

Д. Г. ВЕБЕР

НЕКОТОРЫЕ ДАННЫЕ О РАЗМНОЖЕНИИ РЯПУШКИ СЯМОЗЕРА

В Сямозере ряпушка является одним из основных объектов промысла. Однако численность ее стада не постоянна, поэтому в некоторые годы уловы резко снижаются (табл. 1).

Таблица 1

Уловы ряпушки
в Сямозере*

Годы	ц	%
1948	70	5,9
1949	278	19,2
1950	450	33,1
1951	546	41,0
1952	371	31,5
1953	381	25,3
1954	182	11,8
1955	175	18,4
1956	443	29,6
1957	560	46,6

* Данные Карелгосрыбвода (Балагурова, 1959).

Причины колебаний численности и уловов ряпушки можно выяснить путем углубленного изучения ее биологии и наблюдений над промыслом. В настоящей статье приводятся данные по биологии размножения ряпушки Сямозера, полученные в результате непосредственных наблюдений на озере и обработки материалов, собранных автором и другими сотрудниками сектора зоологии Института биологии Карельского филиала АН СССР во время комплексных исследований водоема в 1954—1956 гг., проводившихся под руководством проф. И. Ф. Правдина.

СОЗРЕВАНИЕ ПОЛОВЫХ ПРОДУКТОВ

В 1955—1956 гг. велись наблюдения над ходом созревания гонад ряпушки, для чего определялся коэффициент зрелости* в разные периоды ее жизни. Материал использовался свежий, ряпушка взвешивалась на аптекарских весах, гонады — на торзионных.

Развитие гонад ряпушки на первом году жизни происходит сравнительно быстро. Уже в октябре у сеголеток в возрасте пяти месяцев можно определить пол (I стадия). 17 ноября 1956 г. коэффициент зрелости сеголеток самцов равнялся 0,057—0,11, в среднем 0,075 (13 экз.), у сеголеток самок он был более чем в два раза выше (0,13—0,29), составляя в среднем 0,188 (10 экз.). Средние размеры и вес самцов и самок были почти одинаковыми: длина самцов и самок 8,3 см,** вес самок 5,5, самцов 5,3 г.

В осенний период у подавляющей массы двухлеток и особей более старших возрастных групп встречались хорошо развитые половые продукты (IV стадия). У половозрелых самцов коэффициент зрелости в октябре колебался от 0,77 до 2,37 (табл. 2). Максимальный коэффи-

Таблица 2

Коэффициент зрелости половозрелых самцов ряпушки
Сямозера в 1956 г.

Дата отлова	Коэффициент зрелости		Средние вес и длина		Число вскрытых рыб
	колебания	среднее	г	см	
1—5.X	0,96—2,15	1,55	13,7	11,6	15
9—14.X	0,77—2,02	1,39	13,5	11,4	87
19.X	0,98—1,99	1,34	14,4	11,7	25
27—29.X	0,89—2,37	1,61	13,5	11,4	66
1.XI	0,53—1,72	1,26	14,5	11,3	28
17.XI	0,57—1,42	0,91	13,2	11,4	13

циент зрелости семенников ряпушки был значительно меньше наибольшего коэффициента зрелости яичников и не превышал 3%. К началу нереста (19 октября) разница коэффициента зрелости среди отдельных особей уменьшилась, но и тогда она была значительной (до 1%). Эти данные свидетельствуют о растянутом периоде созревания семенников. Самцы ряпушки выметывают молоки порционно, что ранее отмечал В. В. Покровский (1953). У самцов, полностью выбросивших сперматозоиды, гонады теряют белую окраску и становятся иссиня-красными, коэффициент зрелости понижается до 0,53—0,72 и в среднем составляет 0,61 (4 экз.). У единично встречающихся неполовозрелых самцов в возрасте 2+ (длина 11,8 см) в этот период коэффициент зрелости 0,063, т. е. в 10 раз меньше.

Гонады самок ряпушки Сямозера к началу октября находятся в IV стадии. В течение этого месяца икра продолжает развиваться,

* Отношение веса половых продуктов к весу рыбы с внутренностями, выраженное в процентах.

