

БИОЛОГИЯ, СОСТОЯНИЕ ЗАПАСОВ И ОЦЕНКА ОДУ РЯПУШКИ РЕКИ ПЕЧОРА

А.Л. Безумова

На основании многолетних данных (1990-2004 гг.) приведены характеристики возрастной, половой, размерно-весовой структур нерестового стада печорской ряпушки. Выявлена зависимость качественных характеристик нерестовой ряпушки от изменения условий обитания. Анализ биологических показателей свидетельствует об удовлетворительном состоянии стада. Отмечается, что численность нерестового запаса подвержена резким колебаниям и напрямую зависит от воздействия внешних факторов. Дается оценка современного состояния промысла печорской ряпушки.

Введение

Как показал анализ научной литературы, таксономический статус ряпушки из бассейна р.Печоры до сих пор остается открытым. Ряпушка р.Печоры была описана Л.С.Бергом в 1948 г. как беломорская, или печорская ряпушка *Coregonus sardinella maris-albi* Berg и выделена в особый подвид сибирской [Берг, 1948]. Поскольку в бассейне Печоры происходит перекрывание ареалов *Coregonus albula* и *C. sardinella*, печорская ряпушка занимает по ряду признаков промежуточное положение между европейской и сибирской ряпушками. В Нижней Печоре, ведя полупроходной образ жизни, она по ряду признаков ближе к сибирской ряпушке и известна как «зельдь». В реках Печора и Уса живут обособленные стада, не уходящие в море. В озере Голодная Губа обитает местная жилая форма ряпушки - «саурей», которая более близка к европейской. Здесь она проводит весь жизненный цикл, включая нагул и размножение [Новоселов, 1991].

Местами нагула полупроходной ряпушки являются Печорский залив и устьевые зоны рек западного и восточного побережий Баренцева моря, Коровинская и Голодная губы, а также дельтовые участки р.Печоры. Сюда скатываются производители после нереста и молодь. Половозрелая рыба из Печорского залива и дельтовых протоков летом входит в р.Печору отдельными косяками и поднимается вверх по реке в период нерестовой миграции. Появление первых косяков на промысловых участках р.Печоры приходится на 15-25 июля и зависит от гидрометеорологических условий. Наиболее массовый ход наблюдается в конце августа - начале сентября. По данным многих исследователей [Зверева, 1953; Соловкина, 1959 и др.], а

также по результатам наблюдений СевПИНРО, большая часть печорской ряпушки нерестится в р.Усе.

В настоящее время ряпушка – один из основных промысловых видов рыб р. Печоры. В последние годы она составляет большую часть вылова сиговых рыб. Промышленный лов ведется в пределах Ненецкого автономного округа (НАО) и Республики Коми на путях ее нерестовой миграции. Ежегодно на вылов ряпушки устанавливается общий допустимый улов (ОДУ).

Основной задачей на современном этапе является сохранение запасов печорской ряпушки. Для этого необходимо решить широкий круг вопросов, прежде всего связанных с важнейшими сторонами биологии и жизненного цикла вида, а также оценить влияние на структуру популяции биотических, абиотических и антропогенных факторов. Многообразие и сложность проблемы требует сбора и анализа многосторонней и многолетней информации об изменениях свойств популяции и среды, в которой она обитает.

Материал и методика

В основу настоящей работы положен материал, собранный в период нерестовой миграции ряпушки в августе-сентябре в нижнем течении р. Печоры на участке промышленного лова Лосинец в период с 1990 по 2004 гг. При его сборе использовались активные орудия лова – плавные ряпушковые невода с ячеей 18 и 20 мм. Всего собрано и обработано 8197 экз. ряпушки. Проведен анализ обобщенной выборки из неводов с разным шагом ячеи (18 мм и 20 мм). Первичная и камеральная обработка материала проводилась по общепринятым методикам [Правдин, 1966; Мина, 1973]. Последующая статистическая обработка, анализ и интерпретация полученных данных выполнены в соответствии с современными методиками, разработанными для сиговых рыб [Решетников, 1980, 1988].

