Научная статья
УДК 597.5532-113.4

Арктический голец *Salvelinus alpinus* (Salmonidae) Пясинского залива

DOI: 10.37663/0131-6184-2023-4-53-60

Половозрелый голец, отлов на спиннинг, Пясинский залив

Заделёнов Владимир Анатольевич – д-р биол. наук, лаборатория ихтиологии Красноярского филиала ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии» («НИИЭРВ»), профессор кафедры разведения, генетики, биологии и водных биоресурсов ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ, ORCID: 0000-0002-3115-6759, @ zadelenov58@mail.ru; Красноярск, Россия;

Адрес:660049, г. Красноярск, ул. Парижской Коммуны, д. 33

Четвертакова Елена Викторовна – д-р с.-х. наук, доцент, Заведующая кафедрой разведения, генетики, биологии и водных биоресурсов ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ, ORCID: 0000-0003-3628-4634, @ e-ulman@mail.ru, Красноярск, Россия;

Алексеева Елена Александровна – канд. с.-х. наук, доцент, Кафедры разведения, генетики, биологии и водных биоресурсов, ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ, ORCID: 0000-0003-3626-9223, @ alexeeva0503@yandex.ru, Красноярск, Россия;

Заделёнова Анна Владимировна – аспирант Кафедры разведения, генетики, биологии и водных биоресурсов, ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ, ORCID:0000-0002-6932-8528, @ zadelenova@mail.ru

Адрес: 660049, г. Красноярск, пр.Мира 90

Аннотация.
Изучены некоторые возрастные, размерные, демографические параметры арктического гольца Пясинского залива Карского моря. В контрольных уловах отмечены рыбы в возрасте от 2 до 10 лет, преобладали самки в возрасте 5-7 лет и самцы – 4-7 лет. Промысловая длина особей в уловах составляла 300-820 мм, масса – 320-8100 граммов. Половое соотношение – примерно 60:40 в пользу самок. В возрасте 5 лет отмечались половозрелые особи, период созревания растянут до 7-8 лет. В Пясинском заливе арктический голец является облигатным хищником. В рацион входили сайка (*Boreogadus saida*), рогатка (*Myoxocephalu squadricornis*), корюшка (*Osmerus mordax dentex*) и сиговые рыбы (род *Coregonus*), представленные, в основном, ряпушкой. Изредка встречались муксун, и омуль. Основу питания составляла сайка – более 69% частоты встречаемости. Введение арктического гольца в аквакультуру для Красноярского края перспективно.

Ключевые слова:
Пясинский залив, арктический голец, возраст, рост, половое созревание, питание

Для цитирования:
Заделёнов В.А., Четвертакова Е.В., Алексеева Е.А., Заделёнова А.В. Арктический голец *Salvelinus alpinus* (Salmonidae) Пясинского залива // Рыбное хозяйство. 2023. № 4. С. 53-60.
DOI: 10.37663/0131-6184-2023-4-53-60

ARCTIC CHAR *SALVELINUS ALPINUS* (SALMONIDAE) PYASINSKY BAY

Vladimir A. Zadelenov – Doctor of Biological Sciences, Laboratory of Ichthyology of *the Krasnoyarsk Branch of the All-Russian Scientific Research Institute of Fisheries and Oceanography (NIIERV)*, Professor of *the Department of Breeding, Genetics, Biology and Aquatic Bioresources of the Krasnoyarsk State Agrarian University*, ORCID: 0000-0002-3115-6759, zadelenov58@mail.ru ; Krasnoyarsk, Russia;
Address: 33 Paris Commune Street, Krasnoyarsk, 660049

Elena V. Chetvertakova – Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Breeding, Genetics, Biology and Aquatic Bioresources of *the Krasnoyarsk State Agrarian University*, ORCID: 0000-0003-3628-4634, e-ulman@mail.ru , Krasnoyarsk, Russia;

Elena A. Alekseeva – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Department of Breeding, Genetics, Biology and Aquatic Bioresources, *Krasnoyarsk State Agrarian University*, ORCID: 0000-0003-3626-9223alexeeva0503@yandex.ru , Krasnoyarsk, Russia;

Anna V. Zadelenova – Postgraduate student of the Department of Breeding, Genetics, Biology and Aquatic Bioresources, *Krasnoyarsk State Agrarian University*, ORCID:0000-0002-6932-8528, zadelenova@mail.ru
Address: 90 Mira Ave., Krasnoyarsk, 660049

Annotation. The purpose of this work is to analyze some age, size, and demographic parameters of the Arctic char in the Pyasinsky Bay of the Kara Sea. In the control catches, fish aged from 2 to 10 years were noted, females aged 5-7 years and males aged 4-7 years predominated. The commercial length of individuals in catches was 300-820 mm, weight - 320-8100 g. The sex ratio was approximately 60:40 in favor of females. At the age of 5 years, sexually mature individuals were noted, the maturation period was extended to 7-8 years. In Pyasinsky Bay, arctic char is an obligate predator. The diet included polar cod (*Boreogadus saida*), four-horned slingshot (*Myoxocephalus quadricornis*), smelt (*Osmerus mordax dentex*) and whitefish (genus Coregonus), represented mainly by vendace. Occasionally met muksun, and omul. Polar cod formed the basis of feeding – more than 69% of the frequency of occurrence. The introduction of Arctic char into aquaculture is promising for the Krasnoyarsk Territory.

Keywords:
Pyasinsky Bay, Arctic char, age, growth, puberty, feeding

For citation:
Zadelenov V.A., Chetvertakova E.V., Alekseeva E.A., Zadelenova A.V. Arctic char *Salvelinus alpinus* (Salmonidae) Pyasinsky Bay // Fisheries. 2023. No. 4. Pp. 53-60. DOI: 10.37663/0131-6184-2023-4-53-60

Пясинский залив, июль, *фото В.А. Заделёнова*

ВВЕДЕНИЕ

Пясинский залив Карского моря у западного побережья полуострова Таймыр вдаётся в сушу на 170 км (*рис. 1*). Имеет ширину у входа около 200 км, наибольшая глубина в заливе до 25 м, большую часть года залив покрыт льдом. В залив впадает р. Пясина [25].