** Здесь и дальше длина ряпушки указывается по Смитту.

увеличивается вес яичников. При переходе к V стадии икринки постепенно становятся прозрачнее (стадии IV, IV—V, V—IV). К моменту нереста яйца совершенно освобождаются от стромы и свободно лежат в полости тела ряпушки. Коэффициент зрелости самок в октябре колеблется от 8,3 до 28,7. Постепенное созревание икры ряпушки в октябре характеризуется величинами коэффициента зрелости (табл. 3). К нача-

Таблица 3

Коэффициент зрелости самок ряпушки Сямозера в 1956 г.

Дата отлова	Стадия зрелости	Коэффициент зрелости		Средние вес и длина		Число вскрытых рыб
		колебания	среднее	г	см	
1—5.X	IV	8,3—23,1	14,7	15,7	11,7	22
9—14.X	IV, IV—V	13,6—23,0	18,2	15,3	11,5	72
19.X	IV, IV—V	15,0—26,3	20,5	16,2	11,8	26
27—29.X и 11.XI	IV, IV—V	16,1—28,7	22,7	17,2	11,7	63
17.XI	VI	0,79—2,16	1,25	12,1	11,4	50

лу ноября вес яичников у большинства особей достигает максимума, икра созревает полностью и готова к выметыванию. Очень часто при нормальном нересте и особенно у единовременно нерестующихся рыб, как отмечает П. А. Дрягин (1952), «икра вытекает не сразу», а небольшими порциями, «через некоторые промежутки времени». Это явление наблюдается и у ряпушки, и поэтому встречаются особи, выпустившие только часть созревшей икры (стадии V—VI и VI—V). Средний коэффициент зрелости у таких самок соответственно 12,8 при колебаниях от 10,8 до 16,1 (8 экз.) и 6,2 при крайних величинах 2,7—7,8 (5 экз.). Коэффициент зрелости отнерестовавших особей равен в среднем 1,25 (50 экз.).

Величина коэффициента зрелости зависит от размеров ряпушки. Так, например, 28 октября 1954 г. коэффициент зрелости у 16 экз. более крупной ряпушки при среднем весе 24,5 г (от 15 до 36 г) и длине 13,2 см (11,4—14,5 см) равнялся 21,2 (крайние значения 16,6—28,7). 20 и 26 октября 1955 г. коэффициент зрелости у впервые вступающих в нерест самок (вес 10 г, длина 10—12 см) составлял 15,4—24,7, в среднем 19,8 (28 экз.).

Зимой гонады ряпушки не увеличиваются в весе. Коэффициент зрелости у 11 экз. самок 24 января 1956 г. составлял 0,29—1,08, в среднем 0,62; у самцов 0,30 (9 экз.) при колебаниях 0,10—0,58. Эти значения близки к коэффициенту зрелости гонад, находящихся в VI (посленерестовой) стадии. Резкое повышение коэффициента зрелости (более чем в пять раз) по наблюдениям двух лет отмечено только в конце августа (табл. 4). Быстрое созревание яичников, увеличение их веса происходит в сентябре—октябре, когда в организме ряпушки, достигшей определенной упитанности, основные питательные вещества идут на развитие половых продуктов.

СОСТАВ НЕРЕСТОВЫХ СТАД

Преднерестовые скопления ряпушки происходят в октябре. В это время она подходит в прибрежные участки с песчаными, песчано-каменистыми и песчано-илистыми грунтами в западной, южной и северной

Коэффициент зрелости гонад половозрелой ряпушки Сямозера
в январе—августе 1954—1956 гг.

