

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО РЫБОЛОВСТВУ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ НАУЧНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
РЫБНОГО ХОЗЯЙСТВА И ОКЕАНОГРАФИИ»**

Полярный филиал ФГБНУ «ВНИРО» («ПИНРО» им. Н.М. Книповича)



Лососевые рыбы: биология, воспроизводство, промысел

**Материалы всероссийской
научно-практической конференции**

(г. Мурманск, 23-24 марта 2023 г.)

**Мурманск
2023**

УДК 597
Л 79

Л 79 **Лососевые рыбы:** биология, воспроизводство, промысел: материалы всероссийской научно-практической конференции (г. Мурманск, 23-24 марта 2023 г.) / Полярный филиал ФГБНУ «ВНИРО» («ПИНРО» им. Н.М. Книповича); научный редактор К.М. Соколов. – Мурманск: ПИНРО им. Н.М. Книповича, 2023. – 524 с.

ISBN 978-5-86349-288-9

Сборник подготовлен по материалам всероссийской конференции ученых и специалистов «Лососевые рыбы: биология, воспроизводство, промысел». Организатор конференции – Полярный филиал ФГБНУ «ВНИРО» («ПИНРО» им. Н.М. Книповича).

Мероприятие посвящено 120-летию с начала исследований атлантического лосося на Кольском полуострове.

В книге представлены результаты работ по следующим направлениям: биология лососевых рек; история исследований; современное состояние популяций анадромных рыб; естественное и искусственное воспроизводство; аквакультура, проблемы и перспективы; паразиты и болезни рыб; биохимия и физиология; распределение и миграции; сохранение видов и их охрана; антропогенное влияние на популяции лососевых рыб; промысел анадромных рыб в различных регионах России; любительское рыболовство.

Издание предназначено для специалистов, интересующихся различными аспектами решения проблем биологии, распределения и промысла лососевых рыб России, присущих современному отечественному рыбному хозяйству.

Научный редактор канд. биол. наук К.М. Соколов

Редакционная коллегия:

*М.Ю. Алексеев, канд. биол. наук, А.В. Зубченко, д-р биол. наук,
Т.А. Карасева, канд. биол. наук, Л.И. Пестрикова, канд. биол. наук, А.В. Ткаченко*

ISBN 978-5-86349-288-9

© «ПИНРО» им. Н.М. Книповича, 2023

АНАЛИТИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ОБЪЕМЫ, БИОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ И ВЫЖИВАЕМОСТЬ МОЛОДИ ТИХООКЕАНСКИХ ЛОСОСЕЙ НА ЛОСОСЕВОМ РЫБЗАВОДЕ МАГАДАНСКОЙ ОБЛАСТИ

Н.Н. Игнатов, Е.А. Рябуха

Магаданский филиал ФГБНУ «ВНИРО» («МагаданНИРО»), г. Магадан

Аннотация. Статья посвящена мониторингу биологического состояния молоди тихоокеанских лососей, выпускаемых с лососевого рыбзавода (ЛРЗ) Магаданской области. Даны количественные характеристики объемов заложенной икры и выпущенной молоди тихоокеанских лососей в технологический цикл 2021-2022 гг.

Ключевые слова: ЛРЗ, молодь, Ольская ЭПАБ, Арманский ЛРЗ, Янский ЛРЗ, горбуша, кета, кижуч.

ВВЕДЕНИЕ

В технологический цикл 2021-2022 гг. в рамках мониторинга деятельности организаций по искусственному воспроизводству водных биоресурсов в отношении применения биотехнических показателей по разведению водных биоресурсов и качества выпускаемой молоди (личинки) были получены и проанализированы данные о заводских условиях воспроизводства, биологическом состоянии и выживаемости североохотоморских лососей искусственного происхождения: горбуши, кеты, кижуча на ЛРЗ Магаданской области (Ольская экспериментальная производственно-акклиматизационная база (ЭПАБ), Арманский и Янский ЛРЗ).

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Отбор проб проводили на Ольской ЭПАБ, Арманском и Янском ЛРЗ в мае-сентябре 2022 г.

Анализ данных о условиях и объемах искусственного воспроизводства, а также о выживаемости тихоокеанских лососей проводили на основе материалов рыбоводной документации, представленных Охотским филиалом ФГБУ «Главрыбвод».

