

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО РЫБОЛОВСТВУ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ЦЕНТР  
РЫБНОГО ХОЗЯЙСТВА  
( ФГУП «ГОСРЫБЦЕНТР» )

Биология, биотехника разведения  
и состояние запасов сиговых рыб

BIOLOGY, BIOTECHNOLOGY OF BREEDING AND  
CONDITION OF COREGONID FISH STOCKS

Восьмое международное научно-производственное совещание

(Россия, Тюмень, 27-28 ноября 2013 года)

VIII International Scientific and Practical Workshop

(Tyumen, Russia, November, 27-28, 2013)

Материалы совещания

Научное издание

Под общей редакцией

доктора биологических наук А.И. Литвиненко,  
доктора биологических наук Ю.С. Решетникова

Тюмень  
ФГУП «Госрыбцентр»  
2013

Нестеренко, Н. В. О повышении рыбопродуктивности карасевых озер Зауралья // В кн. : Развитие озерного рыбного хозяйства Сибири. - Новосибирск, 1963. – С. 74-79.

Нестеренко, Н. В. О закономерностях динамики численности акклиматизированных на Урале сиговых рыб // Экология, 1. - М., 1976. – С. 52-59.

Подлесный, А. В. Акклиматизация рыб на Урале и ее результаты // Сборник научн. трудов УралВНИОРХ. - 1939. - Том 1. – С. 5-14.

Руденко, Г. П. Биологические основы и временные бионормативы по выращиванию поликультуры рыб в малых озерах Северо-Запада и Урала : руководство / ГосНИОРХ. - Л., 1984. - 64 с.

Тиранов, М. Д. Пятнадцать лет научной деятельности УралВНИОРХ // Труды Уральского отделения ВНИОРХ. - Свердловск, 1949. - Том 4. - С. 3-9.

Тиранов, М. Д. О работах ВНИОРХ по акклиматизации рыб в озерах Урала // Изв. ВНИОРХ. - 1957. - Том 39. - С. 3-9.

## **100 YEARS OF COREGONID FISH COMMERCIAL CULTIVATION IN THE URALS**

Skvortsov V.N., Voronin V.P., Olenov S.V.

*Ural scientific research institute of water bioresources and aquaculture  
Ural branch of FSUE "Gosrybcenter"*

### **Summary**

A brief overview of century history and current state of Coregonid fish fishery in the Ural lakes were discussed.

## **СИГИ ВОДОЕМОВ РЕСПУБЛИКИ КАРЕЛИЯ**

Стерлигова О.П., Ильмаст Н.В., Савосин Д.С.

*Федеральное государственное бюджетное учреждение науки  
Институт биологии Карельского научного центра Российской  
академии наук (ИБ КарНЦ РАН)*

В пресноводных водоемах Северо-запада Европы значительную долю по численности и биомассе составляют разные формы сига *Coregonus lavaretus* (L). Ранее для вида было описано более 30 подвигов (Правдин, 1954), впоследствии их число в России было сокращено до 6 (Решетников, 1995).

В водоемах Карелии обитает один вид сига – *Coregonus lavaretus* (сиг обыкновенный), представленный 4 подвидами: пыжьяновидный, малотычинковый, среднетычинковый и многотычинковый. Число жаберных тычинок у пыжьяновидных сегов колеблется от 18 до 23, у малотычинковых от 18 до 25, у среднетычинковых от 26 до 40 и многотычинковых сегов от 42 до 65.

Авторы придерживаются точки зрения Ю.С. Решетникова (1995), что до начала последнего потепления (20-25 тыс. лет назад) уже были две формы сегов – малотычинковый и многотычинковый. Они были только в Европейской части, в Сибири был только малотычинковый пыжьяновидный сиг. С юга Рос-

сии по мере таяния ледника обе формы шли на Север двумя путями: один – заселял озера Западной Европы и юг Балтики, второй – вдоль Карелии на Мурман, где в результате гибридизации образовалась промежуточная – среднетычинковая форма сигов. Так возникли эти три формы. После ледника к ним через Север (Урал-Печора-Северная Двина) пришел сиг-пыжьян, который еще добавил в многообразие сигов. На Мурмане – это чистый пыжьян, в Карелии он уже пыжьяновидный, озерный.

