

РЕЗУЛЬТАТЫ ИНТРОДУКЦИИ ПЕЛЯДИ *COREGONUS PELED* В ОЗЕРО ТОГУЯР (БАССЕЙН РЕКИ ВИЛЮЙ)

А. Ф. Кириллов, Ю. А. Свешников, А. А. Бурнашев, Л. И. Кузьмина

Якутский филиал ФГБНУ «Государственный научно-производственный центр
рыбного хозяйства»,
677018, Республика Саха (Якутия), г. Якутск

В статье обсуждаются результаты интродукции пеляди *Coregonus peled* (Gmelin, 1788) в оз. Тогуяр, расположенное в бассейне нижнего течения р. Вилуй. Озеро площадью 81,4 га с максимальной глубиной 5 м характеризуется стабильностью уровня режима, песчаными грунтами, слабой минерализацией и удовлетворительным содержанием кислорода (от 3–4 мг/л зимой до 9,7 мг/л летом). Биомасса зоопланктона летом составляет 0,66 г/м³. В планктоне доминируют копеподы (78 % от общей биомассы планктонных организмов). В бентофауне преобладают по массе и количеству личинки хирономид (1,46–8,8 г/м²), в целом биомасса бентоса колеблется в пределах от 6,5 до 9,6 г/м². Озеро по кормности относится к мезотрофным водоемам. Единственным представителем ихтиофауны оз. Тогуяр являлась щука, а в 1984–1989 гг. была интродуцирована пелядь. Пелядь в озере успешно акклиматизировалась, что подтверждается разновозрастным составом в уловах (1+...8+ лет), наличием большого количества молоди, в возрасте 8+ лет достигает промысловой длины 38,5 см, длины по Смитту 41,5 см и массы 1120 г.

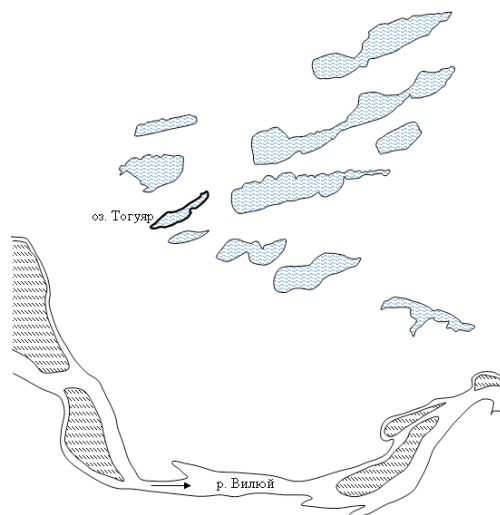
Ключевые слова: озеро Тогуяр; бассейн реки Вилуй; кормовая база; ихтиофауна; интродукция; *Coregonus peled*

Введение

Озеро Тогуяр (координаты: 63°58'00.32" N и 125°09'19.44" E) расположено в бассейне р. Вилуй в 100 км от ее впадения в р. Лену на левобережной надпойменной террасе Вилуя (рисунок).

Минерализация воды слабая (40–75 мг/л), биогенных элементов мало. Реакция среды (pH) слабокислая, колеблется от 6,4 до 6,8. Газовый режим удовлетворительный, минимальное содержание кислорода было отмечено в пределах 3–4 мг/л (23–29 % насыщения). В летний период количество кислорода в воде достигает 9,7 мг/л, или 97 % насыщения.

После интродукции пеляди в оз. Тогуяр (1984–1989 гг.) исследований не проводилось, что и обусловило цель работы: изучение современного состояния ихтиофауны озера и определение эффективности интродукции пеляди.



Карта-схема расположения оз. Тогуяр

Материал и методы исследования

Исследования проводили на оз. Тогуяр в июле 2016 г. Материал по гидробиологии и ихтиофауне собран по общепринятым методикам [1–3]. Всего для определения количественного и качественного состава зоопланктона и зообентоса было отобрано по 10 проб.

Лов рыбы осуществляли ставными сетями с размером ячеи 30, 40 и 50 мм, исследовано 22 экз. щуки и 200 экз. пеляди.

В работе приняты следующие сокращения: *SL* — промысловая длина (до основания хвостового плавника), *Sm* — длина по Смитту, *K* — коэффициент упитанности, рассчитанный по Кларку, *F* — коэффициент упитанно-

сти, рассчитанный по Фультону, *n* — количество экземпляров, ♂ — самцы, ♀ — самки.

