

ФГБОУ ВО
«Новосибирский государственный аграрный университет»

ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Томский государственный университет»

Новосибирский филиал ФГБОУ «Всероссийский научно-исследовательский институт
рыбного хозяйства и океанографии» (ЗапсибВНИРО)

V
**МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
«СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ
ВОДНЫХ БИОРЕСУРСОВ»**

Материалы

(27–29 ноября 2019 г., г. НОВОСИБИРСК)

НОВОСИБИРСК 2019

УДК 556.1115:591+639.1
ББК 28.082

Современное состояние водных биоресурсов: материалы 5-ой международной конференции, г. Новосибирск, 27–29 ноября 2019 г. / под ред. Е. В. Пищенко, И. В. Морузи. – Новосибирск,: НГАУ. – 2019. – с.

ISBN 978-5-94477-265-7

В сборнике опубликованы материалы, представляющие результаты научных исследований доложенных на 5-ой Международной конференции «Современное состояние водных биоресурсов» (27–29 ноября 2019 г., г. Новосибирск). В них рассматриваются вопросы биоразнообразия, структуры, динамики популяций и сообществ гидробионтов, состояние запасов и воспроизводство промысловых рыб. Представлены некоторые особенности технологии товарного рыбоводства и аквакультуры.

Издание представляет интерес для гидробиологов, ихтиологов, ихтиопатологов, работников рыбного хозяйства, специалистов-экологов и может быть полезно преподавателям вузов, аспирантам и студентам.

Статьи печатаются в авторской редакции.

The collection contains materials representing the results of scientific research reported at the 5th International conference «Current state of aquatic bioresources» (November 27–29, 2019, Novosibirsk). They address issues of biodiversity, structure, dynamics of populations and communities of hydrobionts, the state of stocks and reproduction of commercial fish. Some features of commercial fish farming and aquaculture technology are presented.

The publication is of interest to hydrobiologists, ichthyologists, ichthyopathologists, fisheries workers, ecologists and can be useful to University professors, graduate students and students.

Официальный спонсор ООО «Карачинский источник»
ООО НПК «Агротех», ИП Сергей Леопольдович Цвей

© Новосибирский государственный аграрный университет, 2019 г.

Список литературы

1. Баранникова И. А. Функциональные основы миграций рыб / И. А. Баранникова – Ленинград: Наука, 1975. – 210 с.
2. Гарлов П. Е. Механизмы нейроэндокринной регуляции размножения рыб и перспективы искусственного воспроизводства их популяций / П. Е. Гарлов, Т. А. Нечаева, М. В. Мосягина – СПб.: Проспект науки, 2018. – 336 с.
3. Зеленников О. В. Влияние закисления воды на становление и развитие воспроизводительной системы рыб в раннем онтогенезе.: специальность 03.02.06. Ихтиология: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата биологических наук / Зеленников Олег Владимирович; Государственный научно-исследовательский институт речного и озерного рыбного хозяйства. – Санкт-Петербург, 1997. – 19 с.
4. Мосягина М. В. Развитие стероидсекреторных клеток в гонадах круглоротых и рыб в раннем онтогенезе: специальность 03.02.06. Ихтиология: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата биологических наук / Мосягина Марина Васильевна; Государственный научно-исследовательский институт речного и озерного рыбного хозяйства. – Санкт-Петербург, 2006. – 21 с.
5. Мосягина М. В. О роли стероидсекреторных клеток в регуляции развития гонад у молоди тихоокеанских лососей / М. В. Мосягина, О. В. Зеленников // Вопросы ихтиологии. – 2006. – Т. 46, вып. 2. – С. 272–277.
6. Мосягина М. В. Состояние стероидсекреторных клеток и концентрация половых стероидных гормонов в плазме крови сибирского осетра *Acipenser baerii* и стерляди *A. rutenus* (Acipenseridae) в период дифференцировки пола / М. В. Мосягина, О. В. Зеленников // Вопросы ихтиологии. – 2016. – Т. 56, вып. 1. – С. 95–101.
7. Яковлева И. В. Нейроэндокринологические аспекты раннего онтогенеза круглоротых и рыб / И. В. Яковлева. – Санкт-Петербург: ООО «Петрополис», 2000. – 132 с.
8. Zohar Y. Neuroendocrinology of reproduction in teleost fish / Y. Zohar, J. A. Muñoz-Cueto, A. Elizur, O. Kah // General Comparative Endocrinology. – 2010. – V. 165 (3). – P. 438–455.