Сиги населяют все озера Карелии площадью более 100 км<sup>2</sup>, и многие озера площадью 6-100 км<sup>2</sup>. В озерах (ламбах) менее 0,1 км<sup>2</sup> сиг не обнаружен.

Вид *Coregonus lavaretus* (L.) отличается большим разнообразием экологических форм. Это проходные, речные и озерные сиги. Обнаружено, что в одном водоеме может обитать несколько экологических форм сига, обеспечивающих устойчивость и функционирование полиморфного вида. Например, в Онежском озере описано 9 форм сига, в Ладожском озере – 7, которые различаются числом жаберных тычинок, характером питания, образом жизни, местами и сроком нереста (Правдин, 1954; Дятлов, 2002; Решетников, Лукин, 2008). В озерах Тулос, Выгозеро, Кимасозеро, Каменное и др. обитает по две формы сига (Первозванский, 1986; Стерлигова и др., 1998; Ильмаст и др., 2010).

Незначительная часть сигов водоемов Карелии представлена пыжьяновидной формой. В Онежском озере к этой форме относятся сиги: онежский озерный, верхосвирский, ямный и лудога, в Ладожском озере – сиг-лудога (Дятлов, 2002; Лукин и др., 2008). Эти сиги обитают на больших глубинах, питаются в основном ракообразными, имеют большие размеры. Например, сиг-лудога Ладожского озера достигает длины 60 см, массы 1800 г и возраста 14+. Средний размер его составляет 40 см и масса 800 г. Абсолютная плодовитость колеблется в зависимости от массы от 5000 до 13000 икринок, в среднем 9000.

Малотычинковые сиги обитают, главным образом, в водоемах севера Карелии: Паанаярви, Топозеро, Куйто, Выгозеро и др. (Правдин, 1954). Для сига этой формы характерны крупные размеры от 35 до 50 см, масса 500 – 1000 г, поздний нерест в 5+ и высокая плодовитость – 13 - 17 тыс. икринок.

Основу уловов в Карелии составляют среднетычинковые сиги. К ним относятся сиги Онежского озера: сунский, шальский и шуйский. Самый крупный экземпляр шуйского сига имел длину 45 см, массу 1345 г и возраст 14 лет. Средний размер этих сигов составляет 35 см, масса 600 г. Созревают самцы в возрасте 4+ при длине 30 см и массе 350 г, самки в возрасте 5+, 32 см и 400 г. Абсолютная плодовитость колеблется от 13750 до 46440 икринок, в среднем 26700 (Титова, 1973).

В Ладожском озере к этой форме принадлежат черный сиг и сиг-валаамка. В промысловых уловах отмечены особи черного сига в возрасте от 3+ до 11+, длиной от 34 до 44 см, массой от 455 до 900 г и абсолютной плодовитостью от 5 до 53 тыс. икринок; сиг-валаамка в возрасте от 3+ до 14+, длиной от 34 до 48 см (средней 44 см), массой от 430 до 1550 г (средней 750 г) и плодовитостью от 5 до 34 тыс. икринок (Дятлов, 2002).

Среднетычинковые сиги в Карелии также встречаются в Сегозере, Выгозере, Линдозере, Елмозере, Ондозере и др. (Озера Карелии, 1959). Основу пита-

ния мало- и среднетычинкового сига составляют организмы бентоса (хирономиды, ручейники, поденки, реликтовые ракообразные), иногда зоопланктон, в период нереста ряпушки и корюшки – икра этих рыб.