Результаты и обсуждение

По результатам исследований средняя биомасса зоопланктона летом составила 0,65 г/м³. В планктоне доминировали копепо-ды (табл. 1).

Таблица 1 — Средние количественные показатели зоопланктона оз. Тогуяр

Организмы зоопланктона	Численность		Биомасса	
	экз./м ³	%	г/м ³	%
Коловратки	2879	23	0,001	1
Кладоцеры	3255	27	0,14	21
Копепо-ды	6136	50	0,51	78

Средняя биомасса бентоса колебалась в пределах от 6,5 до 9,6 г/м², преобладали по массе и количеству личинки хирономид (1,46–8,8 г/м²). Озеро по кормности относится к мезотрофным.

По данным исследований 1985 г., биомасса зоопланктона колебалась в июне от 0,9 до 1,87 г/м³, доминирующей группой являлись ветвистоусые ракообразные. В бентофауне

преобладали по массе и количеству личинки хирономид и бокоплавы [4].

Озеро Тогуяр до интродукции в него пеляди было населено только щукой [4]. В период исследований (2016 г.) щука в сетных уловах была представлена особями в возрасте 5+...13+ лет с *SL* 3,5–80 см и массой 340–6320 г (табл. 2).

Таблица 2 — Биологические показатели щуки оз. Тогуяр

Возраст, лет	<i>SL</i> , см		Масса, г		<i>n</i>
	Лимит	Среднее	Лимит	Среднее	
5+	3,5	—	340	—	1
6+	38,5–43,5	40,9	500–800	637	7
7+	45	—	830	—	1
8+	47	47	870–920	895	2
9+	49–52	51	1100–1290	1227	4
10+	55,5–61,5	57,2	1490–1660	1580	4
11+	64–66	65	2400–3090	2745	2
13+	80	—	6320	—	1

В спектре питания щуки отмечены беспозвоночные (ручейники, моллюски-прудовики, личинки стрекоз), неполовозрелые особи пеляди, встречаются птенцы уток.

Вселение пеляди в оз. Тогуяр [4] проводилось с 1984 по 1989 г. В 1984 г. в озеро были выпущены годовики массой 21 г при длине 12 см и двухгодовики массой 330 г при длине 26 см. Товарная продукция от выпуска личинок 1984–1985 гг. составила в 1987 г. 2,7 т. Всего в озеро было зарыблено 4,275 млн ли-

чинок пеляди: в 1984 г. — 0,72, в 1985 г. — 0,845, в 1987 г. — 0,87, в 1988 г. — 0,99 и в 1989 г. — 0,85 млн личинок. С 1985 по 1989 г. озеро зарыбляли молодь пеляди массой 0,3 г.

В 2016 г., спустя 20 лет после интродукции в озеро пеляди, нами было исследовано 200 экз. рыб в возрасте 1+...8+ лет при *SL* 14–38,5 см и *Sm* 15,5–41,5 см. Масса рыб варьировала от 39 до 1120 г (табл. 3).

Таблица 3 — Биологические показатели пеляди оз. Тогуяр

Возраст, лет	<i>SL</i> , см	<i>Sm</i> , см	Масса, г	F	K	<i>n</i>
1+	15,8	16,7	51	1,28	1,20	16
2+	19,5	20,8	103	1,36	1,28	13
3+	22,1	23,5	159	1,43	1,32	53
4+	26,7	28,1	296	1,51	1,40	75
5+	30,8	32,4	466	1,57	1,47	36
6+	34,2	36,3	686	1,7	1,56	5
7+	37	40	880	1,74	1,64	1
8+	38,5	41,5	1120	1,96	1,80	1

У пеляди хорошо выражена индивидуальная изменчивость роста, связанная, вероятно, с локальными условиями нагула. Так, например, *Sm* у четырехлеток пеляди колеблется от 20,5 до 28,0 см, а у пятилеток от 22,5 до 32,5 см, но в среднем эти длины составляют

23,5 и 28,1 см соответственно (см. табл. 3).

В уловах преобладали особи пеляди с *SL* 20,0–31,0 см, составляющие 77,4 % (табл. 4).

По линейному, весовому росту и упитанности самки и самцы пеляди в озере отличаются незначительно (табл. 5).

