

ВОДНЫЕ БИОРЕСУРСЫ И ИХ РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ

DOI: 10.24143/2073-5529-2020-1-7-16
УДК 639.211.6(470.22)

ОСОБЕННОСТИ БИОЛОГИИ И ПРОМЫСЛА ПЛОТВЫ (*RUTILUS RUTILUS* L.) В НЕКОТОРЫХ ВОДОЕМАХ РЕСПУБЛИКИ КАРЕЛИЯ

Н. С. Черепанова¹, А. П. Георгиев², В. А. Широков¹

¹ *Петрозаводский государственный университет,
Северный научно-исследовательский институт рыбного хозяйства,
Петрозаводск, Российская Федерация*

² *Институт водных проблем Севера
Карельского научного центра Российской академии наук,
Петрозаводск, Российская Федерация*

Обобщены результаты многолетних наблюдений за состоянием запасов плотвы на основных рыбопромысловых водоемах Республики Карелия (Онежское и Ладожское озера, Водлозерское и Топо-Пяозерское водохранилища, Сязозеро). Приведены новые данные по ее биологии (распространение, линейные и весовые показатели, численность, биомасса). Представлена динамика вылова плотвы за многолетний период (1950–2017 гг.). Выявлено, что промысловые возможности представленных популяций плотвы соответствуют продукционным возможностям ее половозрелой части и величине, полученной в результате прироста биомассы. Из результатов наблюдений следует, что в изучаемых водоемах численность и запасы плотвы позволяют обеспечить большие объемы вылова, чем в настоящее время, и общий вылов может быть увеличен до расчетных величин объема допустимого улова при условии ведения рационального рыбного хозяйства на водоемах. Плотва должна входить в промысловую эксплуатацию с возраста 4+ лет и старше. Учитывая межвидовые противоречия плотвы и леща, рекомендуется интенсивный вылов плотвы в период нереста в проливах и губах и устьях рек. Для отлова плотвы необходимо применять орудия лова прибрежного типа (сети, мережи, неводы). Интенсивность промысла и увеличение уловов в водоемах следует рассматривать как обязательные мероприятия в плане биологической мелиорации на водоемах. При распределении квот вылова рыбы следует отдавать приоритет рыбакам, добывающим наибольшее количество плотвы. Сопутствующим фактором широкому распространению плотвы и других весенненерестящихся карповых видов рыб (синец, лещ), на наш взгляд, является некоторое потепление климата в регионе. В этой связи необходимо предпринять меры по усилению промыслового пресса на данные виды рыб.

Ключевые слова: плотва, Карелия, промысел, биология, численность, биомасса.

Для цитирования: Черепанова Н. С., Георгиев А. П., Широков В. А. Особенности биологии и промысла плотвы (*Rutilus rutilus* L.) в некоторых водоемах Республики Карелия // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Рыбное хозяйство. 2020. № 1. С. 7–16. DOI: 10.24143/2073-5529-2020-1-7-16.

Введение

Водные экосистемы Республики Карелии на современном этапе характеризуются нестабильностью, низкой промысловой продуктивностью и специфическими, слабо изученными условиями формирования рыбных запасов. Общий рыбный промысел от крупных государственных предприятий (до 1991 г.) перешел к мелким корпоративным, но чаще – к частным лицам, ведущим добычу рыбы по промышленной (или близкой к ней) технологии. Активное

рыболовство ведется на крупных водоемах. Набор орудий лова на промысле ограничен, доминируют пассивные орудия лова, охватывающие ограниченные биотопы водоемов. Развитие активного рыболовства – тралового лова (пелагический и близнецовый лов) – находится на низком уровне. Внедрения новых технологий промыслового лова практически нет. В некоторых озерах и водохранилищах промысел ведется в условиях негативных техногенных промышленных стоков, ограничивающих районы промысла. Промысловая эксплуатация рыбных ресурсов водохранилищ проходит на фоне неестественных колебаний уровня воды, что негативно отражается на воспроизводстве некоторых рыб, особенно для видов осеннего нереста.

Промысловое использование рыбных ресурсов Карелии в целом невысокое, что связано с особенностями самих водоемов и биологическими свойствами объектов промысла. При этом рыбные ресурсы Республики Карелии – как в качественном, так и в количественном отношении – используются нерационально. Усилен рыбопромысловый пресс на ценные виды рыб (лосось, форель, паляя, сиги, судак). Их наличие в промысловых уловах повышает рыбохозяйственную ценность водоемов региона, но требует специального режима рыболовства и осторожного подхода к их промысловому использованию. Однако практически не затронуты промыслом запасы плотвы, окуня, ерша и ряда мелкочастиковых рыб. При этом вполне логично снижаются запасы первой группы (сем. лососевые и сиговые) и, вследствие недолова, может возрастать биомасса второй группы. Между тем роль весенненерестующих видов рыб в уловах на водоемах Республики на современном этапе возрастает [1, 2]. Таким образом, работы по исследованию состояния популяций «второстепенных» видов рыб становятся очень актуальными.

Целью нашей работы является оценка состояния популяций плотвы в ряде водоемов Республики Карелия.