Время определения	Самки					Самцы				
	коэффициент зрелости		средние вес и длина		число вскрытых рыб	коэффициент зрелости		средние вес и длина		число вскрытых рыб
	колебания	среднее	г	см		колебания	среднее	г	см	
1956, 24.I	0,29—1,08	0,62	9,1	10,6	11	0,10—0,58	0,30	7,3	10,2	9
1956, 30.V;4—5.VI	0,20—1,42	0,62	10,9	11,0	58	0,11—0,66	0,27	9,2	10,6	29
1954, 10,20,25.VI	0,36—0,87	0,61	25,1	13,7	17	0,28—0,64	0,48	20,2	12,9	6
1955, 22,25.VI	0,25—1,16	0,63	17,9	12,5	49	0,05—0,29	0,17	9,1	10,1	9
1955, 17.VII	0,39—0,96	0,62	9,5	10,0	25	0,11—0,52	0,23	9,8	10,0	6
1955, 30—31.VIII	1,29—7,10	3,49	28,3	14,0	28	0,46—1,58	1,08	17,0	11,7	3
1956, 28.VIII	0,91—6,52	3,75	19,1	12,4	26	1,25—2,43	1,86	19,4	12,5	13

частях Сямозера, с глубинами от 1,5 до 6 м. Средние длина и вес ряпушки в нерестовых стадах 1954—1956 гг. были различными (табл. 5). Наиболее богатым по численности было стадо 1955 г., представленное в основном двухлетками поколения 1953/54 г., которые впервые участво-

Таблица 5
Размеры ряпушки Сямозера в нерестовые периоды (октябрь—ноябрь)

Время определения	Средние вес и длина		Число исследованных рыб
	г	см	
1954	21,3	13,0	2066
1955	10,3	10,3	6335
1956	14,7	11,6	6218

вали в нересте. Особи этого же поколения составляли основную часть нерестового стада в 1956 г. Ряпушка поколения 1953/54 г. в большом количестве начала залавливаться еще в зимний период 1954/55 г. (средний вес 3,9 г, средняя длина 7,4 см по 1495 экз.) и составила основу промысла ввиду малочисленности предыдущих поколений. Но в связи с выловом большого количества неполовозрелых особей ряпушки лов этой рыбы в Сямозере был запрещен в зимний и летний периоды 1955 г. Сохраненное от вылова стадо поколения 1953/54 г., несомненно, повлияло на повышение запасов и обеспечило хорошие уловы в 1956 г.

Роль отдельных поколений в нерестовых стадах ряпушки показана в табл. 6.

Таблица 6
Соотношение отдельных поколений в нерестовых стадах ряпушки Сямозера в 1954—1956 гг., %

Поколения	Годы лова		
	1954	1955	1956
1947/48	0,2	—	—
1948/49	0,1	—	—
1949/50	0,9	—	—
1950/51	19,9	0,1	0,1
1951/52	38,4	0,4	—
1952/53	39,1	2,7	5,6
1953/54	1,4	94,7	88,9
1954/55	—	2,1	3,6
1955/56	—	—	1,8
Исследовано рыб	2066	6335	6218

Наблюдения показывают, что основу нерестовых стад ряпушки Сямозера, как и других озер Карелии и Финляндии (Покровский, 1953, 1954; Järvi, 1942, 1947), составляют особи одного-двух поколений. Многочисленные поколения, каким было поколение 1953/54 г., сохраняют свою первенствующую роль среди нерестующих особей в течение двух-трех лет. Ряпушка более старших поколений, в возрасте 4+, 5+, в нерестовых стадах встречается редко, но она сохраняет воспроизводительную способность и может участвовать в нересте.

Значительной разницы в размерах ряпушки на нерестилищах из отдельных участков Сямозера (около о-ва Хокин, против входа в Курмойльскую губу, на Каугойабае, в Эссойльской губе, Сямозерском заливе и Куха- и Ругагубе) не отмечено (табл. 7). Наибольший процент молодежи наблюдался в районе о-ва Хокин. Во всех нерестовых стадах преобладала ряпушка длиной от 10,6 до 12,5 см, составлявшая до 95%. Крупные особи (12,6—16,5 см) чаще всего встречались в период нереста в Ругагубе (9,5%). Для выяснения размерного состава нерестовых стад материал брался из сетей, из одного улова анализировалось большей частью по 100 экз. ряпушек (всего промерено 6218 экз.).