УДК 597.553.2

БИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РЯПУШЕК НЕКОТОРЫХ ОЗЕР ПЛАТО ПУТОРАНА

Ю. С. Никулина, В. И. Романов

Национальный исследовательский Томский государственный университет, г. Томск, Россия;
julianikulina0506@gmail.com

Аннотация. В работе представлены результаты изучения популяций ряпушки трех озер – Лама, Собачье и Кутарамакан, находящихся на территории плато Путорана. Приведены основные биологические показатели ряпушки. Крупная ряпушка оз. Собачьего характеризуется быстрым ростом, в то время как мелкая ряпушка из оз. Кутарамакан – медленным.

Ключевые слова: ряпушка, плато Путорана, возрастной состав, экологические формы.

BIOLOGICAL CHARACTERISTICS OF CISCO FROM SOME LAKES OF THE PUTORANA PLATEAU

Yu. S. Nikulina, V. I. Romanov

Summary. The results of the study of cisco populations, inhabiting lakes Lama, Sobachye and Kutaramakan in the Putorana Plateau were presented. The main biological characteristics of the fish were given. Large cisco from the lake Sobachye is characterized by rapid growth, and small cisco from lake Kutaramakan has a slow growth.

Keywords: cisco, the Putorana Plateau, age composition, ecological forms.

Ряпушка – является одним из массовых представителей рода сигов (*Coregonus*). Обладает высоким уровнем морфологической и экологической пластичности, что послужило основанием для выделения ряда экологических форм ряпушек. О. Л. Ольшанская [2] подробно исследовала озерных ряпушек Норило-Пясинской гидросистемы, впервые выделив крупную и мелкую формы. В некоторых озерах, в том числе и в тех, которые обсуждаются в этой статье, ряпушка представлена мало позвоночной формой, близкой к европейской ряпушке [1, 4, 5].

Цель настоящей работы – анализ основных биологических характеристик ряпушки некоторых озер плато Путорана.

Сбор материала по биологическим параметрам ряпушки проводился на трех озерах, расположенных на территории плато Путорана (рис. 1), – Собачье, Лама (Норило-Пясинская гидросистема) и Кутарамакан (Хантайская гидросистема).