В рамках поставленной цели решались следующие задачи:

- изучение размерно-возрастной структуры популяций плотвы;
- расчет ее численности и биомассы на современном этапе;
- разработка рекомендаций для ее рационального использования.

Материал и методика исследования

Материалом для исследований послужили выборки плотвы в период ихтиологических сборов авторами в рамках выполнения государственных тем институтов (Северного научно-исследовательского института рыбного хозяйства Петрозаводского государственного университета (СевНИИРХ ПетрГУ (СевНИОРХ)), Института водных проблем Севера Карельского научного центра Российской академии наук), а также из промысловых уловов рыбодобытчиков на водоемах Карелии. Камеральная обработка материалов с последующей оценкой величины запасов и возможного вылова плотвы выполнена по общепринятым методикам [3–5]. Определение коэффициентов естественной смертности (M) и промысловой смертности (F) осуществлялось по рекомендуемым методикам [6–11] с размерностью 1/год (математическое ожидание годовой убыли вида). Основными водоемами по объемам вылова плотвы на территории Республики Карелия являются Онежское озеро, Ладожское озеро, Водлозерское вдхр., Топо-Пяозерское вдхр. и Сямозеро. Водоемы отличаются между собой по ряду гидрологических показателей [12].

Результаты и их обсуждение

Плотва *Rutilus rutilus* (Linnaeus, 1758) – туводная аборигенная рыба, являющаяся одной из самых массовых рыб литоральной зоны в водоемах Республики Карелии. Она участвует в пищевой цепи в качестве пищи хищных видов рыб (щуки, судака). В питании предпочитает водную растительность и беспозвоночных животных. Обладает высокой адаптивной способностью к условиям обитания.

Рассматривая статистику современного промысла плотвы на вышеперечисленных водоемах Республики Карелия, следует отметить, что пресс неучтенного лова остается очень серьезным фактором. По нашему мнению, неучтенный вылов может достигать 80–100 % от общего вылова, регистрируемого официальной статистикой. Из анализа динамики официального вылова плотвы видно, что объемы уловов значительно сократились по сравнению с 1950–1975 гг., что связано с более насыщенной и разнообразной базой орудий лова в те годы (табл. 1).

Таблица 1

Среднегодовые уловы плотвы в некоторых водоемах Карелии (1950–2017 гг.)*

Годы	Онежское озеро	Ладожское озеро	Водлозерское вдхр.	Топо-Пяозерское вдхр.	Сямозеро
	т				
1950–1955	93,0	33,9	57,1	8,9	11,0
1956–1960	90,0	17,9	57,4	8,2	6,0
1961–1965	52,5	24,3	44,0	25,9	2,6
1966–1970	63,4	12,8	23,1	48,9	5,7
1971–1975	75,2	19,7	23,2	67,8	4,9
1976–1980	46,9	16,5	17,8	37,6	4,2
1981–1985	44,6	24,9	38,5	14,9	3,4
1986–1990	71,8	36,6	20,8	20,6	4,5
1991–1995	24,6	6,5	7,2	4,5	2,1
1996–2000	10,5	9,5	8,0	0,8	1,4
2001–2005	36,8	28,8	18,4	2,0	1,9
2006–2010	42,2	47,2	24,7	2,0	1,9
2011–2017	18,8	28,8	12,5	0,2	0,4
Среднегодовое вылов	51,6	23,6	27,1	18,6	3,8

*По данным СевНИОРХ и СевНИИРХ ПетрГУ.

Плотва Онежского озера населяет преимущественно мелководные и богатые водной растительностью заливы [13]. В основном она вылавливается в качестве прилова в мережи и ставные невода во время весенней путины. Однако в последние годы при условии специализированного облова некоторых нерестовых скоплений наметилась тенденция к выделению крупной плотвы как самостоятельного промыслового объекта в общих уловах по озеру. Популяция плотвы находится в северных условиях своего ареала и поэтому обладает такими характерными особенностями, как низкий темп весового и линейного роста. Основными орудиями лова плотвы в Онежском озере в 1950-е гг. были мелкоячеистые мережи, которые давали 88 % улова. Максимальный улов плотвы датируется 1955 г. – 102 т. Начиная с 1990-х гг. уловы плотвы снижаются на фоне уменьшения количества мелкоячеистых орудий прибрежного лова (мережи, ставные невода). В 2011–2018 гг. выловы достигали в среднем 18,8 т, что значительно ниже среднегодового вылова ее по озеру (51,6 т). В Онежском озере плотва может достигать сравнительно больших размеров: длины 30 см и 500 г веса [14]. Половой зрелости самки в массе достигают в возрасте 4–5 лет, а самцы в 3-летнем возрасте. Анализ возрастного состава популяции плотвы, по материалам опытных уловов, указывает на то, что более 80 % вылова составляют особи 8–11+ лет. Размерно-возрастная структура популяции, по объединенным материалам, отражена в табл. 2.