СОТНОШЕНИЕ САМЦОВ И САМОК НА НЕРЕСТИЛИЩАХ

Для определения полового состава в период нереста из улова вскрывалось, в основном, по 100 экз. ряпушек. В среднем в нерестовый период 1955 г. (24 октября — 14 ноября) самцы несколько преобладали над самками (табл. 8). Резкое увеличение количества самцов на нерестилищах отмечено 29 октября — 2 ноября (65—76%). В эти дни наблюдалось начало нереста. Самки составляли большинство на местах нереста 22—25 ноября, когда количество отнерестовавших особей достигало 98%, т. е. в период окончания икротетания.

Большее число самцов ряпушки наблюдалось в среднем и в 1956 г. (55,5% самцов и 42,9% самок). Впервые преобладание самцов было отмечено в Сямозерском заливе и Эссойльской губе 17—20 октября (70%), у входа в Курмойльскую губу 19 октября (80%), в районе о-ва Хокин — 22 октября (77%) и продолжалось шесть дней. Это было начало нерестового периода в 1956 г.: 19 октября в улове встречены первые отнерестовавшие самки. В последних числах октября (25—30)

Распределение нерестовой ряпушки по раз

Район лова	Дата лова	Размеры,	
		7,5—10,5	10,6—11,5
О-в Хокин	1—31.X	3,3	43,8
Каугойабай	4—31.X	1,4	32,0
Против входа в Курмойльскую губу . .	3—31.X	1,3	28,0
Эссойльская губа	1—27.X	3,5	32,2
Сямозерский залив	13—11.XI	1,4	49,2
Куха- и Ругагуба	11—31.X	3,3	42,2
Сямозеро	1.X—11.XI	—	—

соотношение числа самцов и самок ряпушки было близким 1:1, нерест продолжался, численность отнерестовавших самок постепенно увеличивалась. К 17 ноября, когда водоем покрылся льдом и основная масса самок ряпушки (95%) выметала икру, в нерестовом стаде самки составляли 83 и 73% (на основании анализа 338 и 400 экз. из неводных уловов).

Таким образом, двухлетние наблюдения за половым составом нерестового стада ряпушки показали, что в начале нереста количественно самцы преобладают над самками, в конце — число самок в два раза превышает число самцов; наблюдениями подтверждается также, что отнерестовавшие самки не сразу покидают нерестилища.

УСЛОВИЯ НЕРЕСТА И РАЗВИТИЯ ИКРЫ

Нерест ряпушки на Сямозере длится более месяца. В 1955 г. первые самки, выметавшие икру, были отловлены 30 октября, а 29 октября в западной части Сямозера на глубине 3 и 11 м температура воды была 5,62°. Начало нереста, возможно, совпадает с гомотермией. В 1956 г. в Эссольской губе (Азанаволок) нерест начался 20 октября, когда температура воды при глубине 7 м над песчаным грунтом с рудой по всей толще была 4,4° (Фрейндлинг, 1959). До наступления ледостава число отнерестовавших ряпушек увеличивается медленно. Так, 31 октября 1956 г., на 12-й день нерестового периода, в районе Курмойлы отнерестовавшие самки составляли 26,2%. К этому времени вода в водоеме сильно охладилась из-за ветров северной четверти, дувших с 27 октября и достигавших 6—7 м/сек. 1 ноября температура воды на поверхности была 1,2°, на глубине 5 м — 1,8° (при общей глубине 5,5 м). В течение последующих 17 дней (с 1 по 17 ноября) отнерестовало 69% самок ряпушки, причем 10—11 ноября озеро покрылось льдом. Ледоставу предшествовали холодные северные ветры до 5—7 м/сек, начавшиеся 6 ноября. Таким образом, резкое охлаждение водоема содействует более дружному нересту ряпушки. Уже после ледостава, 17 ноября, в районе о-ва Хокин основная масса самок ряпушки (95%) на нерестилищах была без икры; температура воды в придонном слое на глубине 3,5 м (при общей глубине 4,2 м) в это время была 0,05°С.