Результаты и обсуждение

За период наблюдений по степени воздействия ряда факторов (температурного режима, состояния кормовой базы, антропогенной нагрузки) выделено 3 пятилетних периода (табл. 1). *Благоприятный* - 1990-1994 гг. - баланс тепла за вегетационный сезон не превышал средних многолетних значений и составил *1216,0 градусо-дней*; кормовая база

(зоопланктон) в районах нагула имела максимальные за время наблюдений значения. *Неблагоприятный* - 1995-1999 гг. – баланс тепла ниже средних значений – 939,2 *градусо-дня*; значения биомассы зоопланктона оказались минимальными во всех исследованных водоемах. Именно в этот период в полной мере проявились последствия самой крупной нефтяной аварии, произошедшей в сентябре 1994 г. на нефтепроводе Возей-Головные сооружения, когда по системе Колва-Уса огромное количество сырой нефти (оценки колеблются от 100 до 375 тыс. т) поступило в Печору. Подобную аварию расценили, как крупную экологическую катастрофу, последствия которой не могли не отразиться на ряпушке, так как были затронуты основные места ее нереста и нагула. *Удовлетворительный* - 2000-2004 гг. – в этот период сумма положительных температур воды была выше средних значений (1310,3 *градусо-дней*); биомасса зоопланктона имела средние значения во всех водоемах, загрязнение вод р. Печоры носило относительно постоянный характер, крупных катастроф не наблюдалось.

Таблица 1
Состояние кормовой базы ряпушки и температурный режим
в водоемах низовьев реки Печора

Годы	Биомасса планктона, г/м ³		Баланс тепла, градусо-дни
	Коровинская губа	протоки дельты	
1990-1994	0,92	0,45	1216,0
1995-1999	0,47	0,05	939,2
2000-2004	0,71	0,30	1310,3

При анализе возрастной структуры нерестовых стад ряпушки резких колебаний в численных значениях возрастных групп не выявлено (табл. 2).

Таблица 2
Возрастная структура нерестового стада ряпушки, %

Годы	Возраст, лет					Средний возраст, лет	Кол-во, шт.
	2+	3+	4+	5+	6+		
1990-1994	7,0	52,9	36,3	3,6	02	3,4	2297
1995-1999	5,7	57,2	34,4	2,7	-	3,3	3000
2000-2004	3,3	50,9	42,0	3,8	-	3,5	2900

Стада состоят из возрастных групп 2+ - 6+, основная часть представлена производителями в возрасте 4-5 лет (3+ - 4+). Отмечено снижение доли 3-х леток (2+): если в период 1990-1994 гг. их удельный вес достигал 7,0%, в 1995-1999 гг. - 5,7%, то в последнее пятилетие их доля составила лишь 3,3%. Низкий процент шести- (5+) и отсутствие семилеток

(6+) в нерестовых стадах в последние 10 лет является следствием того, что основная часть рыб размножается на 3-4 годах жизни и изымается промыслом. Средний возраст производителей колеблется от 3,3 до 3,5 лет.

Темп роста ряпушки сильно изменяется по годам. Колебания его определяются изменениями температуры воды и условиями питания. В годы, когда сумма тепла за вегетационный период (июнь-август) и биомасса планктона увеличиваются, рост ряпушки улучшается и, наоборот, рост замедляется при неблагоприятных условиях вегетационного сезона. Вследствие этого, уменьшение линейного и весового роста отмечается в 1995-1999 гг., когда средняя длина рыб составила 16,9 см, масса – 60 г, причем произошли более существенные изменения весовых, нежели линейных показателей (табл. 3). Некоторое увеличение этих параметров наблюдается в последующий период 2000-2004 гг.: длина составила 17,2 см, масса - 66 г (в 1990-1994 гг. - 17,0 см и 62 г, соответственно).

Таблица 3

Средние показатели длины и массы ряпушки

Годы	Возраст, лет					Средние значения
	2+	3+	4+	5+	6+	
<i>Длина ad, см</i>						
1990-1994	15,4	16,5	17,7	19,1	21,3	17,0
1995-1999	15,3	16,4	17,8	19,2	-	16,9
2000-2004	15,3	16,7	17,8	19,2	-	17,2
<i>Масса, г</i>						
1990-1994	47	57	71	88	132	62
1995-1999	45	55	70	92	-	60
2000-2004	46	59	72	93	-	66

Упитанность ряпушки также зависит от количества корма в период нагула (табл. 4).

