

А. С. ЯКОВЛЕВА

## МАТЕРИАЛЫ ПО МОРФОЛОГИИ ЧИРА (ЩОКУРА) ОЗЕР ЦЕНТРАЛЬНОГО ЯМАЛА

Чир — *Coregonus nasus* (Pallas) — озерно-речная рыба, обитающая в тундровых озерах и реках, связанных с ними, и являющаяся одним из наиболее ценных представителей сиговых рыб. Он сравнительно быстро растет, достигая крупных размеров, и отличается высокими пищевыми свойствами.

Цель настоящей работы — изучение морфологических особенностей популяций чира (называемого на р. Оби щокуром) в необследованных ранее озерах Центрального Ямала и проведение сравнительного анализа возможных проявлений его внутривидовой дифференциации.

В основу работы положены материалы, собранные с 3 сентября по 2 ноября 1963 г. отрядом ихтиологической экспедиции Уральского филиала АН СССР. Было добыто 124 экз. чира из двух тундровых озер, находящихся в центре п-ова Ямал, в 80 км западнее пос. Се-Яха, условно обозначенных как озеро Полкур-то и Пайхо-то. Первое из них имеет длину 1900 м при наибольшей ширине 1100 м и максимальной глубине 22 м, длина второго 950 м, наибольшая ширина 450 м, глубина 13 м. Оба озера сточные, Полкур-то сообщается с оз. Нейто Первым, а Пайхо-то — с оз. Нейто Вторым. Прозрачность воды в месяцы наблюдений была 1,5—3 м, температура воды достигала в сентябре +7°С, а в ноябре +1,5—2°. Прибрежная водная растительность представлена, главным образом, различными видами осок. Дно в прибрежной зоне песчаное, в центральных участках — заиленное. Состав ихтиофауны в порядке встречаемости тех или иных видов рыб в уловах следующий: сиг-пыжьян, пелядь, чир, голец, щука, хариус. Лов вели ставными сетями с ячеей 40, 55, 60 и 70 мм.

Для изучения закономерностей изменчивости морфологических признаков чира исследовано непосредственно на местах лова 124 экз. длиной 19,1—64 см, причем взяты наиболее существенные для сиговых рыб признаки по схеме, рекомендованной И. Ф. Правдиным (1954). По всем основным меристическим и пластическим признакам половых различий не обнаружено, поэтому при вариационно-статистической обработке данные по самцам и самкам объединены в одну группу соответственно возрасту. Проведен полный биологический анализ с определением возраста по чешуе. Меристические и пластические признаки чира из обследованных озер даны в табл. 1.

Некоторые исследователи считают, что чир образует несколько форм. Так, М. И. Меньшиков (1945) предполагает наличие трех: озерной, речной и пресноводно-полупроходной.