В южной части Карского моря расположены основные зоны распреснения: области эстуариев рек Обь, Таз, Енисей и Пясина и взморье – к северу от границы северо-западной оконечности Обской губы до острова Диксон и полуострова Михайлова. Зоны распресненных морских вод имеют повышенную биологическую продуктивность и служат местами нагула рыб и морских млекопитающих. Распреснение обеспечивает снижение солености воды в этих зонах в летний период на 10-15‰. Понижение солености отмечается в июле, повышение – к концу зимы.

Гольцы рода *Salvelinus* (Salmoniformes: Salmonidae) распространены практически по всему побережью Северного Ледовитого океана. Для этого рода рыб характерна высокая фенотипическая изменчивость, что привело к наличию большого числа симпатричных форм, различающихся морфологическими (размерами, формой и окраской тела, особенностями анатомии) и экологическими (анадромные, пресноводные, обитанием в различных биотопах, различным темпом роста и др.) характеристиками [1-4; 6; 9; 18; 34].

Систематика гольцов крайне противоречива. Так, в Российской Федерации описывают от 25 до 60 видов гольца [4; 32; 34]. Таксон *S. alpinus* К.А. Савваитова рассматривает как полиморфный комплексный вид или надвид *S. alpinus complex*, который объединяет большинство описанных как самостоятельные виды гольцов [34; 42]

Гольцы представляют собой один из самых значимых объектов местного промысла. Народы Севера на протяжении нескольких столетий использовали гольцов в качестве одного из основных продуктов питания, по своей ценности не уступающего другим лососям. Этот вид входит

в число объектов любительского и спортивного рыболовства, пользующихся высокой популярностью в России [18; 22].

В водных объектах Таймырского полуострова, плато Путорана гольцы также широко распространены [19; 26-33]. В открытых публикациях исследователи уделяли популяции пресноводных представителей этого вида, обитающих в Норило-Пясинской и Хантайской озерных системах [11-14; 17; 20; 21; 23; 27; 29; 43]. Информации об анадромных гольцах Пясинского залива Карского моря, в том числе, о возрастном составе, росте, особенностям питания, до настоящего времени нет.

Особенностями арктического гольца являются: компенсаторный рост; способность конвертировать белок растительного происхождения в белок животного происхождения, при этом сохраняя отличное качество высших ненасыщенных жирных кислот (ВНЖК); активная жизнедеятельность при низких температурах воды: потребление корма, рост при 0-0,3°С [18; 38], высокий темп роста, возможность инкубации икры при температурах ниже 7°С, выход скорости роста молоди на плато уже при 13°С. При этом гольцы хорошо переносят снижение освещения и высокую плотности посадки [40].

Отмечается, что использование рыбных ресурсов в рационе человека имеет огромное медицинское значение. Так, по мнению члена-корреспондента РАН М.И. Гладышева с соавторами

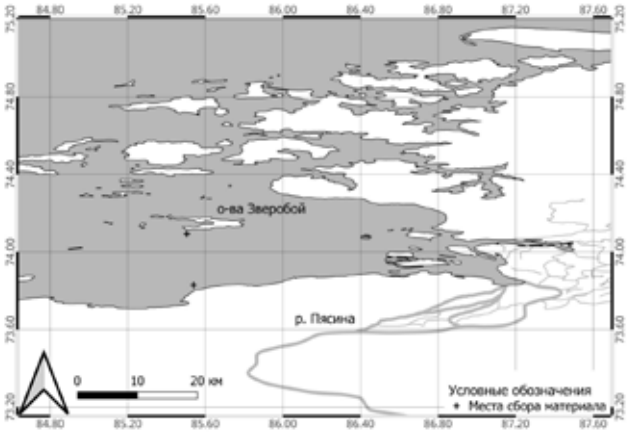

Рисунок 1. Динамика промысловых показателей раков в озере Мостовое в период 2010-2022 годов

Figure 1. Dynamics of commercial indicators of crayfish in Mostovoye Lake in the period 2010-2022

[8], боганидская палия (одна из пресноводных форм гольца полуострова Таймыр) является самой полезной рыбой на Земле. Одними из самых значимых биологически активных веществ, производителем которых служит голец, являются длинноцепочечные полиненасыщенные жирные кислоты (ПНЖК) семейства омега-3. В последние десятилетия получен огромный массив доказательств особой роли этих кислот для нормального функционирования организма человека и многих

Таблица 1. Размерно-возрастные показатели гольца арктического, оба пола, Пясинский залив Карского моря 2016-2018 годы / **Table 1.** Size and age parameters of Arctic char, both sexes, Pyasinsky Bay of the Kara Sea 2016-2018

Возраст, лет	Длина по Смитту, мм		Промысловая длина тела, мм		Общая масса, г		N, экз.
	Lim	M±m	Lim	M±m	Lim	M±m	
2	322,355		300,330		320, 372		2
3	399-473	439±5,13	366-444	412±4,87	620-1230	903±37,9	16
4	448-530	484±4,26	418-499	454±3,91	850-1460	1170±34,1	25
5	459-584	523±4,90	433-550	491±3,88	1130-2010	1570±32,3	61
6	500-674	584±4,75	465-617	547±4,38	1360-3320	2280±61,2	52
7	595-756	666±7,32	553-707	624±6,88	2460-4940	3610±107	35
8	665-813	747±7,24	613-760	699±7,14	4020-7380	5330±156	30
9	748-872	808±13,1	699-820	754±12,9	4320-7590	6640±367	9
10	835, 842		778, 785		7260, 8100		2