Таблица 2

Среднегодовое биологические показатели плотвы в промысловых уловах Онежского озера

Показатель	Возрастная группа							
	8+	9+	10+	11+	12+	13+	14+	15+
% в улове	18,4	26,4	21,1	9,7	7,2	3,6	1,7	0,5
Масса, г	124,0	146,0	172,0	196,0	205,0	228,0	249,0	262,0
Длина, см	19,2	20,3	21,2	22,0	22,9	23,4	24,0	24,4

Продукционные и промысловые возможности плотвы в Онежском озере находятся на высоком уровне (табл. 3).

Таблица 3

Среднегодовое численность (N), биомасса (B) и продукция (P) плотвы Онежского озера

Возраст, лет	M, 1/год	F, 1/год	N, тыс. шт.	B, т	P выживших рыб, т
8+	0,28	0,07	1 808,9	162,8	27,1
9+	0,30	0,10	1 190,3	125,0	17,9
10+	0,33	0,11	700,8	84,1	16,1
11+	0,36	0,26	387,4	55,4	12,4
12+	0,40	0,34	203,2	35,6	10,8
13+	0,44	0,62	99,1	22,6	1,5
14+	0,60	0,60	46,7	11,3	1,4
15+	0,75	0,75	18,1	4,9	0,54
Промысловая часть популяции (8–15+)			4 454,5	501,7	87,7

Объем общего допустимого улова (ОДУ) за последние 15 лет был установлен в размере 80–90 т, или 18,0 % от запаса (норма – 26,6 %) [15]. Согласно [9], допустимое изъятие из промзапаса в пределах граничного ориентира определяется как $Flim = kM$. Коэффициенты естественной смертности (M) для онежской плотвы в основных промысловых группах 8–10 лет составляют 0,28–0,33 (табл. 3), в среднем 0,3, что допускает изъятие 0,23 от промзапаса (501 т), т. е. 115 т. Нами установлен ОДУ плотвы Онежского озера в размере 90 т, т. е. в пределах допустимого изъятия, кроме того, близко к показателю годовой продукции популяции. По нашему мнению, в условиях стабильности и невысокой интенсивности промысла плотвы для расчета потенциальных продукционных возможностей ее популяции вылов, близкий данному показателю (90 т), можно взять за основу.

Плотва карельской части Ладожского озера образует многочисленные скопления в период с мая по август и лишь в отдельные годы – в сентябре. В этот период и следует организовать ее промысел. Максимальный улов плотвы зарегистрирован в 1954 г. – 56 т. Промысловой статистикой не учитывалась плотва, входящая в «мелочь 3 группы», где она составляет около 17 %. Достаточно большая часть уловов приходится на долю любительского рыболовства. Целенаправленного промысла плотвы, как, впрочем, и на большинстве других водоемов Республики Карелия [16], в настоящее время не производится. В этой связи освоение ОДУ очень низкое – в среднем на 25 % (17–40 %), т. е. около 3 % от общего промышленного улова. Половая зрелость плотвы карельской части Ладожского озера в массе наступает в возрасте 4+ [17]. Возрастной ряд наших уловов состоял из особей от 4+ до 9+ лет, при этом рыбы 5–7+ лет составляют около 85 %. Характеристика размерно-возрастного состава приведена в табл. 4.

Таблица 4

**Среднегодовалые биологические показатели плотвы
в промысловых уловах карельской части Ладожского озера**

Показатель	Возрастная группа					
	4+	5+	6+	7+	8+	9+
% в улове	4,9	24,7	36,5	23,7	7,9	2,3
Масса, г	31,0	70,0	116,0	160,0	208,0	259,0
Длина, см	12,7	16,2	18,8	20,6	22,4	24,1

По результатам обработки материалов выполнен расчет: численность ладожской плотвы, отнесенной к промзапасу, составляет 5 713 тыс. экз., биомасса 265,8 т, продукция – 70,1 т. Исходя из объема продукции промысловой части запаса, рекомендуемая величина ОДУ определена в размере 70 т, или 26,3 % от запаса, что чуть ниже нормативного уровня (26,6 %) [15] (табл. 5).

Таблица 5

**Среднегодовалая численность (N), биомасса (B) и продукция (P)
плотвы карельской части Ладожского озера**

Возраст, лет	M , 1/год	F , 1/год	N , тыс. шт.	B , т	P выживших рыб, т
4+	0,552	0,010	2 176	60,3	23,7
5+	0,525	0,058	1 502	61,4	20,9
6+	0,550	0,219	1 004	56,4	14,7
7+	0,627	0,375	578	42,4	7,9
8+	0,764	0,315	293	27,1	2,2
9+	0,985	0,280	158	18,2	0,7
Промысловая часть популяции (4–9+)			5 713	265,8	70,1

Плотва Водлозерского водохранилища, подобно окуню, является широко распространенной рыбой водохранилища. Населяет преимущественно мелководные, хорошо прогреваемые и богатые растительностью участки водоема [18]. В статистике промысла отражается плотва крупных размеров, а мелкая (при средней массе 18 г) входит в группу «мелочь 3 группы», где составляет около 12 % по весу и 7 % по численности. По данным официальной статистики уловы плотвы Водлозерского водохранилища колеблются от 7,2 до 57,4 т (см. табл. 1). Снижение вылова в последние годы (2011–2017 гг.) обусловлено тем, что промысел плотвы стал убыточным в связи с трудностями сбыта. Освоение ОДУ находится на среднем уровне, около 50–60 %.