Чир из озер Центрального Ямала отличается от юрибейского коли-

## Систематические признаки чира из озер Центрального Ямала

Признак	$M \pm t$	$M \text{ diff.}$	Пределы колебаний
Количество жаберных тычинок . . . . .	24,10 $\pm$ 0,15	1,04	23—26
» чешуи в <i>II</i> . . . . .	95,84 $\pm$ 0,53	3,71	89—104
» ветвистых лучей в <i>D</i> . . . . .	11,04 $\pm$ 0,11	0,76	10—12
» ветвистых лучей в <i>A</i> . . . . .	12,94 $\pm$ 0,11	0,79	11—14
<i>B</i> % длины тела			
Длина головы . . . . .	16,23 $\pm$ 0,09	0,64	14,8—17,6
Наибольшая высота тела . . . . .	23,01 $\pm$ 0,16	1,15	21,1—26,2
Наименьшая » » . . . . .	7,61 $\pm$ 0,07	0,46	6,8—8,4
Антердорсальное расстояние . . . . .	40,09 $\pm$ 0,82	5,79	35,9—42,7
Постдорсальное » . . . . .	42,14 $\pm$ 0,07	0,49	38,4—45,0
Антевентральное » . . . . .	44,11 $\pm$ 0,20	1,39	41,4—46,7
Антеанальное » . . . . .	72,98 $\pm$ 0,50	3,54	69,8—75,8
Длина хвостового стебля . . . . .	12,69 $\pm$ 0,11	0,79	11,1—14,4
Расстояние <i>P V</i> . . . . .	28,86 $\pm$ 0,18	1,25	26,5—31,9
Длина основания <i>D</i> . . . . .	11,12 $\pm$ 0,14	1,00	8,8—12,8
Высота <i>D</i> . . . . .	15,99 $\pm$ 0,19	1,35	13,5—18,6
Длина <i>P—V</i> . . . . .	16,86 $\pm$ 0,49	3,51	13,7—19,7
Длина <i>V</i> . . . . .	14,79 $\pm$ 0,11	0,81	12,4—16,8
Длина основания <i>A</i> . . . . .	10,99 $\pm$ 0,10	0,71	9,2—12,5
Высота <i>A</i> . . . . .	12,59 $\pm$ 0,13	0,91	10,4—14,1
<i>B</i> % длины головы			
Длина рыла . . . . .	21,19 $\pm$ 0,22	1,56	16,9—25,0
Продольный диаметр глаза . . . . .	20,12 $\pm$ 0,30	2,09	15,8—24,7
Заглазничный отдел головы . . . . .	51,33 $\pm$ 0,42	2,99	44,8—57,3
Ширина лба . . . . .	33,54 $\pm$ 0,29	2,02	30,3—36,3
Высота головы у затылка . . . . .	79,32 $\pm$ 0,97	6,86	67,6—90,5
Высота головы через середину глаза . . . . .	50,93 $\pm$ 0,78	5,54	42,3—66,3
Длина верхней челюсти . . . . .	21,94 $\pm$ 0,24	1,70	18,7—25,7
Ширина верхней челюсти . . . . .	10,64 $\pm$ 0,21	1,50	9,0—13,2
Длина нижней челюсти . . . . .	32,40 $\pm$ 0,27	1,91	29,4—37,0

чеством ветвистых лучей в спинном и анальном плавниках, от карского — еще и количеством жаберных тычинок ( $M \text{ diff.} = 3$ ), а от обского — по всем основным меристическим признакам (табл. 2). Это дает основание считать исследуемого чира своеобразной формой, близкой к юрибейскому, которого Е. Б. Куликова (1960) относит к типичной озерно-речной форме, в то время как в Обском бассейне обитает полупроходной чир.

При рассмотрении изменчивости морфологических признаков оказывается, что существенных различий между разновозрастными группами в одной популяции нет (табл. 3 и 4). Исключение представляет количество жаберных тычинок на первой жаберной дуге. У чира из оз. Пайхо-то с восьмилетнего возраста оно меняется в сторону увеличения (при  $M \text{ diff.} = 2$ , т. е. 97,5% вероятности различия), а в Полкур-то — в сторону уменьшения ( $M \text{ diff.} = 1,42$ ). В целом же закономерных изменений количества жаберных тычинок у исследованных нами особей не выявлено. Мнения других исследователей довольно противоречивы. Так, В. Е. Есипов (1941) пришел к заключению, что у гыданского чира количество жаберных тычинок увеличивается с возрастом (но он приводит отличия не по возрасту, а по размерам), М. И. Меньшиков у обского щокура не обнаружил изменения количества жаберных тычинок с воз-

Сравнение меристических признаков чира из различных водоемов

Признак	M ± m				M diff.		
	Озера Центрального Ямала (наши данные)	Р. Юрибей (Куликова, 1960)	Реки Кара и Сибирча (Пробатов, 1936)	Р. Обь (Меньшиков, 1949)	Р. Юрибей	Реки Кара и Сибирча	Р. Обь
Количество жаберных тычинок	24,10 ± 0,15	23,67 ± 0,16	22,88 ± 0,09	23,31 ± 0,11	1,91	7,17	4,15
» чешуй в II	95,84 ± 0,53	95,67 ± 0,49	96,80 ± 0,40	93,38 ± 0,33	0,23	1,45	3,96
» лучей в D	11,04 ± 0,11	9,75 ± 0,10	10,20 ± 0,07	10,10 ± 0,06	8,60	6,46	7,58
» в A	12,94 ± 0,11	11,67 ± 0,10	11,53 ± 0,10	12,30 ± 0,05	8,46	9,40	5,33