Таблица 2. Размерно-возрастные показатели самок арктического гольца, Пясинский залив, 2016-2018 годы / **Table 2.** Size and age indicators of Arctic char, females, Pyasinsky Bay, 2016-2018

Возраст, лет	Длина по Смитту, мм		Промысловая длина тела, мм		Общая масса, г		N, экз.
	Lim	M±m	Lim	M±m	Lim	M±m	
5	459-584	526±5,33	433-550	494±4,90	1140-2010	1580±391	37
6	544-655	587±5,58	515-617	551±5,42	1680-3320	2330±75,1	28
7	595-756	668±10,4	553-707	625±9,89	2460-4940	3560±140	22
8	674-813	757±9,52	619-760	708±9,44	4020-6930	5170±195	16
9	748-872	806±170	699-820	752±16,5	4320-7590	6540±470	7

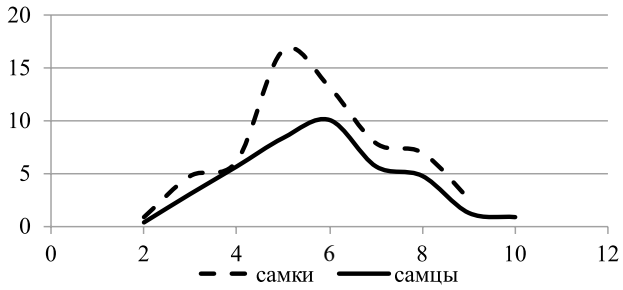

Рисунок 2. Возрастной состав гольца арктического, Пясинский залив Карского моря 2016-2018 гг., %

Figure 2. Age composition of arctic char, Pyasinsky Bay of the Kara Sea 2016-2018, %

Гольцы ранних стадий зрелости, Пясинский залив. *Фото Д.Н. Беленюк*

животных. Восполнение ПНЖК в питании человека возможно благодаря аквакультуре [37; 39].

Целью данной работы явился анализ некоторых возрастных, размерных, демографических параметров арктического гольца Пясинского залива Карского моря.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Для подготовки публикации использованы собственные сборы материала, проведенные в Пясинском заливе Карского моря в период с 2016 по 2018 гг. в рамках инвентаризации ихтиофауны в бассейне р. Пясины и Пясинского залива. За период наблюдений собрано и исследовано 232 экземпляра гольца. В соответствии с разрешениями на добычу (лов), выданными Енисейским территориальным управлением Росрыболовства, контрольные обловы рыб проводились набором ставных жаберных сетей с ячеёй 45-80 мм, экспозиция составляла 4 часа. Кроме того, осуществлялся отлов гольца спиннингом на искусственные приманки (блесны) на глубинах от 0,5 м до 4,0 метров. В работе использовались общепринятые ихтиологические методы [15; 30; 36]. Определялась длина тела рыб по Смитту (FL, мм), промысловая длина тела (SL, мм), масса общая (Q, г). Пол и стадию зрелости устанавливали в полевых условиях на свежем материале по общепринятым методикам [30]. Возраст рыб определяли по шлифованным спилам маргинальных лучей грудных плавников [15]. У всех отловленных рыб просматривался желудок для определения спектра питания.

Вычисляли среднее значение признака со стандартной ошибкой (X± m), коэффициент корреляции (r), достоверность различий и их величину определяли по t-критерию при p≤ 0,001. Статистическая обработка материала выполнена с использованием руководства Г.Ф. Лакина [16] и программы Microsoft Excel.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Рыбы в контрольных уловах имели возраст от 2 до 10 лет. Доминировали самки в возрасте 5-7 лет и самцы – 4-7 лет, что явилось следствием селективности сетного и спиннингового отлова (*рис. 2*).

Размеры рыб в уловах: от 322 до 872 мм длиной и 320-8100 г массой (табл. 1). Каких-либо различий между показателями самок и самцов не отмечено (*табл. 2, 3*).

Размеры самцов и самок гольца (половозрелой части популяции) в контрольных уловах примерно одинаковые.

Выловленные рыбы в наших уловах достигали половой зрелости в возрасте 5 лет, а период созревания растянут до 7-8 лет (*табл. 4*).

В Пясинском заливе голец является облигатным хищником. Его рацион составляли сайка (*Boreogadus saida*), рогатка (*Myoxocephalus quadricornis*), корюшка (*Osmerus mordax dentex*) и сиговые рыбы (*Coregonus*) (*рис. 3*). Сиговые более чем на 90% представлены ряпушкой. Изредка встречались муксун и омуль. Основу питания составляла сайка – более 69% частоты встречаемости, субдоминантной группой являлись сиговые рыбы.

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Арктический голец в Пясинском заливе встречается по всей акватории водоема и отмечается практически на всех глубинах от 0,5 м (во время прилива) и глубже. Основные скопления рыб зарегистрированы на глубинах 2-3 метров.

В уловах голец представлен рыбами в возрасте от 2 до 10 лет. Их основу составляли экземпляры половозрелой части популяции, т.е. рыбы старше 5 лет (*см. табл. 1*).