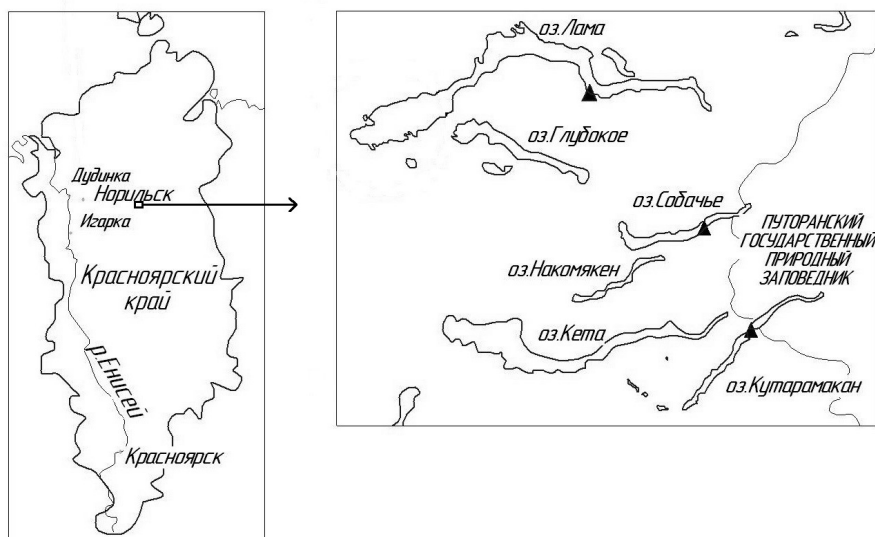


Рис. 1. Карта-схема района исследования

Полевые сборы и лабораторная обработка рыб проведены по общепринятой в ихтиологии методике [3, 7]. Всего было собрано и обработано для полного биологического анализа 415 экз. ряпушки. У отловленных рыб были исследованы следующие показатели: длина тела по Смитту – Sm (от вершины рыла до конца средних лучей хвостового плавника), длина тела l (от вершины рыла до конца чешуйного покрова), масса тела рыбы Q , масса тела рыбы без внутренностей q , а также визуально определены пол и стадия зрелости половых желез у каждой особи. Возраст рыб определяли по чешуе с помощью бинокуляра МБС-9. Математическую обработку данных проводили с помощью программы Excel.

Сравнительный анализ данных по *размерно-весовому составу* показал, что в оз. Собачьем линейно-весовые параметры ряпушки характеризовались большими значениями, а в оз. Кутарамакан – меньшими, составляя соответственно 216,9 и 144,3 мм (длина тела), 100,4 и 31,2 г (масса тела). Ряпушка из оз. Лама занимает промежуточное положение в группе сравниваемых озер. При этом анализируемые показатели самок превышали таковые у самцов во всех озерах (таблица).

Таблица. Размерно-весовые параметры ряпушки в некоторых озерах плато Путорана

| Размерно-весовые параметры ряпушки оз. Лама | | | | | | | |
|--|--------------------------|-----------------|----------|-------------------------|-----------------|----------|--------------|
| Пол | Длина тела <i>l</i> , мм | | | Масса тела <i>Q</i> , г | | | Кол-во, экз. |
| | Lim | $\bar{x} \pm m$ | δ | Lim | $\bar{x} \pm m$ | δ | |
| Самцы | 166–230 | 193,8±5,1 | 20,53 | 45–113 | 75,6±6,2 | 24,95 | 16 |
| Самки | 154–252 | 201,8±3,8 | 24,26 | 42–164 | 92,3±5,0 | 31,61 | 40 |
| Оба пола | 154–252 | 199,5±3,1 | 23,35 | 42–164 | 87,5±4,1 | 30,61 | 56 |
| Размерно-весовые параметры ряпушки оз. Собачье | | | | | | | |
| Пол | Длина тела <i>l</i> , мм | | | Масса тела <i>Q</i> , г | | | Кол-во, экз. |
| | Lim | $\bar{x} \pm m$ | δ | Lim | $\bar{x} \pm m$ | δ | |
| Самцы | 113–242 | 217,3±2,1 | 22,90 | 15–142 | 98,8±2,2 | 23,85 | 121 |
| Самки | 106–253 | 219,6±2,4 | 30,99 | 12–161 | 104,0±2,4 | 31,20 | 173 |
| Оба пола* | 93–253 | 216,9±1,8 | 31,14 | 7–161 | 100,4±1,8 | 30,38 | 300 |
| Размерно-весовые параметры ряпушки оз. Кутарамакан | | | | | | | |
| Пол | Длина тела <i>l</i> , мм | | | Масса тела <i>Q</i> , г | | | Кол-во, экз. |
| | Lim | $\bar{x} \pm m$ | δ | Lim | $\bar{x} \pm m$ | δ | |
| Самцы | 125–159 | 141,5±1,6 | 9,98 | 18–40 | 28,5±1,0 | 6,02 | 37 |
| Самки | 119–171 | 146,2±1,4 | 10,04 | 17–46 | 32,9±0,9 | 6,51 | 55 |
| Оба пола | 119–171 | 144,3±1,1 | 10,23 | 17–46 | 31,2±0,7 | 6,65 | 92 |