Квота по вылову плотвы (5,4 т) осталась невостребованной, т. е. запасы плотвы, как и окуня, щуки, являются резервами для рыбодобычи. Половозрелой плотва становится в возрасте 3–4-х лет, самки созревают позднее самцов. Размерно-возрастной состав плотвы Водлозерского водохранилища от 2 до 10 лет представлен в табл. 6.

Таблица 6

Среднегодулетние биологические показатели плотвы в промысловых уловах Водлозерского водохранилища

Показатель	Возрастная группа								
	2+	3+	4+	5+	6+	7+	8+	9+	10+
% в улове	0,6	4,2	13,3	17,7	27,4	16,3	12,4	4,3	3,6
Масса, г	11,3	21,3	29,0	37,3	44,7	52,3	58,7	66,7	73,0
Длина, см	8,0	10,4	11,9	13,1	14,2	15,1	15,9	16,7	17,4

Для мереж основу улова составляют особи возрастом 4–5+, для сетей – 7–11+. Рыболовный пресс умеренный, и запас водлозерской плотвы относительно устойчив. Одним из существенных моментов в биологии плотвы в Водлозерском водохранилище являются условия размножения. Известно, что от условий размножения зависит размер пополнения стада. Наиболее важными из них являются режим уровня и скорость прогрева воды, влияющие на сроки хода и нереста производителей, а также наличие нерестовых площадей.

Объем допустимого улова ОДУ плотвы определен с учетом годового изъятия в размере 25 % (норма от 23,4 до 26,6 % [15]) и при величине запаса 129,5 т составляет около 30 т (табл. 7).

Таблица 7

Среднегодулетняя численность (N), биомасса (B) и продукция (P) плотвы Водлозерского водохранилища

Возраст, лет	M, 1/год	F, 1/год	N, тыс. шт.	B, т	P выживших рыб, т
4+	0,280	0,071	1 400,9	28,8	9,2
5+	0,268	0,056	986,9	27,4	7,2
6+	0,277	0,186	713,5	25,3	5,5
7+	0,303	0,249	448,8	19,5	3,6
8+	0,342	0,207	258,4	13,5	2,2
9+	0,393	0,181	149,3	9,1	1,6
10+	0,458	0,212	84,1	5,9	0,9
Промысловая часть популяции (4–10+)			4 041,9	129,5	30,2

Плотва Топо-Пяозерского водохранилища – широко распространенный вид, но ее запасы ограничиваются рядом неблагоприятных характеристик водоема (низкое развитие макрофитов в литоральной зоне, температурные условия). Анализ динамики уловов плотвы за многолетний период показывает, что они составляют в среднем 18,6 т (см. табл. 1). Наибольший вылов ее приходился на 1971–1975 гг. – 67,8 т. Уловы последних десятилетий небольшие (до 2 т), что для такого крупного водоема является низким показателем, который не характеризует истинной доли вылова плотвы и не соответствует продукционным потенциалам вида. В уловах (сетных и заколами) преобладает плотва массой 50–450 г. Условия воспроизводства плотвы в водохранилище вполне благоприятные, а кормовая база улучшилась по сравнению с 1950-ми гг. [19], о чем свидетельствует более интенсивный ее рост в современных условиях. В современных уловах встречаются достаточно старовозрастные особи – до 16+ (табл. 8).

Таблица 8

Среднегодулетние биологические показатели плотвы в промысловых уловах Топо-Пяозерского водохранилища

Показатель	Возрастная группа												
	4+	5+	6+	7+	8+	9+	10+	11+	12+	13+	14+	15+	16+
% в улове	0,7	1,4	2,7	3,1	4,1	6,3	11,4	16,2	17,9	19,7	12,3	3,9	0,3
Масса, г	50,0	88,0	120,0	163,0	200,0	232,0	268,0	297,0	330,0	356,0	386,0	419,0	445,0
Длина, см	15,7	18,3	20,1	21,7	23,3	24,6	25,4	25,7	26,8	27,1	27,7	28,1	28,6

По материалам исследований в промысловых уловах встречалась плотва 10 возрастных групп, при этом более 85 % составляли рыбы 10–14+ лет. Половой зрелости плотва в условиях Топо-Пяозерского водохранилища достигала в возрасте 5 полных лет. Расчетная оценка общей величины промыслового запаса (с возраста 4+ лет и старше) составила 179,2 т (табл. 9), а величина допустимого вылова плотвы на перспективу рекомендуется в размере продукции, или 36 т (20 % от запаса при рекомендуемой норме 26,6 % [15]).

