp. nova (Thymallidae) из бассейна Амура // Вопросы ихтиологии. 2007. Т. 47. №2. С. 139-156.

Книжин И.Б., Вайс С. Дж., Антонов А.Л., Фруфе Э. Морфологическое и генетическое разнообразие амурских хариусов (*Thymallus*, Thymallidae) // Вопросы ихтиологии. 2004. Т. 44. №4. С. 59-76.

Коротаева С.Э. О специфике и динамике роста хариуса Прикамья. Сб. Рыбные ресурсы Камско-Уральского региона и их рациональное использование: Мат. науч.-практ. конф. Пермь. Пермский ун-т, 2001. С. 71-73.

Коротаева С.Э. К характеристике чешуи хариуса *Thymallus thymallus* на первом году жизни. Сб. Биология и экология рыб Прикамья. Межвуз. сб. науч. тр. Вып. 1. Пермь: Пермский ун-т, 2003. С. 86-93.

Костицын В.Г. Клины и смещения признаков в зонах симпатрии дивергирующих форм амурского хариуса (р. *Thymallus*) // Первый конгресс ихтиологов России. Тез. докл. М.: ВНИРО, 1997. С. 44-45.

Костицын В.Г., Зиновьев Е.А. Многомерный кластерный и корреляционный анализ морфологической изменчивости амурского хариуса. Сб. Тез. докл. III Всесоюз. совещ. по лососевидным рыбам. Тольятти, 1988. С. 162-163.

Костицын В.Г., Зиновьев Е.А. Морфоэкологическая дивергенция хариусовых рыб (Thymallidae, Salmoniformes) Амурского региона // Сб. науч. тр. Пермского отд. ГосНИОРХ. 2003. Т. 4. С. 104-115.

Кохменко Л.В. Пищевые отношения молоди тихоокеанских лососей с жилыми и некоторыми проходными рыбами в предгорных притоках Амура // Изв. ТИНРО. 1964. Т. 55. С. 97-111.

Михеев П.Б. Рост и некоторые биологические показатели нижнеамурского хариуса *Thymallus tugarinae* (Thymallidae) из рек Кур и Нижняя Патха (Хабаровский край). Сб. Пресноводные экосистемы р. Амур. Владивосток: Дальнаука, 2008. С. 268-279.

Никольский Г.В. Рыбы бассейна Амура. М.: Изд-во АН СССР, 1956. 553 с.

Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб. М.: Пищевая промышленность, 1966. 376 с.

Ресурсы поверхностных вод СССР. Гидрологическая изученность. Т. 18. Дальний Восток. Вып. 1. Амур. Ленинград: Гидрометеорологическое издательство, 1966. 486 с.

Решетников Ю.С., Богуцкая Н.Г., Васильева Е.Д. и др. Список рыбообразных и рыб пресных вод России // Вопросы ихтиологии. 1997. Т. 37. Вып. 6. С. 723-771.

Рикер У.Е. Методы оценки и интерпретация биологических показателей популяций рыб. Пер. с англ. М.: Пищевая промышленность, 1979. 408 с.

Сафронов С.Н., Жульков А.И., Никитин В.Д. Распространение и биология амурского хариуса (*Thymallus grubii* Dybowski, 1869) на Сахалине // Чтения памяти Владимира Яковлевича Леванидова. Вып. 1. Владивосток: Дальнаука, 2001. С. 269-276.

Сафронов С.Н., Жульков А.И., Никитин В.Д., Лежинский С.Н. Таксономическое положение хариуса (род *Thymallus*) Сахалина и правобережных притоков Нижнего Амура // Чтения памяти Владимира Яковлевича Леванидова. Вып. 2. Владивосток: Дальнаука, 2003. С. 355-367.

Скопец М.Б. Биологические особенности подвидов сибирского хариуса на северо-востоке Азии. I. Камчатский хариус *Thymallus arcticus mertensi* // Вопросы ихтиологии. 1990. Т. 30. №4. С. 564-576.

Тугарина П.Я., Храмцова В.С. Морфологическая характеристика амурского хариуса *Thymallus grubei* Dyb. // Вопросы ихтиологии. 1980. Т. 20. Вып. 4(123). С. 590-605.

Тугарина П.Я., Храмцова В.С. К экологии амурского хариуса *Thymallus grubei* Dyb. // Вопросы ихтиологии. 1981. Т. 21. Вып. 2(127). С. 183-187.

Черешнев И.А., Шестаков А.В., Скопец М.Б., Коротаев Ю.А., Макоедов А.Н. Пресноводные рыбы Анадырского бассейна. Владивосток: Дальнаука, 2001. 336 с.

Шедько С.В. Список круглоротых и рыб пресных вод побережья приморья // Чтения памяти Владимира Яковлевича Леванидова. Вып. 1. Владивосток: Дальнаука, 2001. С. 229-249.

Beverton R.J.H. Notes of the theoretical models in the study of the dynamics of exploited fish populations. Beaufort, North Carolina: Marine Fisheries Section, American Fisheries Society. Special Publication 1. 1994. 154 p.

Bogutskaya N.G., Naseka A.M., Shedko S.V., Vasil'eva E.D., Chereshnev I.A. The fishes of the Amur river: updated check-list and zoogeography // Ichthyol. Explor. Freshwaters. 2008. V. 19. №4. Pp. 301-366.

Froufe E., Knizhin I., Koskinen M.T., Primmer C.R., Weiss S. Identification of reproductively isolated lineages of Amur grayling (*Thymallus grubii* Dybowski 1869): concordance between phenotypic and genetic variation // Molecular Ecology. 2003. V. 12. Pp. 2345-2355.

Pivnicka K., Hensel K. Morphological variation in the genus *Thymallus* Cuvier, 1829 and recognition of the subspecies // Acta Univ. Carolinae-Biologica. 1978. V. 4. Pp. 37-67.

Nykaenen M., Huusko A., Lahti M. Movements and habitat preferences of adult grayling (*Thymallus thymallus* L.) from late winter to summer in a boreal river // Arch. Hydrobiol. 2004. V. 161. №3. Pp. 417-432.

Reid S.M., Metikosh S., Evans J. Movement of Arctic Grayling and Mountain Whitefish during an Open-Cut Pipeline Water Crossing of the Wildhay River, Alberta // J. Freshwat. Ecol. 2002. V. 17. №3. Pp. 363-368.

Wilkinson L., Hill M.-A., Welna J.P. Birkenbeuel G.K. Systat for windows: Statistics. Version. Evanston: Systat. inc., 1992. 750 p.

SOME BIOLOGICAL FEATURES OF LOWER AMUR GRAYLING *THYMALLUS TUGARINAE* FROM KUR AND ANUJ RIVERS

© 2009 y. P.B. Mikheev[1], A.I. Gul[2]

1 – Khabarovsk Branch Pacific Scientific Research Fisheries Centre, Khabarovsk

2 – The Amur State Regional Department for reproduction of water biological resources and fisheries management (FSD «Amurrybvod»), Khabarovsk

Data of some biological features of lower amur grayling *Thymallus tugarinae* from Kur and Anuj rivers are reviewed. Graylings from the Kur river differ from the Anuj river graylings by the slowed growth, early maturation, less absolute fecundity and lower eggs diameter. The possible caused are differences in forage reserves and level of anthropogenic impaction.