Таблица 4 — Размерный состав уловов пеляди в оз. Тогуяр

<i>SL</i> , см	14–16	17–19	20–22	23–25	26–28	29–31	32–34	35–37	38–39
<i>n</i>	12	12	36	41	38	39	15	5	1
%	6,0	6,0	18,1	20,6	19,1	19,6	7,5	2,5	0,5

Таблица 5 — Биологические показатели самок и самцов пеляди оз. Тогуяр

Возраст, лет	<i>SL</i> , см		<i>Sm</i> , см		Масса, г		F		K		<i>n</i>	
	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂
1+	15,8	15,8	16,8	16,7	51	52	1,25	1,31	1,18	1,21	6	10
2+	20	19,4	22	20,5	118	99	1,47	1,33	1,38	1,25	3	10
3+	22	22,4	23,4	23,7	156	162	1,45	1,40	1,33	1,32	29	24
4+	26,7	26,5	28,2	28,1	301	289	1,51	1,50	1,38	1,43	41	34
5+	30,7	30,9	31,6	32,8	461	469	1,59	1,56	1,46	1,47	14	22
6+	34,2	34,1	36,2	36,3	622	699	1,65	1,74	1,53	1,59	2	3
7+	37	—	40	—	880	—	1,74	—	1,64	—	1	—
8+	—	38,5	—	41,5	—	1120	—	1,96	—	1,80	—	1

По показателям линейного роста пелядь, интродуцированная в оз. Тогуяр, несколько отстает от пеляди из озер бассейнов рек

Виллой [5], Колыма [6] и Виллюйского водохранилища [7] (табл. 6).

Таблица 6 — Показатели линейного роста пеляди в водоемах Якутии [5–7]

Водоем	Возраст, лет				
	4+	5+	6+	7+	8+
Бассейн р. Виллой	330	340	360	370	390
Бассейн р. Колымы	308	337	357	377	398
Виллюйское водохранилище	356	374	404	430	467
Озеро Тогуяр	267	308	342	370	385

Половой зрелости пелядь достигает в 3+...5+ лет. Нерест продолжительный, начинается после ледостава и продолжается до

января. Пелядь выметывает икру при температуре воды 2–10 °С [8]. Соотношение полов равное.

Летом пелядь интенсивно нагуливается и хорошо растет. По характеру питания — типичный планктофаг. Основу рациона летом как в озерах бассейна Лены [9–11], так и в целом в озерах Сибири [12] составляют организмы копепоодно-кладоцерного комплекса. Зимой, при значительном снижении биомассы зоопланктона, интенсивность питания снижается и пелядь переходит на потребление различных видов корма.

В 80-х гг. после зарыбления оз. Тогуяр активно осваивалось промыслом, а в последующие годы эпизодически облавливается рыбаками-любителями, максимальный вылов товарной рыбы составлял 4,2 т [4].

Выводы

1. До вселения пеляди ихтиофауна оз. Тогуяр была представлена только щукой, *SL* и масса которой в возрасте 13+ в 2016 г. достигали 80 см и 6320 г.

2. Интродуцированная в 1984–1989 гг. пелядь успешно акклиматизировалась, что подтверждается возрастным составом стада (1+...8+ лет) и наличием большого количества молоди. Размерно-весовые показатели достигали у самцов *SL* 37 см, *Sm* 40 см при массе 880 г, у самок *SL* 38,5 см, *Sm* 41,5 см при массе 1120 г.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абакумов В. А. Руководство по методам гидробиологического анализа поверхностных вод и донных отложений. Л.: Гидрометеиздат, 1983. С. 59–78.
2. Правдин И. Ф. Руководство по изучению рыб. М.: Пищевая пром-сть, 1966. 376 с.
3. Чугунова Н. И. Руководство по изучению возраста и роста рыб. М.: Изд-во АН СССР, 1959. 164 с.
4. Разработка биотехники товарного рыбоводства в водоемах центральной части Якутской АССР: Рекомендации по организации базы сбора икры пеляди на Сылахских озерах: отчет о НИР / Восточно-Сибирский научно-исследовательский и проектно-конструкторский институт рыбного хозяйства (ВостсибрыбНИИпроект) Якутское отд-ние. Якутск, 1985. 100 с.
5. Кожевников Г. П. Рыбные ресурсы озер Вилуйской низменности // Изв. ВНИОРХ. Т. 35. М.: Пищепромиздат, 1955. С. 168–183.
6. Новиков А. С., Кириллов А. Ф., Замашикова О. Д. Рыбы озер средней части Колымо-Индигирской низменности // Рыбохозяйственное освоение озер бассейна средней Колымы. Якутск, 1972. С. 5–38.
7. Кириллов А. Ф. Промысловые рыбы Вилуйского водохранилища. Якутск: ЯНЦ СО АН СССР, 1989. 108 с.
8. Кириллов А. Ф. Аборигенная ихтиофауна озер дельты Лены // Озера холодных регионов: докл. междунар. конф. Ч. 5. Вопросы ресурсосведения, ресурсопользования, экологии и охраны. Якутск: Изд-во ЯГУ, 2000. С. 53–65.
9. Кириллов А. Ф., Книжин И. Б. Современный состав и история формирования ихтиофауны реки Лена (бассейн моря Лаптевых) // Вопр. ихтиологии. 2014. Т. 54, № 4. С. 413–425.
10. Фауна рыб нижнего течения реки Лена на территории Жиганского района / А. Ф. Кириллов [и др.]. Якутск: Компания «Дани Алмас», 2010. 75 с.
11. Гидробиология и фауна рыб озера Мугурдах бассейна реки Вилуй / О. Д. Апсолихова [и др.] // Генезис научных воззрений в контексте парадигмы устойчивого развития: сб. науч. ст. по итогам междунар. науч.-практ. конф. СПб.: КультИнформПресс, 2018. С. 131–133.
12. Попов П. А. Рыбы Сибири: распространение, экология, вылов. Новосибирск: Новосиб. гос. ун-т, 2007. 526 с.