Несмотря на достаточно низкую температуру воды Пясинского залива [25], арктический голец характеризуется высоким ростом. По этому показателю он не уступает, а в старших для него возрастах превосходит гольца Дрягина – самого крупного из пресноводных гольцов Таймыра. Минимальные размеры созревающих рыб, по материалам контрольных уловов, составили: самки длиной (SL) 435 мм, массой 1230 г; самцы длиной (SL) 509 мм, массой 1640 г (*см. табл. 2-3*). В контрольных уловах отмечена рыба массой 8100 г в возрасте 10 лет. Значительной изменчивости роста, в отличие от пресноводных гольцов Таймыра, у арктического гольца в Пясинском заливе не на-

Таблица 3. Размерно-возрастные показатели самцов арктического гольца, Пясинский залив, 2016-2018 годы / **Table 3.** Size and age indicators of Arctic char, males, Pyasinsky Bay, 2016-2018

Возраст, лет	Длина по Смитту, мм		Промысловая длина тела, мм		Общая масса, г		N, экз.
	Lim	M±m	Lim	M±m	Lim	M±m	
5	463-577	519±6,81	436-539	486±6,34	1030-1980	1560±56,7	24
6	500-674	581±8,04	465-603	542±7,07	1360-3220	2220±100	24
7	615-715	664±9,21	575-673	621±8,39	2720-4580	3690±170	13
8	665-808	736±10,6	613-757	690±10,6	4080-7380	5510±250	14
9	823, 808	-	774, 752	-	6850, 7120	-	2
10	835,842	-	778, 785	-	7260, 8100	-	2

Таблица 4. Доля особей арктического гольца на разных стадиях зрелости, оба пола, Пясинский залив Карского моря 2016-2018 гг., % / **Table 4.** Share of Arctic char individuals at different maturity stages, both sexes, Pyasinsky Bay of the Kara Sea 2016-2018, %

Возраст, лет	Стадии зрелости		
	2	3	4
2	100		
3	100	-	-
4	100	-	-
5	22	78	-
6	37	63	9
7	20	69	11
8	13	74	13
9	-	89	11
10	-	100	-

блюдается [11; 13; 14]. Поимки возрастных групп 2-4 года могут свидетельствовать о довольно кратковременном речном периоде жизни арктического гольца в исследуемом районе.

Среди выловленных 232 особей были половозрелыми 189 экз. (81,5%), из них 110 самок и 79 самцов. Соотношение полов примерно 60:40 в пользу самок. Особи в возрасте 2-4 лет составляли 18,5% от количества выловленных рыб, все имели только II стадию половой зрелости. Среди особей 5-10-летнего возраста обнаружены все стадии полового созревания. Доля созревающих (III стадия зрелости половых продуктов) гольцов наивысшая в возрасте 5 лет (78%) и 9 лет (89%) (*см. табл. 4*). В возрасте 6 лет и старше, как у самок, так и у самцов гольца, отмечалась IV стадия зрелости половых продуктов.

Сроки и места нереста арктического гольца, нагуливающегося в Пясинском заливе, в настоящее время неизвестны. Так как основное количество изученной рыбы являлось половозрелой, то можно утверждать, что нерестовыми реками арктического гольца могут быть как магистраль р. Пясина (где отмечался этот вид [12]) и её притоки в нижнем течении (реки Пура, Тарея), так и водотоки, имеющие непосредственный сток в Пясинский залив – реки Убойная, Моржовая, Бегичева и др.).

В научных публикациях, описывающих питание различных форм арктического гольца в пределах ареала, указывается, что эта рыба потребляет практически весь спектр организмов, населяющих исследуемые воды – от организмов планктона и бентоса до рыб, вплоть до каннибализма [6; 7; 10; 40; 41]. Несмотря на скудность видового состава бентосных организмов Пясинского залива, там отмечены такие крупные пищевые объекты, как изопода *Mesidothea entomon* (морской таракан), амфиподы *Gammaracathus loricatus* и *Pseudalibrotus nanseni* при довольно высокой биомассе (219-222 г/м²) [5]. Тем не ме-

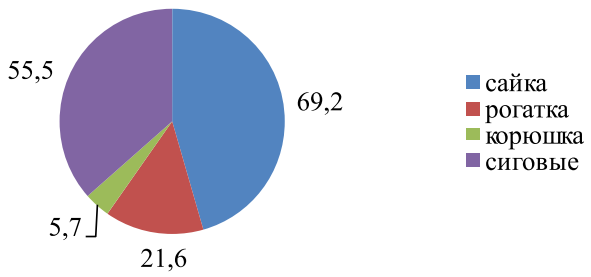

Рисунок 3. Частота встречаемости кормовых объектов в пище арктического гольца, Пясинский залив Карского моря 2016-2018 гг., %

Figure 3. Frequency of occurrence of food objects in the food of Arctic char, Pyasinsky Bay of the Kara Sea 2016-2018, %

Гольцы на разных стадиях развития, Пясинский залив. *Фото Д.Н. Беленюк*

нее, их наличие в пищевом комке разновозрастных гольцов в Пясинском заливе не обнаружено. Основные кормовые объекты арктического гольца в контрольных уловах в Пясинском заливе представлены сайкой, рогаткой, корюшкой, ряпушкой, муксуном и омулем, т.е. видами полупроходной фауны рек Пясины и Енисея, а также морскими видами, обитающими в солоноватых водах Пясинского залива.

По материалам красноярских ихтиологов, в настоящее время наблюдается повышение численности горбуши по побережью полуострова Таймыр [22]. Натурализация этого вида в бассейне р. Пясины приведет к обострению пищевой конкуренции рыбы-вселенца с арктическим гольцом. Основным кормовым объектом горбуши в Енисейском и Пясинском заливах Карского моря, по сообщению В.А. Заделёнова (2020), является сайка. То есть, возникшую пищевую конкуренцию с видом-вселенцем, очевидно, следует рассматривать как негативный фактор, повышающий степень экологического риска для популяции арктического гольца Пясинского залива. Можно предположить нагульные миграции такой молоди в район исследований из близлежащих

Созревающий голец (стадия зрелости III). *Фото Д.Н. Беленюк*

рек, принимая во внимание характерный для вида абсолютный хоминг.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Арктический голец распространен по всей акватории Пясинского залива на глубинах от 0,5 до 10 метров. В контрольных уловах отмечены рыбы в возрасте 2-10 лет, доминировали самки в возрасте 5-7 лет и самцы – 4-7 лет. Промысловая длина арктического гольца в уловах составляла 300-820 мм, масса – 320-8100 граммов. Примерное соотношение – 60% самок и 40% самцов. Половой зрелости рыба достигает в возрасте 5 лет, период созревания растянут до 7-8 лет. В старших возрастах (7-9 лет) среди самок и самцов встречаются как половозрелые рыбы, так и созревающие, и рыбы во второй стадии зрелости (неполовозрелые), что может свидетельствовать о пропуске нереста частью рыб.