Таблица 9

**Среднеголетняя численность (*N*), биомасса (*B*)
и продукция (*P*) плотвы Топо-Пяозерского водохранилища**

Возраст, лет	<i>M</i> , 1/год	<i>F</i> , 1/год	<i>N</i> , тыс. шт.	<i>B</i> , т	<i>P</i> выживших рыб, т
4+	0,321	0,000	424,6	31,7	9,8
5+	0,327	0,000	308,0	30,6	7,6
6+	0,343	0,000	222,0	27,9	5,8
7+	0,366	0,001	157,5	24,1	4,3
8+	0,394	0,002	109,1	19,8	3,1
9+	0,427	0,008	73,4	15,5	2,2
10+	0,464	0,016	47,5	11,5	1,5
11+	0,505	0,050	29,4	8,0	0,9
12+	0,550	0,114	16,9	5,2	0,5
13+	0,598	0,302	8,7	2,9	0,3
14+	0,651	0,338	3,5	1,3	0,1
15+	0,708	0,330	1,3	0,5	0,0
16+	0,769	0,278	0,5	0,2	0,0
Промысловая часть популяции (4–16+)			1 402,4	179,2	36,1

Учитывая стабильность структуры популяции и характер добычи топо-пяозерской плотвы, объемы возможного вылова ее вполне допустимы на уровне прогнозируемых величин.

Плотва оз. Сямозеро – одна из многочисленных рыб озера, однако, что традиционно для водоемов региона, мало задействована промыслом. Хотя, если обратиться к статистике вылова 60-летней давности, то, к примеру, в 1948–1955 гг. уловы находились на уровне 12 т, или более 9 % от общего рыбоизъятия. В 1973–1975 гг. добывалось 9–10 т (около 6 % в общем улове). В 1990–95 гг. средний вылов плотвы был 2 т, но, с учетом ее доли в группе «мелочь» (10 %), вылов достигал 7–8 т. В 2000-е гг. средний вылов составляет около 2 т (см. табл. 1), что близко к среднему показателю последних лет. Уровень освоения ОДУ плотвы при этом невысокий, он составляет 30–35 %. В многолетнем аспекте возрастная структура плотвы устойчива. Рыбы старше 9 лет немногочисленны (результат промысла). Половозрелой плотва Сямозера становится в возрасте 4–5 лет. Размерно-возрастной ряд плотвы Сямозера приведен ниже (табл. 10).

Таблица 10

Среднеголетние биологические показатели плотвы в промысловых уловах оз. Сямозеро

Показатель	Возрастная группа				
	4+	5+	6+	7+	8+
% в улове	11,9	36,1	40,1	7,6	4,3
Масса, г	40,0	52,7	62,3	70,3	77,7
Длина, см	13,4	14,5	15,1	15,6	15,9

Темп роста плотвы в 1990–2000-х гг., по сравнению с 1954–1956 гг., несколько увеличился во всех возрастных группах, что, по-видимому, связано с благоприятными температурными и пищевыми условиями последних лет. Величина запаса плотвы на начало 2000-х гг. оценивалась в пределах 70–90 т [20]. Результаты расчета состояния запаса плотвы, по материалам СевНИИРХ ПетрГУ, оказались следующими: масса промзапаса (с 4 лет) – около 100 т, его численность – 2 054 тыс. шт., продукция – 19 т (табл. 11).

Среднегодовалая численность (*N*), биомасса (*B*) и продукция (*P*) плотвы оз. Сямозеро

Возраст, лет	<i>M</i> , 1/год	<i>F</i> , 1/год	<i>N</i> , тыс. шт.	<i>B</i> , т	<i>P</i> выживших рыб, т
4+	0,329	0,041	847,0	33,1	8,0
5+	0,344	0,186	584,8	28,3	5,5
6+	0,363	0,307	344,3	19,9	3,2
7+	0,387	0,167	176,1	11,8	1,6
8+	0,413	0,146	101,3	7,7	0,9
Промысловая часть популяции (4–8+)			2 053,5	100,8	19,2

Состояние запаса плотвы Сямозера за последние 15 лет относительно устойчиво. В качестве величины ОДУ на перспективу рекомендуется 19 т (около 20 % от запаса), что входит в рамки нормы изъятия – 26,6 % [15].

Таким образом, на основании проведенных исследований установлено, что численность плотвы в водоемах Республики Карелия находится на высоком уровне, это позволяет обеспечить значительно большие объемы вылова, чем в настоящее время. Благоприятным фактором для широкого распространения плотвы и других весеннерестящихся карповых видов рыб (синец, лещ и т. п.), на наш взгляд, является некоторое потепление климата в регионе. В этой связи необходимо предпринять меры по усилению промыслового пресса на данные виды рыб.

Заключение

Плотва, после окуня, – наиболее многочисленная рыба в озерах Карелии. Специализированный промысел плотвы на водоемах Карелии не проводится. Она попадает в основном в качестве прилова в мелкочастиковые орудия прибрежного лова (мережи, ставные невода). Кроме того, на отдельных водоемах для ее вылова используются сети. Статистика ее промысла на основных рыбохозяйственных водоемах Республики не отражает пресс неучтенного лова, который может достигать 80–100 % от величины, регистрируемой государственными органами рыбоохраны.