Возрастная структура ряпушки в оз. Лама была представлена возрастными группами от 3+ до 8+ лет, с преобладанием рыб в возрасте 5+ (42,9%), 6+ (19,6%), 7+ (21,4%). Единично встречались особи в возрасте 3+ и 8+ лет (по 1,8%) (рис. 2). Средний возраст самок составил 5,6 лет, самцов – 5,3 года, по обобщенной выборке – 5,5 лет.

Возрастная структура ряпушки оз. Собачье характеризовалась возрастными классами от 0+ до 9+ лет, с доминированием рыб в возрасте 6+ и 7+ лет – 23,7% и 34% соответственно. Возрастные группы 0+ – 3+ и 9+ были не столь значительны – менее 4% (рис. 2). Средний возраст рыб в общей выборке составил 5,9 лет, при этом у самок средний возраст был немного больше – 6,0 лет, у самцов – 5,8 лет.

Возрастная структура ряпушки оз. Кутарамакан имела возрастные ряды от 2+ до 6+ лет (рис. 2). Преобладали особи в возрасте 3+ (37%) и 4+ (51,1%) лет. Рыбы в возрасте 2+ и 6+ лет представлены единично. Средний возраст ряпушки в оз. Кутарамакан 3,7 лет для общей выборки, для самок – 3,8 лет, самцов – 3,6 лет.

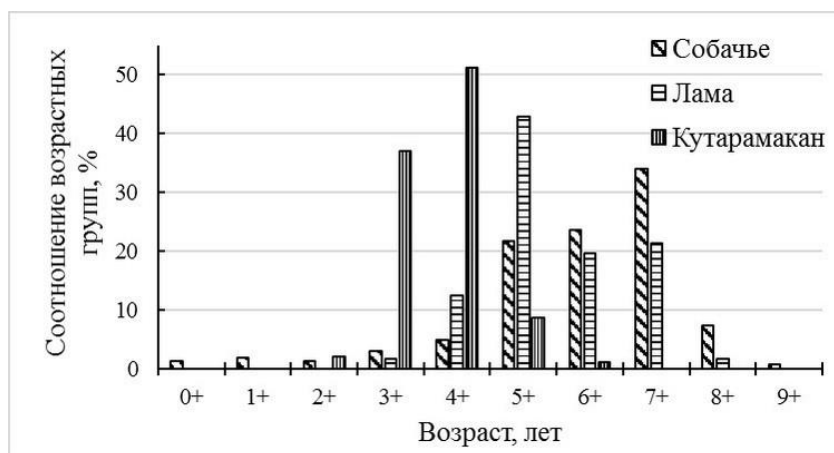


Рис. 2. Возрастная структура ряпушки в некоторых озерах плато Путорана

Половой состав анализируемой выборки ряпушки был представлен преимущественно самками и самцами. Соотношение полов в уловах из оз. Лама составило 1,0:2,5 (28,6% самцов и 71,4% самок), в оз. Кутарамакан – 1,0:1,5 (40,2% самцов и 59,8% самок). В оз. Собачьем это

соотношение составило 1,0:1,4 (40,3% самцов и 57,7% самок), также 2% особей оказались неполовозрелыми. Преобладание самок над самцами можно объяснить большей продолжительностью жизни самок по сравнению с самцами.

Количественные показатели линейного и весового роста ряпушки в некоторых озерах плато Путорана представлены на рис. 3.