растом, а Печальская (Peczalska, 1958) доказала зависимость между возрастом и количеством жаберных тычинок у сига ( $M \text{ diff} = 3,77$ , при сравнении молодых и половозрелых). По нашим данным, количество жаберных тычинок не зависит от размеров тела рыб и от возраста.

В рассматриваемых нами генерациях разных лет количество ветвистых лучей в спинном и анальном плавниках у чира из обоих озер колеблется в малой степени, но в оз. Полкур-то различие по количеству лучей в спинном плавнике довольно заметно между возрастными группами 7+ и 8+ ( $M \text{ diff} = 1,9$ ), а в озере Пайхото оно наблюдается между особями в возрасте 6+ и 7+ лет ( $M \text{ diff} = 1,7$ ). Только в первом случае видно уменьшение, а во втором — увеличение при переходе от предыдущей возрастной группы к последующей.

При рассмотрении пропорций тела щокура из обоих озер убеждаемся в том, что различия в разновозрастных группах незначительны, хотя пластические признаки у рыб отличаются большой изменчивостью.

Морфологические различия между одновозрастными группами рыб из разных озер, а именно, между двумя возрастными группами 6+ и 7+, которые мы имеем возможность сравнивать, выявляются несколько иначе (табл. 5). В пропорциях тела различия малы. А в количестве жаберных тычинок обнаруживается разница как между возрастными группами, так и между группами в возрасте 7+ лет ( $M \text{ diff} = 1,3$  и  $M \text{ diff} = 1,47$ , т. е. 90 и 92% вероятности различий). Для последней из указанных здесь групп характерно и незначительное различие в количестве ветвистых лучей в спинном и анальном плавниках.

В методике ихтиологических исследований принято считать, что если разности средних превосходят свою ошибку более, чем в три раза, то такие различия существенны. Но, согласно технике статистических вычислений, при  $M \text{ diff} = 2$  различия значительны, так как в этом случае имеется 97,5% вероятности их существования, поэтому достоверность наблюдающихся в данном случае различий (в том числе при  $M \text{ diff} = 1,1$ , т. е. 86,4%) дает нам право ожидать их уве-

Сравнительная морфологическая характеристика чира оз. Пайхо-то по возрастным группам