Таблица 4

Степень упитанности ряпушки в нерестовом стаде

Годы	Коэффициенты упитанности	Возраст, лет					Средние значения	Кол-во, шт.
		2+	3+	4+	5+	6+		
1990-1994	по Фультону	1,30	1,26	1,26	1,29	1,29	1,26	2997
	по Кларк	1,17	1,13	1,12	1,14	1,14	1,13	
1995-1999	по Фультону	1,25	1,24	1,24	1,28	-	1,24	3000
	по Кларк	1,13	1,11	1,10	1,13	-	1,11	
2000-2004	по Фультону	1,25	1,26	1,27	1,27	-	1,27	2900
	по Кларк	1,15	1,14	1,14	1,16	-	1,14	

Так в периоды с хорошими условиями откорма (1990-1994 гг. и 2000-2004 гг.) наблюдалось повышение коэффициентов упитанности и, наоборот, в менее благоприятный период 1995-1999 гг. отмечалось их снижение. Выявлено изменение упитанности и по мере роста рыб, и в зависимости от их половой принадлежности.

За период наблюдений половая структура нерестовых стад неравномерно изменялась по годам, в среднем доля самок в нерестовых стадах составляла 63%, самцов – 37%. Некоторое сокращение доли самок отмечалось в период 1995-1999 гг. и наблюдается в настоящее время, но все же в стадах они по-прежнему являются доминирующими (табл. 5). В младших возрастных группах (2+– 3+) преобладали самцы, в 5-тилетнем (4+) возрасте доминирующими являлись самки, в старших возрастных категориях самцы встречались единично.

Таблица 5
Возрастной состав и соотношение самок и самцов в нерестовом стаде ряпушки, %

Годы	Пол	Возраст, лет					♀ : ♂	Кол-во, шт.
		2+	3+	4+	5+	6+		
1990-1994	Самки	4,4	48,5	42,2	4,7	0,2	2,1 : 1	2038
	Самцы	12,1	62,6	24,0	1,3	-		959
1995-1999	Самки	3,1	50,3	42,3	4,3	-	1,6 : 1	1829
	Самцы	9,3	67,8	22,3	0,6	-		1171
2000-2004	Самки	1,0	39,7	52,9	6,4	-	1,5 : 1	1719
	Самцы	6,5	66,8	26,3	0,4	-		1181

В составе нерестовых стад самки и самцы имели различные стадии зрелости половых продуктов. Как правило, в начале наблюдений (первая декада) на раннем этапе нерестовой миграции, подавляющее большинство производителей (88,5-92,6%) имели стадию зрелости III, III – IV, т.е. они уже физиологически были готовы к нересту текущего года. К концу августа – началу сентября у большинства мигрантов половые продукты находились на IV, плавно переходящей в IV-V стадию зрелости гонад.

Созревать ряпушка начинает в 3-х летнем (2+) возрасте, в массе - в возрасте 4-5 лет (3+– 4+). Самцы обычно созревают на год раньше самок. Незначительные колебания коэффициентов зрелости за время наблюдений отмечаются у самок, у самцов же данный коэффициент меняется более значительно во всех возрастных категориях (табл. 6).

Коэффициенты зрелости ряпушки в нерестовом стаде

Годы	Возраст, лет				Средние значения
	2+	3+	4+	5+	
<i>Самки</i>					
1990-1994	3,82	4,81	4,92	4,82	4,81
1995-1999	3,14	4,27	4,58	4,98	4,43
2000-2004	3,60	4,37	4,47	4,69	4,42
<i>Самцы</i>					
1990-1994	1,14	1,24	1,33	1,08	1,31
1995-1999	1,15	1,15	1,33	1,26	1,20
2000-2004	1,06	1,13	1,14	1,18	1,13

Плодовитость ряпушки как абсолютная, так и относительная также варьирует по периодам наблюдений. В 1995-1999 гг. отмечалось минимальное значение абсолютной плодовитости во всех возрастных классах, за исключением группы 2+, в период 2000-2004 гг. она была максимальной и превышала показатели предыдущих лет (табл. 7). Относительная плодовитость в последнее десятилетие (1995-2004 гг.) во всех возрастных категориях выше значений 1990-1994 гг., максимальные показатели наблюдались в период 2000-2004 гг. (табл. 8).