OUTCOMES OF INTRODUCTION OF THE *COREGONUS PELED* TO LAKE TOGUYAR (VILUY RIVER BASIN)

A.F. Kirillov, Y.A. Sveshnikov, A.A. Burnashev, L.I. Kuzmina

Yakutia Branch of Federal State Budgetary Scientific Institution “State Scientific-and-Production
Center of Fishery”,
Yakutsk, Republic of Sakha (Yakutia) 677018

*This article discusses outcomes of introduction of *Coregonus peleds* (Gmelin, 1788) to Lake Toguyar located in the basin of the lower course of the Viluy River. This lake encompassing 81.4 ha and maximum 5 m deep is characterized by stability of its level regime, sand soil, poor mineralization, and satisfactory oxygen content (from 3–4 mg/L in winter to 9.7 mg/L in summer). In summer the zooplankton biomass is 0.66 g/m³. Copepods are dominating in the plankton (amounting to 78% of the total biomass of plankton organisms). Chironomid larvae are dominating in the benthic fauna by mass and number (1.46–8.8 g/m²); in total, the benthos biomass fluctuates within the range from 6.5 to 9.6 g/m². By its food supply the lake belongs to mesotrophic ponds. The pike used to be the solitary representative of the Lake Toguyar ichthyofauna; however, in 1984–1989 peleds were introduced to the lake. The peleds have successfully acclimatized in the lake, which is confirmed by the fact that catches contain fishes of various age (1+...8+ years old), plenty of young fishes. At the age of more than 8 years old peleds reach the standard length of 38.5 cm, Schmitt's length of 41.5, and mass of 1120 g.*

Key words: Lake Toguyar; Viluy River basin; nutritive base; ichthyofauna; introduction; *Coregonus peled*