Признак	2+		4+		5+		6+		7+		8+	
	$M \pm m$	$\sigma$										
Количество жаберных тычинок	24 ± 0	0	24,3 ± 0,98	1,66	24,0 ± 0,25	0,75	24,1 ± 0,09	0,63	24,5 ± 0,14	0,5	24,7 ± 0,94	1,88
» чешуи в <i>U</i> . . . . .	92,7 ± 1,37	2,36	95,3 ± 1,94	3,29	97,1 ± 1,50	4,51	95,6 ± 0,18	1,16	95,8 ± 0,88	3,29	93,5 ± 1,89	3,78
» лучей в <i>D</i> . . . . .	12,7 ± 0,27	0,48	10,6 ± 0,93	1,58	11,1 ± 0,27	0,8	11,0 ± 0,16	1,07	11,4 ± 0,18	0,69	10,7 ± 1,52	3,05
» лучей в <i>A</i> . . . . .	12,7 ± 0,27	0,48	12,6 ± 0,99	1,69	12,9 ± 0,07	0,20	12,9 ± 0,22	1,44	13,1 ± 0,39	1,45	11,7 ± 0,88	1,77
<i>В % длины тела</i>												
Длина головы . . . . .	17,7 ± 0,27	0,37	16,1 ± 0,23	0,40	16,50 ± 0,32	0,95	16,13 ± 0,06	0,39	16,21 ± 0,23	0,85	15,8 ± 0,56	1,13
Наибольшая высота тела . . . . .	19,6 ± 0,99	1,72	21,7 ± 0,33	0,56	23,27 ± 0,43	1,3	23,10 ± 0,14	0,93	23,88 ± 0,41	1,51	23,0 ± 0,84	1,68
Наименьшая » » . . . . .	6,65 ± 0,21	0,38	7,5 ± 0,54	0,92	7,86 ± 0,13	0,40	7,58 ± 0,08	0,54	7,75 ± 0,106	0,40	7,69 ± 0,62	1,24
Наибольшая толщина тела . . . . .	10,41 ± 0,23	0,41	10,88 ± 0,51	0,87	12,18 ± 0,88	2,65	10,93 ± 0,17	1,07	10,77 ± 0,23	0,86	11,12 ± 0,89	1,79
Наименьшая » » . . . . .	3,90 ± 0,16	0,28	3,61 ± 0,21	0,36	4,13 ± 0,23	0,74	3,88 ± 0,04	0,26	3,81 ± 0,15	0,57	3,98 ± 0,57	1,15
<i>В % длины головы</i>												
Наибольшая высота головы . . . . .	75,5 ± 0,26	4,5	77,4 ± 3,49	5,93	77,2 ± 0,21	0,62	79,9 ± 1,03	6,70	77,3 ± 1,78	6,8	80,0 ± 3,59	7,19
Наименьшая » » . . . . .	48,8 ± 3,4	5,98	47,4 ± 2,57	4,37	49,6 ± 1,57	4,73	51,4 ± 0,89	5,76	48,9 ± 1,84	6,9	48,9 ± 2,87	5,75
Диаметр глаза . . . . .	25,0 ± 0,6	1,06	21,9 ± 1,42	2,41	20,3 ± 0,75	2,25	19,7 ± 1,06	2,17	19,5 ± 0,60	2,24	20,5 ± 1,22	2,45
Длина верхней челюсти . . . . .	24,8 ± 0,8	1,34	22,5 ± 0,91	1,54	21,9 ± 0,35	1,07	21,9 ± 0,34	2,2	22,4 ± 0,20	0,76	22,5 ± 1,04	2,09
<i>n</i> . . . . .	3		3		9		42		14		4	

Примечание. Так как группы в возрасте 2+ и 8+ малочисленны, то *M diff.* для них не приводятся.

Сравнительная морфологическая характеристика чира оз. Полкур-го по возрастным группам

Признак	6+		M diff.	7+		M diff.	8+	
	$M \pm m$	$\sigma$		$M \pm m$	$\sigma$		$M \pm m$	$\sigma$
Количество жаберных тычинок . . . . .	23,8 ± 0,21	0,79	0,96	24,1 ± 0,23	0,8	1,42	23,7 ± 0,16	0,75
» чешуй в <i>ll</i> . . . . .	96,3 ± 1,14	4,28	0,95	94,6 ± 1,4	5,94	0,87	96,1 ± 1,00	4,25
» лучей в <i>D</i> . . . . .	11,1 ± 0,49	2,1	0	11,1 ± 0,20	0,84	1,9	10,6 ± 0,16	0,66
» лучей в <i>A</i> . . . . .	13,1 ± 0,16	0,62	1,2	12,2 ± 0,73	3,11	0	12,2 ± 0,17	0,73
<i>B</i> % длины тела								
Длина головы . . . . .	15,98 ± 0,2	0,77	0,6	15,8 ± 0,22	0,96	1,8	15,3 ± 0,17	0,72
Наибольшая высота тела . . . . .	23,84 ± 0,42	1,58	1,33	24,6 ± 0,39	1,66	1,7	23,5 ± 0,51	2,14
Наименьшая » . . . . .	7,55 ± 0,1	0,38	0,66	7,65 ± 0,11	0,43	0,37	7,59 ± 0,11	0,48
Наибольшая толщина тела . . . . .	11,2 ± 0,31	1,18	0,85	11,0 ± 0,37	1,57	0,43	10,78 ± 0,35	1,47
Наименьшая » . . . . .	3,87 ± 0,09	0,37	0,29	3,93 ± 0,15	0,62	0,36	3,86 ± 0,12	0,51
<i>B</i> % длины головы								
Наибольшая высота головы . . . . .	79,2 ± 1,3	4,92	0,86	81,1 ± 1,77	7,52	0,9	83,0 ± 1,15	4,88
Наименьшая » . . . . .	50,2 ± 1,44	5,42	0,29	50,8 ± 1,43	6,06	1,1	53,1 ± 1,39	5,90
Диаметр глаза . . . . .	19,5 ± 0,51	1,92	0,81	20,1 ± 0,54	2,29	1,32	19,2 ± 0,41	1,75
Длина верхней челюсти . . . . .	22,6 ± 0,46	1,72	0,15	22,5 ± 0,45	1,92	0,5	22,8 ± 0,40	1,69
<i>n</i> . . . . .	12			18			18	