Таблица 7

Абсолютная плодовитость печорской ряпушки (тыс. шт. икринок)

Годы	Возраст, лет					Среднее
	2+	3+	4+	5+	6+	
1990-1994	3,0	4,7	5,9	7,3	14,8	5,3
	2,0-6,0	1,5-11,6	1,5-15,1	3,1-12,1	14,6-14,9	1,5-14,9
1995-1999	3,7	4,1	5,4	7,4	-	4,9
	1,7-5,5	2,2-8,2	2,3-10,1	4,1-11,0	-	1,7-11,0
2000-2004	4,5	5,6	5,7	7,8	-	5,5
	3,0-6,0	2,5-14,0	2,4-10,5	5,3-12,1	-	2,4-14,0

Таблица 8

Относительная плодовитость печорской ряпушки (шт. икринок на 1 г веса)

Годы	Возраст, лет					Среднее
	2+	3+	4+	5+	6+	
1990-1994	74,7	85,9	83,9	85,5	118,3	85,1
	44,1-122,2	29,9-151,3	36,8-168,0	59,4-132,3	112,9-124,2	29,9-168,0
1995-1999	88,9	87,4	85,9	88,8	-	85,2
	60,9-96,8	46,2-124,3	42,9-164,3	55,9-621,4	-	42,9-164,3
2000-2004	97,3	90,03	90,2	99,1	-	90,8
	78,0-116,6	48,4-137,5	39,3-131,3	77,1-119,2	-	39,3-137,5

Ухудшение качества вод р. Печоры негативно отразилось и на развитии репродуктивной системы рыб. С 1971 г. на контрольном участке отмечались самцы с необычным строением гонад: неравномерное развитие желез - асимметрия, раздробление на несколько долей - перетяжки, перекручивание - извитые гонады, наблюдалось также развитие только одной из желез. В 1982 г. впервые в контрольных пробах нарушения в строении гонад были зафиксированы и у самок ряпушки. По литературным данным, атрофия или атрезия гонад может быть временным и обратимым явлением, связанным в основном с ухудшением качества воды в водоеме [Ихтиопатология, 1977]. Некоторые исследователи причинами нарушения нормального развития половых желез считают и гидрометеорологические факторы [Кириллов, 1972]. Причины таких явлений до конца еще не выяснены.

В настоящее время встречаемость аномалий в репродуктивных органах, по сравнению с 70-80-ми годами XX в., когда эти явления стали впервые отмечаться, остается на высоком уровне (табл. 9). Патологии в развитии гонад в период 1990-1994 гг. составили 18,2%, максимальное количество наблюдалось в 1995-1999 гг. – 26,2%, в настоящее время (2000-2004 гг.) аномалии встречаются у 22,7% рыб. На протяжении всего периода наблюдений наибольший процент патологий отмечался у рыб в четырехлетнем (3+) возрасте. В большем количестве аномалии половых органов встречались у самцов, поскольку их репродуктивная система более подвержена влиянию негативных факторов.

Таблица 9

Частота встречаемости аномалий репродуктивных органов ряпушки, %

Годы	Возраст, лет				Всего	Всего рыб с аномалиями, шт.	Кол-во исслед. рыб, шт.
	2+	3+	4+	5+			
1990-1994	1,8	10,5	5,5	0,4	18,2	545	2997
1995-1999	2,7	16,8	2,9	0,4	26,2	788	3000
2000-2004	1,6	14,0	6,7	0,3	22,7	657	2900

Численность нерестового запаса ряпушки рассчитывается методом виртуально популяционного анализа (VPA), с учетом коэффициентов естественной и промысловой смертности ($F=0,75$, $M=0,33$). Нерестовый запас подвержен значительным флюктуациям (рис. 1). Основу его составляют 4-х и 5-тилетки (3+ - 4+) разных по урожайности поколений.