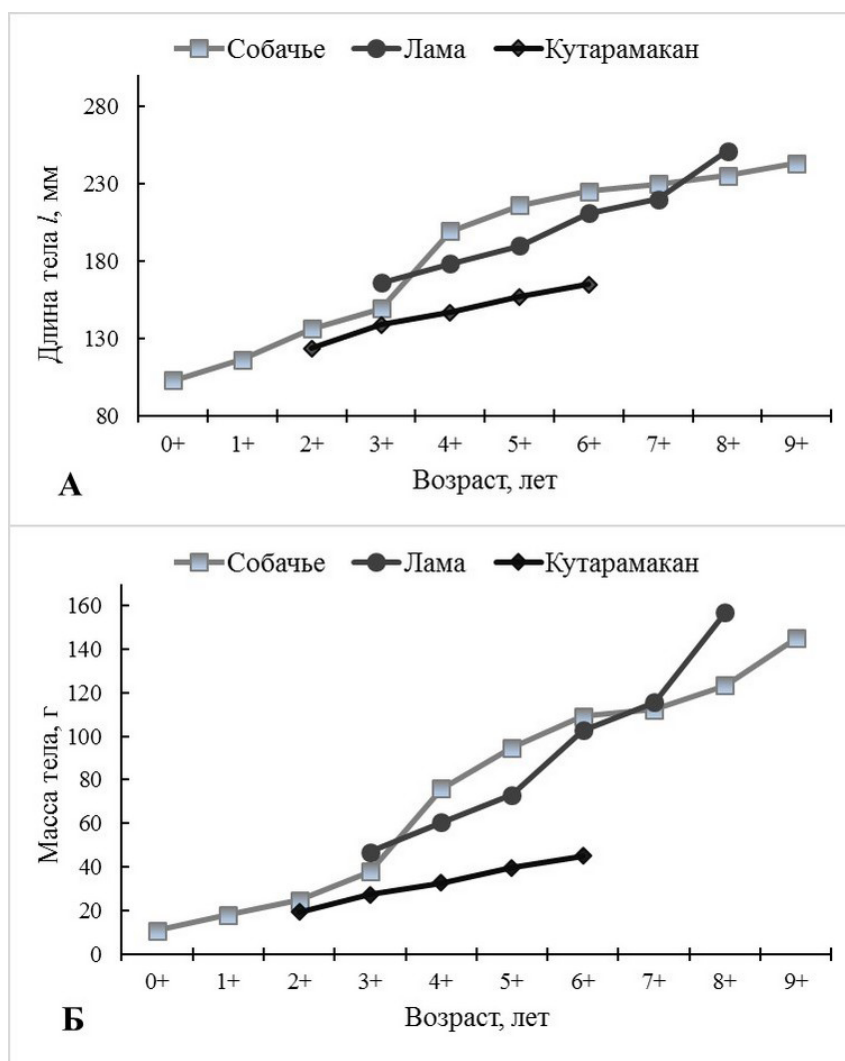


Рис. 3. Линейный (А) и весовой (Б) рост ряпушки некоторых озер плато Путорана

Результаты проведенного исследования показали, что биологические параметры ряпушки из озер плато Путорана имеют различия, даже находясь в пределах одной гидросистемы (озера Лама и Собачье). Выловленная в оз. Кутарамакан ряпушка была представлена младшими возрастными группами, с преобладанием рыб в 3–4-летнем возрасте, тогда как в озерах Лама и Собачье доминировали 5–7-летние особи. Для всех исследованных озер характерно преобладание самок: в оз. Лама – в 2,5 раза, в озерах Собачье и Кутарамакан – в 1,4 и 1,5 раза соответственно. Наиболее медленным ростом из сравниваемых популяций отличается ряпушка из оз. Кутарамакан. Ряпушка из оз. Ламы занимает промежуточное положение по показателям линейного и весового роста. Популяцию ряпушки из оз. Собачьего справедливо можно отнести к крупным формам, она обладает большими размерами и массой тела, что также было отмечено в литературе и в ряде других озер – Глубоком, Кете, Аян, Виви, Някшингда [2, 6]. Следует заметить, что наряду с крупной формой, в оз. Кета была обнаружена и мелкая форма ряпушки [2].