В 2007-2012 гг. нами проводились исследования по распространению малоизученного многотычинкового сига Карелии. Ранее предполагалось, что этот сиг обитает в 13 озерах Карелии (Правдин, 1954; Титова, 1973). Затем этот список был дополнен до 19 озер (Савосин, 2010). В настоящее время нами обнаружено его обитание в 32 озерах, которые принадлежат к разным бассейнам (Балтийского, Белого морей) и отличаются между собой по гидрологическим, гидрохимическим и гидробиологическим условиям (табл. 1). Необходимо подчеркнуть, что в большинстве этих озер наряду с многотычинковой формой сига встречается и среднетычинковый (Озера Карелии, 1959).

Многотычинковые сики с числом жаберных тычинок 42-65, занимают в озерах пелагиаль и имеют смешанное питание с большей долей зоопланктона в их пищевом спектре. Фактически они занимают экологическую нишу ряпушки.

Таблица 1 - Распространение многотычинкового сига в водоемах Карелии (указана площадь водоемов)

<b>Бассейн Балтийского моря:</b>	
<p>Бассейн Онежского озера:  Онежское озеро - 9890 км<sup>2</sup>  оз. Сямозеро - 266 км<sup>2</sup>  оз. Укшозеро - 45,2 км<sup>2</sup>  оз. Гимольское - 82 км<sup>2</sup>  оз. Сонозеро - 9,6 км<sup>2</sup></p>	<p>Бассейн Ладожского озера:  Оз. Ладожское – 17600 км<sup>2</sup>  оз. Тулос - 110 км<sup>2</sup>  оз. Лексозеро - 164 км<sup>2</sup>  оз. Большое Янисъярви – 174,9 км<sup>2</sup>  оз. Малое Янисъярви – 29,4 км<sup>2</sup>  оз. Ровкульское – 74,3 км<sup>2</sup>  оз. Торосозеро – 22,2 км<sup>2</sup>  оз. Сула - 27,5 км<sup>2</sup>  оз. Лоут – 16,5 км<sup>2</sup>  оз. Лендерское – 8,3 км<sup>2</sup>  оз. Куйккаселькя – 11,5 км<sup>2</sup>  оз. Пюхьярви – 206,8 км<sup>2</sup></p>
<b>Бассейн Белого моря:</b>	
<p>оз. Выгозеро - 1160 км<sup>2</sup>  оз. Топозеро - 1049 км<sup>2</sup>  оз. Сегозеро - 782 км<sup>2</sup>  оз. Пяозеро - 755 км<sup>2</sup>  оз. Керетьозеро - 245 км<sup>2</sup>  оз. Верхнее Куйто - 206 км<sup>2</sup>  оз. Нюк - 210 км<sup>2</sup>  оз. Среднее Куйто – 275,7 км<sup>2</sup></p>	<p>оз. Маслозеро - 80,0 км<sup>2</sup>  оз. Кимас - 38,8 км<sup>2</sup>  оз. Боярское - 9,7 км<sup>2</sup>  оз. Тумасозеро - 7,80 км<sup>2</sup>  оз. Воицкое - 6,2 км<sup>2</sup>  оз. Каменецкое - 22,3 км<sup>2</sup>  оз. Лоухское – 59,9 км<sup>2</sup></p>

В Сямозере самый крупный многотычинковый сиг с числом жаберных тычинок 55, имел длину 36 см, массу 460 г и возраст 10+. Средняя длина этого сига составляет 25-28 см, масса 180-250 г. Самцы созревают в возрасте 2+; 3+ при длине 18 см, самки в возрасте 3+; 4+ при длине 18-20 см. Абсолютная плодовитость колеблется от 700 - 17300 икринок, в среднем 8000 (Стерлигова и др., 2002).