В Пясинском заливе арктический голец является облигатным хищником. Основу питания составляли сайка (*Boreogadus saida* (69% частоты встречаемости), рогатка (*Myoxocephalus quadricornis*), корюшка (*Osmerus mordax dentex*) и сиговые рыбы (род *Coregonus*), представленные, в основном, ряпушкой и, изредка, муксуном и омулем.

Высокие характеристики роста делают арктического гольца Пясинского залива перспективным объектом для введения в аквакультуру аборигенных видов для Красноярского края.

Работа выполнена при поддержке Краевого государственного автономного учреждения «Красноярский краевой фонд поддержки научной и научно-технической деятельности» в рамках выполнения научных исследований и разработок по проекту «Разработка технологии формирования ремонтно-маточных стад ценных видов рыб для их введения в аквакультуру». Код заявки: 2022020408041.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Вклад в работу авторов: ***В.А. Заделёнов*** *– сбор и анализ данных, формулирование идеи статьи и направленности работы;* ***Е.В. Четвертакова*** *– обсуждение результатов, подготовка статьи и ее окончательная проверка;* ***Е.А. Алексеева*** *– методические аспекты работы, подготовка заключения;* ***А.В. Заделёнова*** *– подготовка обзора литературы, обработка материала, корректировка текста.*

The authors declare that there is no conflict of interest.

Contribution to the work of the authors: ***V.A. Zadelenov*** *– collection and analysis of data, formulation of the idea of the article and the direction of the work;* ***E.V. Chetvertakova*** *– discussion of the results, preparation of the article and its final verification;* ***E.A. Alekseeva*** *– methodological aspects of the work, preparation of the conclusion;* ***A.V. Zadelenova*** *– preparing a literature review, processing the material, correcting the text.*

ЛИТЕРАТУРА И ИСТОЧНИКИ

1. *Артамонова В.С., Махров А.А.* Генетические методы в лососеводстве и форелеводстве: от традиционной селекции до нанобиотехнологий. М.: Товарищество научных изданий КМК.2015. 128 с.
2. Атлас пресноводных рыб России. Т. 1 / Под ред. Ю.С. Решетникова. М.: Наука, 2002. 379 с.