Таблица 7

мерам в разных частях Сямозера в 1956 г., %

см		Средняя длина, см	Средний вес, г	Число изме- ренных рыб	Число проб
11,6—12,5	12,6—16,5				
48,5	4,4	11,6	14,6	1500	15
59,4	7,2	11,8	14,7	1600	16
64,1	6,6	11,8	14,9	1340	14
58,7	5,6	11,7	14,3	678	7
46,2	3,2	11,6	14,5	500	5
45,0	9,5	11,6	15,0	600	6
—	—	11,6	14,7	6218	63

Таблица 8

Половой состав ряпушки Сямозера, %

Время определения	Juv	Самцы	Самки	Число вскрытых рыб
1954, 25.X—3.XI	0,2	44,2	54,6	475
1955, 24.X—14.XI	0,3	54,5	45,2	1674
1956, 1.X—11.XI	1,6	55,5	42,9	6218
1954—1956	1,3	54,6	44,1	8367

В 1955 г. встречаемость отнерестовавшей ряпушки на нерестилищах в районе Курмойлы постепенно увеличивалась с 30 октября до 14 ноября (от 9 до 39%). В это время преобладали ветры южной четверти. Умеренные северные ветры 15, 16 и 19 ноября способствовали отдаче тепла водой водоема. Данные анализа показывают, что в период замерзания Сямозера отнерестовало 57% самок ряпушки, т. е. более интенсивный нерест ряпушки совпал, как и в 1956 г., с резким охлаждением озера. Но и после ледостава, даже в конце ноября, единично встречались самки с гонадами в IV стадии развития. Так, в 1955 г. в неводных подледных уловах 22—25 ноября отмечено 1,6—9,5% самок с невыметанной икрой, в 1956 г. 17 ноября — 4,0%, а 23 ноября — 3,1%. Если исключить особей с частично выпущенной икрой, то процент неотнерестовавших самок 17 ноября уменьшится до 2,2%. Двухлетние наблюдения свидетельствуют о том, что в продолжение двух недель, и, возможно, дольше, единичные экземпляры после ледостава остаются с невыметанной икрой. Так как в январе 1955 и 1956 гг. нами не встречены неотнерестовавшие особи, то можно предположить, что их нерест происходит в декабре.

В Сямозере ряпушка откладывает икру в прибрежных участках с песчаными, песчано-илистыми, песчано-каменистыми грунтами (иногда с рудой), на крутых склонах с глубиной 1,5—6 м. Такие нерестилища отмечены в районе против входа в Курмойльскую губу, около о-ва Хоккин, в Эссойльской, Ругагубе. У входа в Курмойльскую губу и в Ругагубе икра ряпушки развивалась и на глубине до 1,5 м с песчано-каменисто-рудным грунтом вместе с икрой сига. С увеличением глубины песок на ряпушковых нерестилищах, например у входа в Курмойльскую губу, становится более мелким, увеличивается примесь ила. В среднем на 2-метровой глубине на 1 м² приходится 1,2 икринки, на 4-метровой — 0,46 и на 6-метровой — 1,48. Различные глубины и характер грунта создают различные условия для инкубации икры. Уже 23 ноября 1956 г. на участках, где развивалась ряпушковая икра, на грунте температура была: на глубине 2 м — 0,15, на глубине 4 м — 0,52, на глубине 6 м — 0,78°C. Разница температур объясняется характером грунта и глубиной: на глубине 2 м — крупный песок с камнями, на глубине 4 м — мелкий песок, на глубине 6 м — мелкий песок с илом. В течение всего подледного периода температура на ряпушковых нерестилищах Сямозера держится около 1°C. У входа в Курмойльскую губу температура воды на 3-метровой глубине 30 января 1956 г. была 0,55, 29 марта 1956 г. — 0,80 (общая глубина 4,2 м), 19 апреля 1956 г. — 0,90° (общая глубина 4,6 м).. Развитие икры ряпушки в Сямозере заканчивается в естественных условиях к периоду таяния льда, образования заберегов.