Биологическое состояние молоди кеты, кижуча и горбуши оценивали по комплексу показателей: размерно-массовым (Правдин, 1966) и индексам внутренних органов (Шварц, Смирнов, Добринский, 1968; Применение метода морфофизиологических..., 1972). Интенсивность питания молоди определяли по общему индексу наполнения желудочно-

кишечного тракта (ЖКТ) и количеству питающихся особей в пробе (Чучукало, Волков, 1986).

Статистическая обработка собранного материала была проведена по общепринятым в ихтиологических исследованиях методам (Рокицкий, 1961; Лакин, 1980).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В 2021 г. в Магаданской области были проведены рыбоводные работы по отлову, выдерживанию производителей и сбору оплодотворенной икры тихоокеанских лососей. В рыбоводную путину 2021 г. было собрано 22,08 млн икр., в том числе 20,22 млн икр. горбуши, 1,44 млн икр. кеты и 0,42 млн икр. кижуча. Из трех ЛРЗ наибольший объем икры всех видов лососей был заложен на инкубацию на Ольской ЭПАБ – 8,6709 млн икр.

Магаданские ЛРЗ отличаются друг от друга температурным режимом, рыбоводным оборудованием, технологической схемой воспроизводства лососей. К примеру, икру лососей на трех ЛРЗ (Ольской ЭПАБ, Арманском, Янском) инкубируют в аппаратах Аткинса расширенного вмещения. Личинок и молодь на Ольской ЭПАБ выдерживают и подращивают в рыбоводных бассейнах дальневосточного типа и круговых бассейнах, на Арманском ЛРЗ – только в круговых бассейнах. На Янском ЛРЗ личинок лососей выдерживают в аппаратах NORAD, а молодь подращивают в прямоточных бассейнах. Вследствие особенностей температуры водоисточников сроки и продолжительность кормления лососей на каждом ЛРЗ также различны. Специфика температурного режима воды на Ольской ЭПАБ и Арманском ЛРЗ такова, что инкубация икры и выдерживание личинок происходят при повышенной температуре воды основного водоисточника (порядка 10-12 °C). В результате этого происходит раннее (в декабре-феврале) поднятие молоди лососей «на плав». Далее фоновая температура воды резко снижается (до 0,4-0,8 °C) и возникает проблема, связанная с продолжительным периодом кормления молоди при низкой температуре воды. На Янском ЛРЗ температура воды практически всегда стабильна на уровне 4-6 °C. Все вышеперечисленные факторы влияют на то, что молодь при выпуске обладает теми качественными характеристиками, которые она приобрела в условиях содержания конкретного ЛРЗ.

Биологическое состояние молоди североохотоморских лососей, выращенных на ЛРЗ Магаданской области в технологический цикл 2021-2022 гг.:

Горбуша. Анализ полученных данных показал (см. таблицу), что молодь горбуши с Янского ЛРЗ значительно превосходила молодь горбуши с

Ольской ЭПАБ по размерно-массовым показателям. Среднее значение коэффициента упитанности в мае 2022 г. составило 1,05. Желточный мешок отмечали только у молоди горбуши с Ольской ЭПАБ, средняя относительная масса которого составила 0,82 %. Следует отметить, что только молодь горбуши происхождения р. Яна перешла на экзогенный тип питания. При этом индекс наполнения ЖКТ в среднем составил 157,4 ‰. Сравнительный анализ индексов внутренних органов показал, что у молоди с АЛРЗ отмечены высокий индекс сердца (0,39 %) и низкие индексы печени (1,31 %) и ЖКТ (3,1 %) по сравнению с молодь горбуши с других ЛРЗ (см. таблицу).

Кета. Как показано в таблице, самые высокие размерно-массовые показатели на момент выпуска отмечены у молоди кеты с Янского ЛРЗ. Средняя длина ее тела в июне 2022 г. составила 45,5 мм, масса – 0,941 г. Количество особей с остатками желточного мешка (12 %) оказалось минимальным среди всех отобранных проб молоди кеты. Средняя относительная масса желточного мешка составила 0,01 %. Все особи перешли на питание внешней пищей.

Молодь кеты с Ольской ЭПАБ и Арманского ЛРЗ имела схожие размерно-массовые показатели. У молоди кеты происхождения р. Ола отмечен самый низкий коэффициент упитанности по Фультону, его среднее значение составило 1,13. Количество рыб с остатками желточного мешка оказалось максимальным в пробе кеты происхождения р. Армань (100 %). При этом относительная масса желточного мешка также оказалась максимальной среди всей молоди и в среднем составила 2,17 %. В пробе кеты происхождения р. Ола на питание внешней пищей перешли 96 % особей. Питающихся особей в пробе кеты с Арманского ЛРЗ отмечено не было. Анализ индексов внутренних органов показал, что у молоди с Ольской ЭПАБ отмечен наибольший индекс печени – 1,52 %. Максимальное значение индекса сердца и индекса ЖКТ отмечено у молоди кеты с ЯЛРЗ. Средние значения данных показателей составили: сердца – 0,3 %, ЖКТ – 7,55 % (см. таблицу).