3. *Богданов В.Д., Богданова Е.Н., Гаврилов А.Л., Мельниченко И.П., Степанов Л.Н., Ярушина М.И.* Биоресурсы водных экосистем Полярного Урала. Екатеринбург: УрО РАН, 2004. 170 с.
4. *Богуцкая Н.Г., Насека А.М.* Каталог бесчелюстных и рыб пресных и солоноватых вод России с номенклатурными и таксономическими комментариями М.: Товарищество научных изданий КМК. 2004. 389 с.
5. *Бороздина А.Г., Еремина М.В.* Бентосные ракообразные Пясинского залива // XII Съезд РГБО: тез. докладов, г. Петрозаводск, 16–20 сентября 2019 г. / отв. ред. Н.В. Ильмаст. – Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2019. С. 57-59.
6. *Бурмагин М.В., Новоселов А.П.* Арктический голец *Salvelinus alpinus* (Linnaeus, 1758): особенности биологии и перспективы разведения //Арктика вчера, сегодня, завтра. Материалы Всероссийской очно-заочной научно-практической конференции. Архангельск, 2020. С. 186-193.
7. *Бусарова О.Ю., Маркевич Г.Н., Есин Е.В.* Трофическая дифференциация носатого гольца (*Salvelinus schmidti viktorovsky*), 1978 озера Кроноцкое (Камчатка) // Биология моря. 2017. Т. 43. № 1. С.47-53.
8. *Гладышев М.И., Глущенко Л.А., Махутова О.Н., Рудченко А.Е., Шулепина С.П., Дубовская О.П., Зуев И.В., Колмаков В.И., Сущик Н.Н.* Сравнительный анализ содержания омега-3 полиненасыщенных жирных кислот в пище и мышечной ткани рыб из аквакультуры и природных местообитаний // Сибирский экологический журнал. 2018. № 3. С. 325-339.
9. *Глубоковский М.К.* Эволюционная биология лососевых рыб. М.: Наука, 1995. 343 с.
10. Красная книга Ямало-Ненецкого автономного округа: животные, растения, грибы / Отв. ред. С.Н. Эктова, Д.О. Замятин. Екатеринбург: Издательство «Баско», 2010. 308 с.
11. *Заделёнов В.А., Шадрин Е.Н., Матасов В.В., Романов В.И.* Голец – пучеглазка оз. Собачьего (Норильские озера)/ // Рыбоводство и рыбное хозяйство. 2015. № 4. С. 11-15.
12. *Заделёнов В.А., Званцев В.В., Форина Ю.Ю.* Ихтиофауна бассейна р. Пясины // Рыбоводство и рыбное хозяйство. 2020. № 4 (171). С. 4-12.
13. *Заделёнов В.А., Дербинева Е.В., Бороздина А.Г., Ткаченко Ю.В.* Боганидская палия *Salvelinus boganidae* оз. Собачье (плато Путорана): возраст, рост, демографические параметры // Рыбоводство и рыбное хозяйство. 2022. №1 (192). С.36-51. DOI 10.33920/sel-09-2201-03.
14. *Заделёнов В.А., Четвертакова Е.В., Тимошкина О.А., Алексеева Е.А., Логачева О.А.* Голец Дрягина *Salvelinus drjagini* Logaschev озера Собачьего (плато Путорана) / // Рыбоводство и рыбное хозяйство. 2022. №10. С. 661-672. DOI 10.33920/sel-09-2210-02.
15. *Кафанова В.В.* Методы определения возраста и роста рыб. – Томск: Издательство Томского университета. 1984. 59 с.
16. *Лакин Г.Ф.* Биометрия. – М.: Высшая школа. 1980. 293 с.
17. *Максимов В.А., Савваитова К.А., Медников Б.М., Ломов А.А., Пичугин М.Ю., Павлов С.Д.* Горный голец – новая форма арктического гольца (род *Salvelinus*) из водоемов Таймыра // Вопросы ихтиологии. 1995. Т.35. Выпуск 3. С. 296-301.
18. *Маркевич Г.Н., Есин Е.В.* Гольцы рода *Salvelinus* азиатской части Северной Пацифики: происхождение, эволюция и современное разнообразие. – Петропавловск-Камчатский: Камчатпресс. 2017. 188 с.
19. *Павлов С.Д., Савваитова К.А., Максимов В.А.* О взаимоотношениях симпатрических группировок арктических гольцов в озере Собачье (Норило-Пясинская водная система) // Мат-лы Всерос. совещ. Систематика, биология и биотехника разведения лососевых рыб. – С-Пб.: ГосНИОРХ, 1994. – С. 148-151.
20. *Пичугин М.Ю.* Развитие искусственного гибрида и выявление элементов репродуктивной изоляции между симпатрическими формами гольцов Дрягина и пучеглазки *Salvelinus alpines complex* (*Salmonidae*) из горного озера Собачье (Таймыр)/ М.Ю. Пичугин// Вопросы ихтиологии. 2009. Т. 49. № 2. С. 240-253.
21. *Пичугин М.Ю., Чеботарева Ю.В.* Особенности личиночного периода развития холодноводной озерно-речной формы гольца Дрягина (род *Salvelinus*) из озера Лама (п-ов Таймыр) //Вопросы ихтиологии. 2011. Т. 51. № 2. С. 260-274.
22. *Богданов Н.А., Богданова Г.И., Гадинов А.Н., Заделёнов В.А., Матасов В.В., Михалёв Ю.В., Шадрин Е.Н.* Пресноводные рыбы Средней Сибири: монография. Норильск: АПЕКС, 2016. 200 с.
23. *Поляева К.В., Романов В.И.* Эколого-фаунистический обзор паразитов лососевидных рыб озера Собачьего (плато Путорана)/ // Российский паразитологический журнал. 2016. Т. 37. Вып. 3. С. 281-290.
24. *Павлов Д.С., Савваитова К.А., Груздева М.А. и др.* Разнообразие рыб Таймыра: Систематика, экология, структура видов как основа биоразнообразия в высоких широтах, современное состояние в условиях антропогенного воздействия. М.: Наука, 1999. 207 с.
25. Ресурсы поверхностных вод СССР. Л.: Гидрометеоиздат, 1973. Т.16. Вып.1. 723 с.
26. *Романов В.И.* К вопросу о популяционной структуре гольцов (*р. Salvelinus*) озера Кета // Задачи и проблемы развития рыбного хозяйства на внутренних водоемах Сибири. Матер. конф. по изучению водоемов Сибири. Томск. 1996. С. 97-98.
27. *Романов В.И.* Ихтиофауна плато Путорана // Фауна позвоночных животных плато Путорана. М.: 2004. С. 29-89.
28. *Романов В.И.* Фауна, систематика и биология рыб в условиях озерно-речных гидросистем Южного Таймыра. Автореф. докт. дис. Томск: 2005. 44 с.
29. *Романов В.И.* Сравнительный анализ краниологических признаков симпатричных гольцов (род *Salvelinus*) озера Лама // Изучение и охрана животных сообществ плато Путорана. М.: 2006. С. 228238.
30. *Романов В.И., Петлина А.П., Бабкина И.Б.* Методы исследования пресноводных рыб Сибири / В.И. Романов, А.П. Петлина, И.Б. Бабкина. – Томск: Издательство Томского университета, 2012. 256 с.
31. *Романов Н.С., Тюльпанов М.А.* Ихтиофауна озер п-ова Таймыр. Вопросы хозяйственного рыбопользования // География озер Таймыра. Л.: Наука, 1985. С. 139-183.
32. Рыбы в заповедниках России: в 2 т.Т. 1. Пресноводные рыбы / под ред. Ю.С. Решетникова. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2010. 627 с.
33. *Павлов С.Д., Савваитова К.А., Максимов В.А.* Глубоководный голец (*Salvelinus, Salmonidae, Salmoniformes*) Норильских озер // Вопросы ихтиологии. 1977. Т. 17. Вып. 6 (107). С. 992-1008.
34. *Савваитова К.А.* Арктические гольцы – М.: Агропромиздат, 1989. 224 с.
35. *Савваитова К.А., Максимов В.А., Нестеров В.Д.* К систематике и экологии гольцов рода *Salvelinus* (сем. *Salmonidae*) водоемов полуострова Таймыр // Вопросы ихтиологии. 1980. Т. 20. Вып. 2. С.195-210.
36. *Чугунова Н.И.* Руководство по изучению возраста и роста рыб. – М.: Издательство АН СССР, 1959. 164 с.
37. Gladyshev M.I., Sushchik N.N., Glushchenko L.A., Zadelenov V.A., Rudchenko A.E., Dgebuadze Yu.Yu. Fatty Acid Composition of Fish Species with Different Feeding Habits from an Arctic Lake // Doklady Biochemistry and Biophysics. 2017. Vol. 474. Is. 1. Pp.220-223.
38. Brannas E., Wiklund B.S. Low temperature growth potential of Arctic charr and rainbow trou/ // Nordic J. Freshw. Res. 1992. V. 67. Pp. 77-81
39. Gladyshev M.I., Sushchik N.N.Long-chain omega-3 polyunsaturated fatty acids in natural ecosystems and the human diet: assumptions and challenges // Biomolecules. 2019. V. 9. Pp. 485
40. Hammar Johan. Natural resilience in Arctic charr Salvelinus alpinus: Life history, spatial and dietary alterations along gradients of interspecific interactions April 2014 // Journal of Fish Biology. 2014. 85(1). Pp. 81-118. DOI: 10.1111/jfb.12321
41. Jonsson B., Jonsson N. Polymorphism and speciation in Arctic charr // J. Fish Biol. 2001 № 58. Pp. 605-638.
42. Savvaitova K.A. Pattern of diversity and processes of speciation of Arctic char // Nordic J. Freshw. Res. 1995. V. 71. Pp. 81-91.
43. Zadelenov V.A., Forina Y.Yu., Dyldin Yu.V. Annotated list and current state of ichthyofauna of the Pyasina River system (Eastern Siberia) with some taxonomic remarks/ V.A. Zadelenov, //Bull. Lampetra, ZO ČSOP Vlašim. 2020. № 9. Pp. 178-214.