В Ладожском озере к этой форме относится сиг вуоксинский с числом жаберных тычинок 42. В промысловых уловах этот сиг встречается в возрасте от 3+ до 13 +, длиной от 40 до 66 см, массой от 500 до 4700 г и плодовитостью от 20 до 83 тыс. икринок (Дятлов, 2002). Многотычинковый сиг таких крупных размеров встречается крайне редко. Для него характерна небольшая длина 25-35 см, масса 200-300 г, плодовитость 4-6 тыс. икринок и раннее созревание 3+.

Сиг является ценным промысловым видом, и о его состоянии в водоемах Карелии можно судить по динамике вылова. Если в первой половине XX века их уловы достигали 500 т, то к середине 1950-х годов они сократилась до 200 т (Озера Карелии, 1959). В настоящее время учтенный вылов сига составляет около 70 т. По данным Минсельхоза Карелии (2010), учтенный вылов сиговых за последние 10 лет уменьшился в 1,5 раза. На значительное уменьшение численности сиговых рыб повлияло эвтрофирование водоемов, их загрязнение и нерациональная эксплуатация его запасов.

Линейно-весовой рост разных форм сига в некоторых водоемах Карелии представлен в таблице 2.

Таблица 2 – Линейно-весовой рост разных форм сига *Coregonus lavaretus* в водоемах Карелии

Водоем, форма сига	1+	2+	3+	4+	5+	6+	7+	8+	9+	N
Длина ас, см										
Сиг-лудога Ладожского озера (24 ж.т.)*	16,5	20,3	25,1	28,0	34,0	37,0	38,0	40,0	41,0	500
Черный сиг Ладожского озера (34ж.т.)*	-	29,0	31,0	34,3	37,5	39,3	41,3	43,5	46,0	300
Сиг Ньюкозера (58 ж.т.)**	13,6	20,6	24,9	26,0	28,0	29,4	30,3	31,2	33,8	235
Сиг Сямозера (52 ж.т.)***	-	21,0	24,0	26,6	27,9	29,3	30,2	-	-	490
Водоем, форма сига	1+	2+	3+	4+	5+	6+	7+	8+	9+	N
Масса, г										
Сиг-лудога Ладожского	37	85	170	290	416	620	740	805	900	500

озера (24 ж.т.)*										
Черный сиг Ладожского озера (34 ж.т.)*	-	190	245	442	585	620	730	950	1130	300
Сиг Ньюозера (58 ж.т.)**	25	92	168	190	250	310	336	360	543	235
Сиг Сямозера (52 ж.т.)***	-	113	156	219	269	312	431	-	-	490
Примечание – * Дятлов, 2002; ** Первозванский, 1986; *** Стерлигова и др., 2002.										

Таким образом, разные формы сига в водоемах Карелии отличаются по образу жизни, имеют разный спектр питания и темп роста, а главное имеют разные места и сроки нереста, т.е. практически не скрещиваются. Благодаря удивительной способности образовывать множество форм, сиговые рыбы восполняют недостаток видового разнообразия и определяют устойчивость северных пресноводных экосистем.

Как известно сиговые одними из первых реагируют на изменения в водных экосистемах и могут служить индикаторами их состояния (Моисеенко, 1984; Кашулин, Лукин, 1992; Решетников, 1994).

Работа выполнялась при финансовой поддержке программ ОБН РАН «Биологические ресурсы России: Динамика в условиях глобальных климатических и антропогенных воздействий», Президиума РАН «Живая природа: современное состояние и проблемы развития», Минобрнауки РФ (НШ-1642.2012.4), ФЦП Гос. контрактов №02.740.11.0700, №8101; гранта РФФИ №12-04-00022.

### Список литературы

Дятлов, М. А. Рыбы Ладожского озера. – Петрозаводск : Карельский НЦ РАН, 2002. - 280 с.

Ильмаст, Н. В. Мониторинг экосистемы озера Каменного : Республика Карелия / Н. В. Ильмаст, О. П. Стерлигова, Я. А. Кучко // Мат-лы всерос. науч. практич. конф. «Мониторинг природных экосистем». – Пенза : РИО ПГСХА, 2010. - С. 61-64.