Список литературы

1. Боровикова Е. А. Морфологические и генетические особенности ряпушки (Coregonidae: Coregonus sp.) озера Собачье (плато Путорана) /Е. А. Боровикова, В. И. Романов, Ю. С. Никулина // Экологическая генетика, 2016. – Т. 14. – №3. – С. 47–55.
2. Ольшанская О. Л. Ряпушка системы реки Пясины // Труды Красноярского отд. СибНИИРХ, 1967. Т. 9. – С. 94–213.
3. Правдин И. Ф. Руководство по изучению рыб. – М.: Пищепромиздат, 1966. – 376 с.
4. Романов В. И. Ихтиофауна плато Путорана: История исследования ихтиофауны плато Путорана. Особенности гидросети и разнообразие ихтиофауны плато Путорана. Аннотированный список видов рыбообразных и рыб плато Путорана // Фауна позвоночных животных плато Путорана. – М., 2004. – С. 29–89.
5. Романов В. И. Морфология и паразитология ряпушки озера Собачьего (плато Путорана) /В. И. Романов, В. А. Заделёнов, Ю. С. Никулина, К. В. Поляева // Вестник НГАУ. – 2016. – №1 (38). – С. 69–77.
6. Сиделев Г. Н. Ихтиофауна крупных озёр // Озёра северо-запада Сибирской платформы. – Новосибирск: Наука, 1981. – С. 151–171.
7. Чугунова Н. И. Руководство по изучению возраста и роста рыб. – М.: Изд-во АН СССР, 1959. – 162 с.

УДК 597.553.1:575

ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ОТНОШЕНИЯ ОЗЕРНОЙ И МОРСКОЙ ФОРМ ТИХООКЕАНСКОЙ СЕЛЬДИ *CLUPEA PALLASII*

С. Ю. Орлова^{1*}, Д. С. Курносов², С. М. Расторгуев³, Е. А. Чикурова^{1,4}, Д. М. Щенетов^{1,5}

¹Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии (ВНИРО), Москва, 107 140. ² Тихоокеанский филиал ФГБНУ ВНИРО (ТИНРО), Владивосток, 690 091. ³НИЦ «Курчатовский институт», Москва, 123 182. ⁴Институт проблем экологии и эволюции им. А. Н. Северцова Российской академии наук, Москва, 119 071. ⁵ Институт биологии развития им. Н. К. Кольцова РАН, Москва, 119 334. *E-mail: kordicheva@rambler.ru

Аннотация. Изучен полиморфизм вариабильного фрагмента контрольного региона мтДНК (373 bp) и 4 микросателлитных локуса у 683 особей тихоокеанской сельди *Clupea pallasii*, а также проведено ddRAD генотипирование 45 образцов из различных точек азиатской части ее ареала. Показано, что озёрные формы тихоокеанской сельди из трёх озёр острова Сахалин и п-ова Камчатка (озёра Айнское, Виллюй и Нерпичье) значительно дивергировали от морской формы по данным маркеров мтДНК и яДНК. Обнаружены генетические различия как между озёрными формами разных озёр ($F_{st} = 0.034–0.066$), так и между озёрными и морскими формами ($F_{st} = 0.004–0.055$). Различия генетической дивергенции между озёрными формами в большинстве случаев оказались на порядок выше, чем между выборками морских форм, что можно объяснить эффектом основателя. Образование озёрных форм происходило вместе с геологическим формированием самих озёр.

Ключевые слова: тихоокеанская сельдь *Clupea pallasii*, озёрная форма, контрольный регион мтДНК (*D-loop*), микросателлитные маркеры

GENETIC RELATIONSHIPS OF PACIFIC HERRING *CLUPEA PALLASII* LAKE AND MARINE FORMS

Summary. Polymorphism of variable fragment of mtDNA control region (373 bp) and 4 microsatellite loci in 683 individuals of Pacific herring *Clupea pallasii* was studied, and ddRAD genotyping of