REFERENCES AND SOURCES

1. Artamonova V.S., Makhrov A.A. Genetic methods in salmon and trout farming: from traditional breeding to nanobiotechnology.

Moscow: Association of Scientific Publications KMK.2015. 128 p.
2. Atlas of freshwater fishes of Russia. Vol. 1 / Edited by Yu.S. Reshetnikov. M.: Nauka, 2002. 379 p.
3. Bogdanov V.D., Bogdanova E.N., Gavrilov A.L., Melnichenko I.P., Stepanov L.N., Yarukhina M.I. Bioresources of the water basin of the Northern Urals. Yekaterinburg: Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, 2004. 170 p.
4. Bogutskaya N.G., Naseka A.M. Catalog of jawless and fish of fresh and brackish waters of Russia with nomenclature and taxonomic comments M.: Association of Scientific Publications of the CMC. 2004. 389 p.
5. Borozdina A.G., Eremina M.V. Benthic crustaceans of the Pyasinsky Bay // XII Congress of the RSE: theses. Reports, Petrozavodsk, September 16-20, 2019 / ed. by N.V. Ilmast. – Petrozavodsk: KarSC RAS, 2019. Pp. 57-59.
6. Burmagin M.V., Novoselov A.P. Arctic char *Salvelinus alpinus* (Linnaeus, 1758): features of biology and prospective research //The Arctic today, tomorrow. Materials of the All-Russian part-time scientific and practical conference. Arkhangelsk, 2020. Pp. 186-193.
7. Busarova O.Yu., Markevich G.N., Ye Esin.V. Differentiation of Trophic nosy char (Ozernaya ul. Schmidt viktorovsky), 1978 Lake Kronotskoye (Kamchatka) // Biology of the sea. 2017. Vol. 43. No. 1. Pp.47-53.
8. Gladyshev M.I., Glushchenko L.A., Makhutova O.N., Rudchenko A.E., Shulepina S.P., Dubovskaya O.P., Zuev I.V., Kolmakov V.I., Suschik N.N. Comparative analysis of omega-3 polyunsaturated fatty acids content in food and muscle tissue of fish from aquaculture and natural habitats // Siberian Ecological Journal. 2018. No. 3. Pp. 325-339.
9. Glubokovsky M.K. Evolutionary biology of salmonids. M.: Nauka, 1995. 343 p.
10. The Red Book of the Yamalo-Nenets Autonomous Okrug: animals, plants, fungi / Ed. by S.N. Ektova, D.O. Zamyatin. Yekaterinburg: Basco Publishing House, 2010. 308 p.
11. Zadelenov V.A., Shadrin E.N., Matasov V.V., Romanov V.I. Golets – bug-eyed lake. Dog (Norilsk lakes)/ // Fish farming and fisheries. 2015. No. 4. Pp. 11-15.
12. Zadelenov V.A., Zvantsev V.V., Forina Yu.Yu. Ichthyofauna of the Pyasina river basin // Fish farming and fisheries. 2020. No. 4 (171). Pp. 4-12.
13. Zadelnov V.A., Derbineva E.V., Borozdina A.G., Tkachenko V.V. Boganid palia Salvelinus boganidae lake. The Dog (Putorana Plateau): age, height, demographic parameters // Fish farming and fisheries. 2022. No. 1 (192). Pp. 36-51. DOI 10.33920/sel-09-2201-03.
14. Zadelnov V.A., Chetvertakova E.V., Timokina O.A., Alekseeva E.A., Logacheva O.A. Naked dryagina Salvelinus drjagini Logashcheva of the Dog Lake (plo Putorana) / // Fish farming and fish dependence. 2022. No. 10. Pp. 661-672. DOI 10.33920/sel-09-2210-02.
15. Kafanova V.V. Methods for determining the age and growth of fish. – Tomsk: Tomsk University Press. 1984. 59 p
16. Lakin G.F. Biometrics. – M.: Higher School. 1980. 293 p.
17. Maksimov V.A., Savvaitova K.A., Mednikov B.M., Lomov A.A., Pichugin M.N., Pavlov S.D. Mountain char – a new form of artistic goal (genus Salvelinus) from the reservoirs of Taimyr // Questions of Philosophy. 1995. vol. 35. Issue 3. Pp. 296-301.
18. Markevich G.N., Ye Esin.V. Loaches of the Ozernaya genus of the Asian part of the Northern Pacific: origin, evolution and modern diversity. – Petropavlovsk-Kamchatsky: Kamchatpress. 2017. 188 p.
19. Pavlov S.D., Savvaitova K.A., Maksimov V.A. On the relationship of sympatric groups of Arctic char in the Dog lake (Noril-Pyasinskaya water system) // Materials of the All-Russian Conference Systematics, biology and biotechnics of salmon fish breeding. – S-Pb.: GosNIORH, 1994. – Pp. 148-151.
20. Pichugin M.Yu. Development of an artificial hybrid and identification of elements of reproductive isolation between sympatric forms of Dryagin char and bug-eyed Lake alpine complex (salmon) from the mountain lake Dog (Taimyr)/ M.Yu. Pichugin// Questions of ichthyology. 2009. Vol. 49. No. 2. Pp. 240-253.
21. Pichugin M.Yu., Chebotareva Yu.V. Features of the larval period of development of the cold-water lake-river form of the Dryagin char (genus Ozernaya) from Lake Lama (Taimyr Peninsula) //Questions of ichthyology. 2011. Vol. 51. No. 2. Pp. 260-274.