Из результатов наблюдения следует, что в изучаемых водоемах численность и запасы плотвы позволяют обеспечить большие объемы вылова, чем в настоящее время, и общий вылов может быть увеличен до расчетных величин ОДУ при условии ведения рационального рыбного хозяйства на водоемах. Плотва должна входить в промысловую эксплуатацию с возраста 4+ лет и старше. Меры регулирования промысловой эксплуатации плотвы, изложенные в Правилах рыболовства, направлены на ограничение ее промысла в нерестовый период, хотя ее производственные возможности позволяют периодически допускать специализированный направленный облов нерестовых концентраций, что способствует наиболее полному использованию сырьевой базы. Учитывая межвидовые противоречия плотвы и леща, рекомендуется интенсивный ее вылов в период нереста и в устьях рек. Интенсивность промысла и увеличение уловов в водоемах следует рассматривать как обязательные мероприятия в плане биологической мелиорации водоемов. При распределении квот вылова рыбы следует отдавать преимущество рыбозаготовителям, добывающим наибольшее количество плотвы. Для отлова плотвы необходимо применять орудия лова прибрежного типа (сети, мережи, тягловые неводы).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Филатов Н. Н., Руховец Л. А., Назарова Л. Е., Георгиев А. П., Ефремова Т. В., Пальшин Н. И. Влияние изменения климата на экосистемы озер севера европейской территории России // Уч. зап. Рос. гос. гидрометеоролог. ун-та. СПб.: Изд-во РГГМУ, 2014. № 34. С. 48–55.
2. Георгиев А. П., Назарова Л. Е. Трансформация рыбной части сообщества в пресноводных экосистемах Республики Карелия в условиях изменчивости климата // Экология. 2015. № 4. С. 272–279.
3. Лакин Г. Ф. Биометрия. М.: Высш. шк., 1990. 352 с.
4. Правдин И. Ф. Руководство по изучению рыб (преимущественно пресноводных). Л.: Пищ. пром-сть, 1966. 375 с.
5. Методические рекомендации по использованию кадастровой информации для разработки прогноза уловов рыбы во внутренних водоемах (Ч. 1). М.: Изд-во ВНИРО ЦУРЭН, 1990. 56 с.

6. Зыков Л. А. Метод оценки коэффициентов естественной смертности, дифференцированных по возрасту рыб // Изв. ГосНИОРХ. 1986. Вып. 243. С. 14–21.
7. Бабаян В. К. Предосторожный подход к оценке общего допустимого улова (ОДУ). М.: Изд-во ВНИРО, 2000. 191 с.
8. Рикер У. Е. Методы оценки и интерпретации биологических показателей популяций рыб. М.: Пищ. пром-сть, 1979. 408 с.
9. Caddy J. F. A short review of precautionary reference points and some proposals for their use in data-poor situations // FAO Fisheries Technical Paper. Rome: FAO. 1998. N. 379. 30 p.
10. Pope J. G. An investigation of the accuracy of virtual population analysis using cohort analysis // ICNAF. Res. Bull. 1972. V. 9. P. 65–74.
11. Pope J. G., Shepherd J. G. A simple method for the consistent interpretation of catch-at-age data // ICES Journal of Marine Science. 1982. N. 40 (2). P. 176–184.
12. Черепанова Н. С., Широков В. А., Георгиев А. П. Современное состояние и промысел корюшки (*Osmerus eperlanus* L.) в некоторых озерах Республики Карелия // Вестн. Астрахан. гос. техн. ун-та. Сер.: Рыбное хозяйство. 2019. № 1. С. 46–58.
13. Крупнейшие озера-водохранилища Северо-Запада европейской территории России: современное состояние и изменения экосистем при климатических и антропогенных воздействиях / под ред. Н. Н. Филатова, Н. М. Калинкиной, Т. П. Куликовой, А. В. Литвиненко, П. А. Лозовика. Петрозаводск: Карельс. науч. центр РАН, 2015. 375 с.
14. Веденеев В. П. Материалы по биологии плотвы Онежского озера // Природные ресурсы Карелии и пути их рационального использования. Петрозаводск, 1973. С. 126–127.
15. Малкин Е. М. Репродуктивная и численная изменчивость промысловых популяций рыб. М.: Изд-во ВНИРО, 1999. 46 с.
16. Черепанова Н. С., Георгиев А. П. Характеристика ихтиофауны и условий среды обитания водоемов Куйто (Карелия) в условиях зарегулирования стока // Вопр. рыболовства. 2014. Т. 15. № 3. С. 262–276.
17. Дятлов М. А. Рыбы Ладожского озера. Петрозаводск: Изд-во КарНЦ РАН, 2002. 281 с.
18. Петрова Л. П., Кудерский Л. А. Водлозеро: природа, рыбы, рыбный промысел. Петрозаводск: Изд-во КарНЦ РАН, 2006. 196 с.
19. Мельянцев В. Г. Рыбы Пяозера // Тр. Карело-Фин. гос. ун-та. 1954. Т. 5. С. 3–77.
20. Стерлигова О. П., Павлов В. Н., Ильмаст Н. В., Павловский С. А., Комулайнен С. Ф., Кучко Я. А. Экосистема Сямозера (биологический режим, использование). Петрозаводск: Изд-во КарНЦ РАН, 2002. 119 с.