Сравнительная морфологическая характеристика одновозрастных групп чира из обследованных озер

Признак	Пайхо-то, 6+		M diff.	Полкур-то, 6+		Пайхо-то, 7+		M diff.	Полкур-то, 7+	
	M $\pm$ m	$\sigma$		M $\pm$ m	$\sigma$	M $\pm$ m	$\sigma$		M $\pm$ m	$\sigma$
Количество жаберных тычинок . . . . .	24,1 $\pm$ 0,09	0,63	1,3	23,8 $\pm$ 0,21	0,79	24,5 $\pm$ 0,14	0,5	1,47	24,1 $\pm$ 0,23	0,8
» чешуи в II . . . . .	95,6 $\pm$ 0,18	1,16	0,6	96,3 $\pm$ 1,14	4,28	95,8 $\pm$ 0,88	3,29	0,72	94,6 $\pm$ 1,4	5,94
» лучей в D . . . . .	11,0 $\pm$ 0,16	1,07	0,19	11,1 $\pm$ 0,49	2,1	11,4 $\pm$ 0,18	0,69	1,1	11,1 $\pm$ 0,20	0,84
» лучей в A . . . . .	12,9 $\pm$ 0,22	1,44	0,74	13,1 $\pm$ 0,16	0,62	13,1 $\pm$ 0,39	1,45	1,08	12,2 $\pm$ 0,73	3,11
<i>В % длины тела</i>										
Длина головы . . . . .	16,13 $\pm$ 0,06	0,39	0,71	15,98 $\pm$ 0,2	0,77	16,21 $\pm$ 0,23	0,85	1,28	15,8 $\pm$ 0,22	0,96
Наибольшая высота тела . . . . .	23,10 $\pm$ 0,14	0,93	1,61	23,84 $\pm$ 0,42	1,58	23,88 $\pm$ 0,41	1,51	1,26	24,6 $\pm$ 0,39	1,66
Наименьшая » » . . . . .	7,58 $\pm$ 0,08	0,54	0,23	7,55 $\pm$ 0,1	0,38	7,75 $\pm$ 0,106	0,40	0,62	7,65 $\pm$ 0,11	0,43
Наибольшая толщина тела . . . . .	10,93 $\pm$ 0,17	1,07	1,05	11,2 $\pm$ 0,31	1,18	10,77 $\pm$ 0,23	0,86	0,53	11,0 $\pm$ 0,37	1,57
Наименьшая » » . . . . .	3,88 $\pm$ 0,04	0,26	0,10	3,87 $\pm$ 0,09	0,37	3,81 $\pm$ 0,15	0,57	0,5	3,93 $\pm$ 0,19	0,62
<i>В % длины головы</i>										
Наибольшая высота головы . . . . .	79,9 $\pm$ 1,03	6,70	0,42	79,2 $\pm$ 1,3	4,92	77,3 $\pm$ 1,78	6,80	1,5	81,1 $\pm$ 1,77	7,52
Наименьшая » » . . . . .	51,4 $\pm$ 0,89	5,76	0,71	50,2 $\pm$ 1,44	5,42	48,9 $\pm$ 1,84	6,9	0,82	50,8 $\pm$ 1,43	6,06
Диаметр глаза . . . . .	19,7 $\pm$ 1,06	2,17	0,17	19,5 $\pm$ 0,51	1,92	19,5 $\pm$ 0,60	2,24	0,74	20,1 $\pm$ 0,54	2,29
Длина верхней челюсти . . . . .	21,9 $\pm$ 0,34	2,2	1,22	22,6 $\pm$ 0,46	1,72	22,4 $\pm$ 0,20	0,76	0,2	22,5 $\pm$ 0,45	1,92
n . . . . .	42		12		14		18			