22. Bogdanov N.A., Bogdanova G.I., Gadinov A.N., Zadelenov V.A., Matasov V.V., Mikhalev Yu.V., Shadrin E.N. Freshwater fishes of Central Siberia: monograph. Norilsk: APEX, 2016. 200 p.
23. Polyaeva K.V., Romanov V.I. Ecological and faunal review of parasites of salmon-like fish of the Dog lake (Putorana plateau)/ // Russian Parasitological journal. 2016. Vol. 37. Issue 3. Pp. 281-290.
24. Pavlov D.S., Savvaitova K.A., Gruzdeva M.A. and others. Diversity of Taimyr fish: Systematics, ecology, structure of species as the basis of biodiversity in high latitudes, current state under conditions of anthropogenic impact. Moscow: Nauka, 1999. 207 p.
25. Surface water resources of the USSR. L.: Hydrometeoizdat, 1973. Vol.16. Issue 1. 723 p.
26. Romanov V.I. On the issue of the semi-legal structure of the char (R. Salvelinus) of the Whale Lake // Results and prospects of the development of the fisheries complex on the territory of the Russian Reservoirs of Siberia. Mater. conf. on the study of reservoirs of Siberia. Tomsk. 1996. Pp. 97-98.
27. Romanov V.I. Ichthyofauna of the Putorana plateau // Fauna of vertebrates of the Putorana plateau. M.: 2004. Pp. 29-89.
28. Romanov V.I. Fauna, systematics and biology of fish in the conditions of lake-river hydraulic systems of the Southern Taimyr. Autoref. doct. dis. Tomsk: 2005. 44 p.
29. In the Novels.I. Comparative analysis of craniological features of sympatric char (genus Ozernaya) of Lake Lama // Study and protection of animal communities of the Putorana plateau. M.: 2006. p. 228238.
30. Romanov V.I., Petlina A.P., Babkina I.B. Methods of research of freshwater fishes of Siberia / V.I. Romanov, A.P. Petlina, I.B. Babkina. Tomsk: Tomsk University Press, 2012. 256 p.
31. Romanov N.S., Tulipov M.A. Ichthyofauna of lakes of the Taimyr Peninsula. Issues of economic fish management // Geography of the Taimyr lakes. L.: Nauka, 1985. Pp. 139-183.
32. Fish in the reserves of Russia: in 2 vols. t. 1. Freshwater fish / edited by Yu.S. Reshetnikov. M.: Association of Scientific Publications of the CMC, 2010. 627 p.
33. Pavlov S.D., Savvaitova K.A., Maksimov V.A. Deep-sea char (Salvelinus, Salmonidae, Salmoniformes) Norilsk lake // Questions of ecology. 1977. Vol. 17. Issue 6 (107). pp. 992-1008.
34. Savvaitova K.A. Arctic char – M.: Agropromizdat, 1989. 224 p.
35. Savvaitova K.A., Maksimov V.A., Nesterov V.D. To systematics and physiology of heads of the genus Salvelinus (family Salmonidae) of reservoirs of the Taimyr peninsula // Questions of ecology. 1980. Vol. 20. Issue. 2. Pp.195-210.
36. Chugunova N.I. Guide to the study of the age and growth of fish. – M.: Publishing House of the USSR Academy of Sciences, 1959. 164 p.
37. Gladyshev M.I., Suschik N.N., Glushchenko L.A., Zadelenov V.A., Rudchenko A.E., Dgebuadze Yu.Yu. Fatty acid composition of Arctic lake fish with different feeding regimes // Reports of biochemistry and biophysics. 2017. Vol. 474. Is. 1. Pp. 220-223.
38. Brannas E., Viklund B.S. The growth potential of Arctic char at low temperatures and rainbow trout / / Nordic J. Freshw. Resolution 1992. V. 67. Pp. 77-81
39. Gladyshev M.I., Suschik N.N.Long-chain omega-3 polyunsaturated fatty acids in natural ecosystems and human diet: assumptions and challenges // Biomolecules. 2019. Issue 9. Page 485
40. Hammar Johan. Natural stability of the Arctic char Salvelinus alpinus: life history, spatial and dietary changes depending on the gradients of interspecific interactions April 2014 // Journal of Fish Biology. 2014. 85(1). Pp. 81-118. DOI:10.1111/jfb.12321
41. Jonsson B., Jonsson N. Polymorphism and speciation of Arctic char // J. Fish Biol. 2001 No. 58. Pp. 605-638.
42. Savvaitova K.A. Patterns of diversity and speciation processes of Arctic char // Nordic J. Freshw. Res. 1995. Vol. 71. Pp. 81-91.
43. Zadelenov V.A., Forina Yu.Yu., Dyldin Yu.V. Annotated list and current state of ichthyofauna of the Pyasina river system (Vostochnaya Siberia) with some taxonomic remarks // Byull. Lampetra, ZO CHSOP Vlashim. 2020. No. 9. Pp. 178-214.

Материал поступил в редакцию / *Received 18.05.2023*
Принят к публикации / *Accepted 09.07.2023*