Статья поступила в редакцию 10.04.2019

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Черепанова Надежда Степановна – Россия, 185910, Петрозаводск; Северный научно-исследовательский институт рыбного хозяйства Петрозаводского государственного университета; научный сотрудник лаборатории сырьевых ресурсов и прогнозирования; nscherpanova@mail.ru.

Георгиев Андрей Павлович – Россия, 185030, Петрозаводск; Институт водных проблем Севера Карельского научного центра Российской академии наук; канд. биол. наук; старший научный сотрудник лаборатории гидробиологии; a-georgiev@mail.ru.

Широков Вячеслав Анатольевич – Россия, 185910, Петрозаводск; Северный научно-исследовательский институт рыбного хозяйства Петрозаводского государственного университета; научный сотрудник лаборатории популяционной экологии лососевых рыб; shirokov@research.karelia.ru.



CHARACTERISTICS OF BIOLOGY AND FISHERY OF ROACH
(*RUTILUS RUTILUS* L.) IN WATER BODIES
OF THE REPUBLIC OF KARELIA

N. S. Cherepanova¹, A. P. Georgiev², V. A. Shirokov¹

¹Northern Research Institute of Fisheries in Petrozavodsk State University,
Petrozavodsk, Russian Federation

²Northern Water Problems Institute, Karelian Research Centre,
Russian Academy of Sciences,
Petrozavodsk, Russian Federation

Abstract. The article summarizes the results of long-term observations of the status of roach stocks in the main fishing waters of the Republic of Karelia (Lake Onega, Lake Ladoga, Vodlozero and Topo-Pyaozero reservoirs, Lake Syamozero). New data on its biology (distribution, linear and weight indicators, abundance, biomass) have been presented. There has been shown the dynamics of roach catch for a long-term period (1950–2017). It has been found that the fishing capacity of the represented roach populations corresponds to the production capabilities of its mature part and to the value obtained by biomass growth. The results of observations showed that in the studied water bodies the number and stocks of roach allow for greater volumes of catch than it is currently available and the total catch can be increased up to the calculated values of the allowable catch subject to rational fishing in the water bodies. Roach should be commercially caught at the age of 4+ years old. Given the interspecific contradictions of roach and bream, intensive fishing is recommended during the period of spawning in the straits, bays and mouths of rivers. For catching roach, it is necessary to use coastal-type fishing gear (trap nets, seines). The intensity of fishing and the increase in catches in reservoirs should be considered as mandatory measures in terms of biological reclamation in water bodies. When allocating catch quotas, the priority should be given to the most productive roach suppliers. The accompanying factor for the wide distribution of roach, along with other spring-spawning carp species (blue bream, bream), in our opinion, is warming of the climate in the region. In this regard, it is necessary to take measures to force catching the above fish species.

Key words: roach, Karelia, fishery, biology, abundance, biomass.

For citation: Cherepanova N. S., Georgiev A. P., Shirokov V. A. Characteristics of biology and fishery of roach (*Rutilus rutilus* L.) in water bodies in the Republic of Karelia. *Vestnik of Astrakhan State Technical University. Series: Fishing Industry*. 2020;1:7-16. (In Russ.) DOI: 10.24143/2073-5529-2020-1-7-16.

REFERENCES

1. Filatov N. N., Rukhovets L. A., Nazarova L. E., Georgiev A. P., Efremova T. V., Pal'shin N. I. Vliianie izmeneniia klimata na ekosistemy ozer severa evropeiskoi territorii Rossii [Influence of climate changes on ecosystems of lakes in the north of European Russia]. *Uchenye zapiski Rossiiskogo gosudarstvennogo gidrometeorologicheskogo universiteta*. Saint-Petersburg, Izd-vo RGGMU, 2014. No. 34. Pp. 48-55.
2. Georgiev A. P., Nazarova L. E. Transformatsiia rybnoi chasti soobshchestva v presnovodnykh ekosistemakh Respubliki Kareliia v usloviakh izmenchivosti klimata [Transformation of fish part of community in freshwater ecosystems of the Republic of Karelia under conditions of climate variability]. *Ekologiya*, 2015, no. 4, pp. 272-279.
3. Lakin G. F. *Biometriia* [Biometrics]. Moscow, Vysshiaia shkola Publ., 1990. 352 p.
4. Pravdin I. F. *Rukovodstvo po izucheniiu ryb (preimushchestvenno presnovodnykh)* [Guidelines for studying fish (mainly freshwater fish)]. Leningrad, Pishchevaia promyshlennost' Publ., 1966. 375 p.
5. *Metodicheskie rekomendatsii po ispol'zovaniiu kadastrvoi informatsii dlia razrabotki prognoza ulovov ryby vo vnutrennikh vodoemakh (Chast' 1)* [Guidelines for using cadastral information to develop forecast of fish catches in inland waters (Part 1)]. Moscow, Izd-vo VNIRO TsUREN, 1990. 56 p.
6. Zykov L. A. *Metod otsenki koeffitsiyentov yestestvennoy smernosti, differentsirovannykh po vozrastu ryb* [Method of estimating natural mortality rates, differentiated by fish age]. *Izvestiya GosNIORKH*, 1986, vol. 243, pp. 14-21.
7. Babaian V. K. *Predostorozhnyi podkhod k otsenke obshchego dopustimogo ulova (ODU)* [Precautionary approach to estimating total allowable catch]. Moscow, Izd-vo VNIRO, 2000. 191 p.