личения при большем количестве проб. Следовательно, и столь небольшие на первый взгляд различия должны учитываться, особенно при анализе изменчивости морфологических признаков, не зависящих от возраста рыб.

В экспериментальных и сравнительно-экологических работах по различным видам рыб (Schmidt, 1917, 1921; Heuts, 1949; Taning, 1952; Lindsey, 1953; Weisel, 1955 и др.) показана связь меристических признаков в периоды дифференциации с температурными и другими факторами. Таким образом, можно считать вполне вероятным, что изменения меристических признаков особей исследованных нами популяций чира определяются изменениями метаболизма на ранних стадиях развития в определенных пределах, ограниченных генетически. Поскольку каждая возрастная группа генетически специфична, в разных возрастах изменения идут по-разному. Можно предположить, что происходит генетическая перестройка популяций рыб и колебания генетического состава отражаются в морфологических признаках. Интересен тот факт, что изменяются счетные признаки (не зависящие от возраста у рыб). В изучаемых популяциях чира изменения происходят асинхронно, поэтому-то можно полагать, что эти популяции различны.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Есипов В. К. О шокуре *Coregonus nasus* (Pallas) Гыданского залива.— Тр. Науч.-исслед. ин-та полярного земледелия, животноводства и промысл. х-ва, 1941, вып. 15.
- Куликова Е. Б. Сиги Ямала.— Тр. Ин-та океанологии АН СССР, 1960, 31.
- Меньшиков М. И. К биологии шокура *Coregonus nasus* (Pallas) р. Оби.— Уч. зап. Пермского гос. ун-та, 1945, 4, вып. 2.
- Меньшиков М. И. О возрастной и географической изменчивости сигов *Coregonus nasus* и *Coregonus lavaretus pidschian*.— Уч. зап. Пермского гос. ун-та, 1949, 5, вып. 1.
- Митропольский А. К. Техника статистических вычислений. М., Физматгиз, 1961.
- Правдин И. Ф. Сиги водоемов Карело-Финской ССР. М.—Л., Изд-во АН СССР, 1954.
- Пробатов А. Н. Данные по систематике и биологии чира [*Coregonus nasus* (Pallas)] и сига (*Coregonus lavaretus pidschian*) р. Кары.— Уч. зап. Пермского гос. ун-та, 1936, 2, вып. 1.
- Heuts M. J. Racial divergence in fin ray variation patterns in *Gasterosteus aculeatus*.— J. Genet., 1949, 49.
- Lindsey C. C. Variation in anal fin ray count of the reidside shiner *Richardsonius balteatus*. Canad.— J. Zool., 1953, 31, 3.
- Peçzalska Анна. Czy ilosc wyrostakow filtracyjnych zmienia sie z wiekiem siei *Coregonus lavaretus lavaretus* L.— Przegl. zool., 1958, 2, № 3.
- Schmidt Johs. Racial investigations. II.— C.R. Lab. Carlsberg, 1917, 14, № 1.
- Schmidt Johs. Racial investigations VII.— C.R. Lab. Carlsberg, 1921, 14, № 15.
- Taning A. V. Experimental study of meristic characters in fishes.— Biol. Rev., 1952, 27.
- Weisel George F. Variations in the number of fin rays of two cyprinid fishes correlated with natural water temperature.— Ecol., 1955, 36, № 1.
-