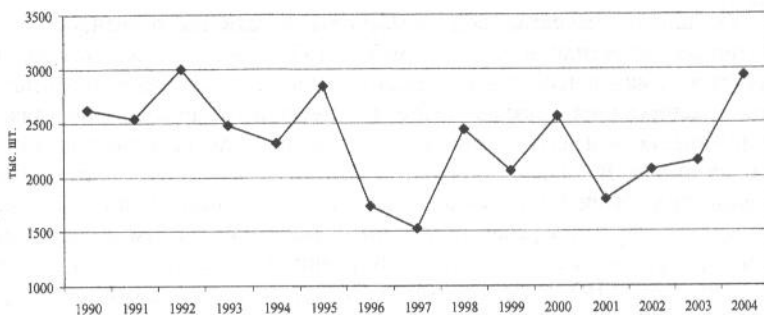


Рис. 1. Динамика изменения численности нерестового запаса ряпушки

За 15-летний ряд наблюдений минимальный запас был определен в 1997 г. и составил 1,5 млн шт. (108 т), максимальный в 1992 г. – 3,0 млн шт. (183 т), среднее многолетнее значение – 2,3 млн шт. (140 т). Рассматривая изменение запаса в различные периоды наблюдений (табл.10), следует отметить, что за 1995-1999 гг. он существенно сократился и составил в среднем 2,1 млн шт. (132 т), больший запас отмечался в 1990-1994 гг. - 2,6 млн шт. (157 т). В последнее пятилетие (2000-2004 гг.) запас остается в пределах среднего многолетнего значения и составляет порядка 2,3 млн шт. (145 т).

Таблица 10

Численность и биомасса нерестового запаса ряпушки

Годы	Нерестовый запас			
	млн шт.	min-max	т	min-max
1990-1994	2,6	2,3-3,0	157	144-183
1995-1999	2,1	1,5-2,8	132	108-182
2000-2004	2,3	1,8-2,9	145	111-174

Ежегодно на вылов ряпушки устанавливается общий допустимый улов (ОДУ). Изъятие запаса ряпушки, как рыбы короткоцикловой, может достигать 50-60%. Объемы ОДУ на протяжении 15 лет колеблются в пределах от 55 до 80 т. В целом по бассейну, освоение объема вылова существенно возросло: если в 80-е годы план выполнялся в среднем на 53%, то с начала 90-х и по настоящее время его освоение достигло 91%. Традиционно распределение лимита по регионам таково: на Ненецкий автономный округ приходится около 60%, на Республику Коми – 40% от

ОДУ. Выделенные квоты (1994-2004 гг.) осваиваются НАО в среднем на 90 % (70,3-100%), а Республикой Коми - на 94% (75-100%).

Заключение

Из вышеизложенного следует, что ряпушка, являясь короткоцикловым видом, быстро реагирует на изменения условий среды обитания. Это проявляется как в изменениях биологических параметров, так и колебаниях численности. Но в то же время, она обладает хорошей пластичностью и адаптивными возможностями, и эти изменения не являются для нее существенными и необратимыми. При стабильных условиях среды за короткое время популяция способна восстановить как качественные, так и количественные показатели. В настоящее время состояние популяции печорской ряпушки, ее численность и запасы оцениваются нами как удовлетворительные.

Литература

- Берг Л.С.* Рыбы пресных вод СССР и сопредельных стран. - Т.1. - М.: Изд-во АН СССР, 1948. - 466 с.
- Зверева О.С., Кучина Е.С., Остроумов Н.А.* Рыбы и рыбный промысел среднего и нижнего течения Печоры. - М.:Изд-во АН СССР, 1953. - 229 с.
- Ихтиопатология.* - М.: Пищевая промышленность, 1977. - 432 с.
- Кириллов Ф.И.* Рыбы Якутии. - М.: Наука, 1972. - 360 с.
- Мина М.В.* Рост рыб (методы исследования в природных популяциях) // Рост животных. Зоология позвоночных: итоги науки и техники. - Т.4. - М.: ВИНТИ, 1973. - С. 68-115.
- Новоселов А.П.* Распространение сиговых рыб в озерах Архангельской области // Биологические проблемы Севера. Современные проблемы сиговых рыб. - Ч.1. - Владивосток: ИБПС ДВО АН СССР, 1991. - С. 23-37.
- Правдин И.Ф.* Руководство по изучению рыб. - М.:Пищевая промышленность, 1966. - 340 с.
- Решетников Ю.С.* Экология и систематика сиговых рыб. - М.: Наука, 1980. - 300 с.
- Решетников Ю.С.* Современный статус сиговых рыб и перспективы использования их запасов // Биология сиговых рыб. - М.: Наука, 1988. - С. 5-17.
- Соловкина Л.Н.* Некоторые данные о сигах реки Уса в период нереста / Вопросы ихтиологии. - 1959. - Вып.13. - С. 59-70.