REFERENCES

1. Abakumov V.A. [Guidelines for Methods of Hydrobiological Analysis of Surface Waters and Sediments]. Leningrad: Gidrometeoizdat (Publ.), 1983. P. 59–78. (In Russ.)
2. Pravdin I.F. [Guide to Fish Studies]. Moscow: Food Industry, 1966. 376 p. (In Russ.)
3. Chugunova N.I. [Guide to Age and Growth Studies in Fish]. Moscow: Publishing House of Academy of Sciences of the USSR, 1959. 164 p. (In Russ.)
4. [Development of Biotechniques of Fish Farming and Trading in Waters of Central Part of Yakut ASSR: Recommendations on Organization of a Peled Spawn Harvesting Base in Syalakh Lakes: Research Report]. Yakutsk Branch of East Siberian Research and Design Engineering Institute of Fishery. Yakutsk, 1985. 100 p. (In Russ.)
5. Kozhevnikov G.P. [Fish Resources of Lakes in Viluy Lowland]. Bulletin of All-Russian Scientific Research Institute of Lake and River Fisheries. V. 35. Moscow: Publishing House “Food Industry” (Publ.), 1955. P. 168–183. (In Russ.)
6. Novikov A.S., Kirillov A.F., Zamashchikova O.D. [Fish of Lakes in Middle Part of Kolyma-Indigirka Lowland]. Development of Fish Farming in Lakes of the Middle Kolyma Basin. Yakutsk, 1972. P. 5–38. (In Russ.)
7. Kirillov A.F. [Commercial Fish of the Viluy Reservoir]. Yakutsk: Yakutsk Scientific Center of Siberian Branch of Academy of Sciences of the USSR, 1989. 108 p. (In Russ.)
8. Kirillov A.F. [Aboriginal Ichthyofauna of Lakes in the Lena Delta]. Lakes of Cold Regions: Proceedings of the International Conference. Part 5. Issues of Resource Studies, Resource Management, Ecology, and Protection. Yakutsk: Publishing House of Yakutsk State University, 2000. P. 53–65. (In Russ.)
9. Kirillov A.F., Knizhin I.B. [Current Composition and History of Formation of the Ichthyofauna of the Lena River (Laptev Sea Basin)]. Journal of Ichthyology. 2014. V. 54, No.4. P. 413–425. (In Russ.)
10. Kirillov A.F. et al. [Fish Fauna of the Lower Course of the River Lena on the Territory of Zhigansk District]. Yakutsk: “Dani Almas” Company, 2010. 75 p. (In Russ.)
11. Apsolikhova O.D. et al. [Hydrobiology and Fish Fauna of Mugurdah Lake in the Viluy River Basin]. Genesis of Scientific Opinions in the Context of a Steady Development Paradigm: Collection of Scientific Papers Following the

International Scientific and Practical Conference. St.-Petersburg: KultInformPress (Publ.), 2018. P. 133–133. (In Russ.)

12. Popov P.A. [Fish of Siberia: Distribution, Ecology, and Catch]. Novosibirsk: Novosibirsk State University, 2007. 526 p. (In Russ.)

Об авторах

Кириллов Александр Федорович,
кандидат биологических наук,
ведущий научный сотрудник
Якутский филиал ФГБНУ «Государственный
научно-производственный центр рыбного
хозяйства»
677018, г. Якутск, ул. Ярославского, 32/3, оф. 1
(4112) 33-50-16; grs-sakha@mail.ru

Свешников Юрий Алексеевич,
заведующий лабораторией аквакультуры
Якутский филиал ФГБНУ «Государственный
научно-производственный центр рыбного
хозяйства»
677018, г. Якутск, ул. Ярославского, 32/3, оф. 1
(4112) 33-50-16; grs-sakha@mail.ru

Бурнашев Айаал Алексеевич,
младший научный сотрудник
Якутский филиал ФГБНУ «Государственный
научно-производственный центр рыбного
хозяйства»
677018, г. Якутск, ул. Ярославского, 32/3, оф. 1
(4112) 33-50-16; grs-sakha@mail.ru

Кузьмина Лена Иннокентьевна,
заведующий сектором гидробиологии
Якутский филиал ФГБНУ «Государственный
научно-производственный центр рыбного
хозяйства»
677018, г. Якутск, ул. Ярославского, 32/3, оф. 1
(4112) 33-50-16; grs-sakha@mail.ru

About the authors

Aleksandr Fedorovich Kirillov,
Candidate of Biological Sciences,
Leading Research Fellow
Yakutia Branch of Federal State Budgetary
Scientific Institution “State Scientific-and-
Production Center of Fishery”
Off. 1, 32/3, Yaroslavy str., Yakutsk 677018
+7 4112 33-50-16; grs-sakha@mail.ru

Yuriy Alexeevich Sveshnikov,
Head of Laboratory of Aquaculture
Yakutia Branch of Federal State Budgetary
Scientific Institution “State Scientific-and-
Production Center of Fishery”
Off. 1, 32/3, Yaroslavy str., Yakutsk 677018
+ 7 4112 33-50-16; grs-sakha@mail.ru

Aiaal Alexeevich Burnashev,
Junior Research Fellow
Yakutia Branch of Federal State Budgetary
Scientific Institution “State Scientific-and-
Production Center of Fishery”
Off. 1, 32/3, Yaroslavy str., Yakutsk 677018
+7 4112 33-50-16; grs-sakha@mail.ru

Lena Innokentyevna Kuzmina,
Head of the Hydrobiology Sector
Yakutia Branch of Federal State Budgetary
Scientific Institution “State Scientific-and-
Production Center of Fishery”
Off. 1, 32/3, Yaroslavy str., Yakutsk 677018
+7 4112 33-50-16; grs-sakha@mail.ru