Кашулин, Н. А. Принципы организации регионального ихтиологического мониторинга поверхностных вод / Н. А. Кашулин, А. А. Лукин // Эколого-географические проблемы Кольского Севера. – Апатиты : Кольский НЦ РАН, 1992. – С. 74-84.

Лукин, А. А. Биоресурсы Онежского озера / А. А. Лукин, Д. Э. Ивантер, Ю. Н. Шарова и др. – Петрозаводск : Карельский НЦ РАН, 2008. – 272 с.

Моисеенко, Т. И. Изменение физиологических показателей рыб как индикатор качества водной среды // Мониторинг природной среды Кольского Севера. – Апатиты : Кольский НЦ РАН, 1984. - С. 51-57.

Озера Карелии : природа, рыбы и рыбное хозяйство : Справочник. - Петрозаводск : Гос. изд-во КАССР, 1959. - 620 с.

Первозванский, В. Я. Рыбы водоемов района Костомукшского железорудного месторождения. - Петрозаводск ; Карелия, - 1986. – 216 с.

Правдин, И. Ф. Сиги водоемов Карело-финской ССР. - М. ; Л. : Изд-во АН СССР, 1954. - 376 с.

Решетников, Ю. С. Биологическое разнообразие и изменение экосистем // Биоразнообразие. Степень таксономической изученности. - М. : Наука, 1994. - С. 77-86.

Решетников, Ю. С. Современные проблемы изучения сиговых рыб // Вопр. ихтиологии. - 1995. - Т. 35, № 2. - С. 156-174.

Решетников, Ю. С. Сиговые рыбы / Ю. С. Решетников, А. А. Лукин // Биоресурсы Онежского озера. – Петрозаводск : Карельский НЦ РАН, 2008. - С. 121-175.

Савосин, Д. С. Многотычинковый сиг *Coregonus lavaretus* (L.) водоемов Карелии : Автореф. канд. дис. – Петрозаводск, 2010. - 22 с.

Стерлигова, О. П. Биология рыб озера Тулос / О. П. Стерлигова, Н. В. Ильмаст, С. П. Китаев, В. Я. Первозванский // Сб. ст. «Проблемы лососевых на Европейском Севере». – Петрозаводск : КарНЦ РАН, 1998. - С. 171-179.

Стерлигова, О. П. Экосистема Сямозера : биологический режим и использование / О. П. Стерлигова, В. Н. Павлов, Н. В. Ильмаст, С. А. Павловский, С. Ф. Комулайнен, Я. А. Кучко. – Петрозаводск : Карельский НЦ РАН, 2002. – 120 с.

Титова, В. Ф. Многотычинковый сиг Сямозера. – Петрозаводск : Карелия, 1973. - 97 с.

## **COREGONID FISH OF WATER BODIES IN THE REPUBLIC OF KARELIA**

Sterligova O.P., Ilmast N.V., Savosin D.S.

*Institute of Biology, Karelian Research Centre of the Russian Academy of Sciences (IB KRC RAS)*

### **Summary**

It is shown that in the water bodies of Karelia there is one Coregonid fish species - *Coregonus lavaretus*. Coregonid fish is represented by different ecological forms that differ in lifestyle, nutrition and growth rate, location and date of spawning.

## **КРИОКОНСЕРВАЦИЯ СПЕРМЫ БАЙКАЛЬСКОГО ОМУЛЯ**

Суханова Л.В.<sup>1</sup>, Глызина О.Ю.<sup>1</sup>, Смирнов В.В.<sup>2</sup>, Смирнова-Залуми Н.С.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Лимнологический институт СО РАН*

<sup>2</sup>*Байкальский музей ИНЦ СО РАН,*

*e-mail lsukhanova@yandex.ru*

Криоконсервация клеток включает замораживание и хранение клеток при низкой температуре, обеспечивающее их жизнеспособность после оттаивания,