Важным приспособлением ряпушки к условиям существования, способствующим сохранению потомства, является одновременное вылупление ее личинок ранней весной. Это обусловливается разницей температур, при которых развивается икра на нерестилищах. Одновременность выхода личинок подтверждается наблюдениями, проведенными на нерестилище в районе Курмойлы в мае 1956 г. С 24 мая перед входом в губу в течение недели (до 27 мая) у кромки льда встречались личинки с большим желчным мешком, а 22 мая в планктонную сетку и сачок уже попадали более активные личинки ряпушки в самой Курмойльской губе, где температура воды 23 мая в 100 м от берега была 7,4°.

Естественному воспроизводству ряпушки в Сязозере препятствуют другие рыбы, особенно налим, ерш и отчасти сиг. Так, осенью налим подходит к местам нерестовых скоплений ряпушки и в большом количестве (в желудке одного налима встречено до 40 экз. ряпушек) поедает рыбу со зрелой, но еще не выметанной икрой. Ерш питается икрой ряпушки в течение всего ее инкубационного периода, с ноября по апрель (табл. 9). В ноябре у каждого ерша, достигшего 3,5 см и больше (длина

Таблица 9

Истребление ершом икры ряпушки в Сязозере

Дата лова	Число вскрытых рыб	Количество заглоченных икринок		
		всего	в среднем одним ершом	максимум одним ершом
1955, XI	12	380	32	147
1956, 17 и 23.XI	104	4633	45	178
1956, I	255	950	3,8	39
1956, III	25	33	1,3	—
1956, IV	100	44	0,4	—

до конца чешуйного покрова), в желудке находилась ряпушковая икра (ерши длиной менее 3,5 см большей частью питаются придонным планктоном). Так, 17 ноября 1956 г. из 75 ершей (3,1—9,7 см), добытых неводом, только у трех длиной 3,1—3,3 см в желудках не оказалось икры ряпушки.

У одного ерша в желудке встречалось до 178 икринок ряпушки (длина ерша 7,8 см, вес 9,7 г). Если учесть громадную численность ерша в Сязозере (среднегодовой вылов этой рыбы с 1948 по 1955 г. составлял 334 ц, или 24,8% годового улова), то можно представить, какое количество икры ряпушки уничтожается этой малоценной рыбой.

Отложенную на нерестилищах икру ряпушки осенью истребляет также сиг, места нереста которого частично совпадают с ряпушковыми. Икру ряпушки поедает как половозрелый сиг, так и его молодежь. В желудке сига размером* в 42 см насчитывалось до 660 икринок ряпушки, у более мелких сегов (от 10 до 22 см) 20—145 икринок.

Из сказанного следует, что наибольшее отрицательное влияние на естественное воспроизводство ряпушки оказывают ерш и налим, необходимость подавления численности которых очевидна. К сожалению, в настоящее время ерш и налим совершенно недостаточно используются промыслом.

* Длина до конца средних лучей хвостового плавника.

ЛИТЕРАТУРА

Балагурова М. В. Озеро Сямозеро. В кн.: «Озера Карелии», Петрозаводск, 1959.

Дрягин П. А. О полевых исследованиях размножения рыб. «Изв. ВНИОРХ», т. 30, 1952.

Покровский В. В. Ряпушка озер Карело-Финской ССР. Петрозаводск, 1953.

Покровский В. В. Ряпушка как промысловый объект озерного хозяйства. В сб.: «Материалы совещания по проблеме повышения рыбной продуктивности внутренних водоемов Карело-Финской ССР». 1953. Петрозаводск, 1954.

Фрейндлинг В. А. Гидрологическая характеристика Сямозера. В кн.: «Труды Сямозерской комплексной экспедиции», т. 1. Петрозаводск, 1959.

Järvi T. H. Die Bestände der kleinen Maränen (*Coregonus albula* L.) und ihre Schwankungen. 1. Pyhäjärvi. 2. Ober- und Mittel-Keitele. Acta Zoologica Fennica, 32, 33, 1942.

Järvi T. H. Über den Kleinmaränenbestand (*Coregonus albula* L.) in dem See Vesijärvi (Südfinnland). Acta Zoologica Fennica, 48, 1947.