8. Riker U. E. *Metody otsenki i interpretatsii biologicheskikh pokazatelei populiatsii ryb* [Methods of assessing and interpreting biological indicators of fish populations]. Moscow, Pishchevaia promyshlennost' Publ., 1979. 408 p.
9. Caddy J. F. A short review of precautionary reference points and some proposals for their use in data-poor situations. *FAO Fisheries Technical Paper. Rome: FAO*, 1998, no. 379, 30 p.
10. Pope J. G. An investigation of the accuracy of virtual population analysis using cohort analysis. *ICNAF Research Bulletin*, 1972, vol. 9, pp. 65-74.
11. Pope J. G., Shepherd J. G. A simple method for the consistent interpretation of catch-at-age data. *ICES Journal of Marine Science*, 1982, no. 40 (2), pp. 176-184.
12. Cherepanova N. S., Shirokov V. A., Georgiev A. P. Sovremennoe sostoianie i promysel koriushki (*Osmerus eperlanus* L.) v nekotorykh ozerakh Respubliki Kareliia [Current state and fishing smelt (*Osmerus eperlanus* L.) in lakes of the Republic of Karelia]. *Vestnik Astrakhanskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta. Seriya: Rybnoe khoziaistvo*, 2019, no. 1, pp. 46-58.
13. *Krupneishie ozera-vodokhranilishcha Severo-Zapada evropeiskoi territorii Rossii: sovremennoe sostoianie i izmeneniia ekosistem pri klimaticheskikh i antropogennykh vozdeistviakh* [Largest lake-reservoirs in the North-West of European Russia: current status and changes in ecosystems under climatic and anthropogenic impact]. Pod redaktsiei N. N. Filatova, N. M. Kalinkinoi, T. P. Kulikovoii, A. V. Litvinenko, P. A. Lozovika. Petrozavodsk, Karelskii nauchnyi tsentr RAN, 2015. 375 p.
14. Vedenev V. P. Materialy po biologii plotvy Onezhskogo ozera [Materials on biology of roach of Onega Lake]. *Prirodnye resursy Karelii i puti ikh ratsional'nogo ispol'zovaniia*. Petrozavodsk, 1973. Pp. 12-127.
15. Malkin E. M. *Reproduktivnaia i chislennaia izmenchivost' promyslovykh populiatsii ryb* [Reproductive and size variability of commercial fish populations]. Moscow, Izd-vo VNIRO, 1999. 46 p.
16. Cherepanova N. S., Georgiev A. P. Kharakteristika ikhtiofauny i uslovii sredy obitaniia vodoemov Kuito (Kareliia) v usloviakh zaregulirovaniia stoka [Characteristics of ichthyofauna and habitat of the Kuito water bodies (Karelia) under flow regulation]. *Voprosy rybolovstva*, 2014, vol. 15, no. 3, pp. 262-276.
17. Diatlov M. A. *Ryby Ladozhskogo ozera* [Fishes of Lake Ladoga]. Petrozavodsk, Izd-vo KarNTs RAN, 2002. 281 p.
18. Petrova L. P., Kuderskii L. A. *Vodlozero: priroda, ryby, rybnyi promysel* [Lake Vodlozero: nature, fish and fishing]. Petrozavodsk, Izd-vo KarNTs RAN, 2006. 196 p.
19. Mel'iantsev V. G. *Ryby Piaozero* [Fishes of Lake Piaozero]. *Trudy Karelo-Finskogo gosudarstvennogo universiteta*, 1954, vol. 5, pp. 3-77.
20. Sterligova O. P., Pavlov V. N., Il'mast N. V., Pavlovskii S. A., Komulainen S. F., Kuchko Ia. A. *Ekosistema Siamozera (biologicheskii rezhim, ispol'zovanie)* [Ecosystem of Lake Syamozero (biological regime, use)]. Petrozavodsk, Izd-vo KarNTs RAN, 2002. 119 p.

The article submitted to the editors 10.04.2019

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Cherepanova Nadezhda Stepanovna – Russia, 185910, Petrozavodsk; Northern Research Institute of Fisheries in Petrozavodsk State University; Researcher of the Laboratory of Primary Resources and Forecasting; nccherepanova@mail.ru.

Georgiev Andrey Pavlovich – Russia, 185030, Petrozavodsk; Northern Water Problems Institute, Karelian Research Centre, Russian Academy of Sciences; Candidate of Biology; Senior Researcher of the Laboratory of Hydrobiology; a-georgiev@mail.ru.

Shirokov Vyacheslav Anatolievich – Russia, 185910, Petrozavodsk; Northern Research Institute of Fisheries in Petrozavodsk State University; Researcher of the Laboratory of Salmon Population Ecology; shirokov@research.karelia.ru.