Кижуч. Сравнительный анализ биологических показателей молоди кижуча показал, что молодь с Янского ЛРЗ перед выпуском уступала молоди с Арманского ЛРЗ по массе и длине тела. Это явилось следствием более раннего выпуска молоди происхождения р. Яна в естественный водоем. Среднее значение длины тела молоди составило: 44,7 мм (АЛРЗ), 39,5 мм (ЯЛРЗ); массы – 1,128 г (АЛРЗ), 0,754 г (ЯЛРЗ). Рыб с остатками желточного мешка в пробе отмечено не было. Все особи с АЛРЗ перешли на питание внешней пищей. Индекс наполнения ЖКТ при этом оказался максимальным и в среднем составил 174,3 ‰. В пробе молоди с ЯЛРЗ доля питающихся особей составила 62 % (см. таблицу).

Биологические показатели заводской молоди тихоокеанских лососей поколения 2021 г. перед выпуском с ЛРЗ Магаданской области

Показатель	Кета			Горбуша			Кижуч	
	Ольская ЭПАБ	Янский ЛРЗ	Арманский ЛРЗ	Ольская ЭПАБ	Янский ЛРЗ	Арманский ЛРЗ	Янский ЛРЗ	Арманский ЛРЗ
Дата отбора проб молоди на анализ	01.06.2022 г.	15.06.2022 г.	01.07.2022 г.	20.05.2022 г.	05.05.2022 г.	01.07.2022 г.	04.07.2022 г.	05.09.2022 г.
Длина тела, мм	<u>36,5±0,51</u> 31,0-41,0	<u>45,5±0,69***</u> 37,0-57,0	<u>35,3±0,2*</u> 33,0-37,0	<u>30,2±0,11</u> 28,0-31,0	<u>32,2±0,26***</u> 29,0-35,0	<u>29,9±0,1*</u> 28,0-32,0	<u>39,5±0,57</u> 32,0-50,0	<u>44,7±0,43***</u> 38,0-50,0
Масса тела, г	<u>0,410±0,02</u> 0,223-0,624	<u>0,941±0,05***</u> 0,445-1,726	<u>0,403±0,008</u> 0,333-0,469	<u>0,165±0,002***</u> 0,137-0,204	<u>0,277±0,01***</u> 0,183-0,344	<u>0,190±0,003</u> 0,136-0,239	<u>0,754±0,044</u> 0,32-1,895	<u>1,128±0,042***</u> 0,519-1,776
Коэффициент упитанности по Фультону	<u>1,13±0,02***</u> 0,90-1,40	<u>1,27±0,019</u> 1,00-1,63	<u>1,28±0,015</u> 1,17-1,43	<u>0,82±0,010***</u> 0,64-0,96	<u>1,05±0,029***</u> 0,61-1,58	<u>0,87±0,01</u> 0,73-1,13	<u>1,59±0,03</u> 1,27-2,38	<u>1,64±0,028</u> 1,38-2,23
Доля особей с желточным мешком, %	82,1	12,0	100	94,0	0	0	0	0
Относительная масса желточного мешка, %	<u>0,25±0,05</u> 0-0,94	<u>0,01±0,004</u> 0-0,13	<u>2,17±0,27***</u> 0,67-5,81	<u>0,57±0,06</u> 0-1,76	-	-	-	-
Индекс сердца, %	<u>0,22±0,009</u> 0,13-0,29	<u>0,30±0,01***</u> 0,1-0,45	<u>0,23±0,012</u> 0,13-0,36	<u>0,27±0,012</u> 0,13-0,52	<u>0,29±0,006</u> 0,17-0,38	<u>0,39±0,006***</u> 0,3-0,46	<u>0,17±0,0071</u> 0,71-0,34	<u>0,20±0,007**</u> 0,10-0,37
Индекс печени, %	<u>1,52±0,05***</u> 1,0-2,06	<u>1,18±0,04</u> 0,65-1,86	<u>1,07±0,054</u> 0,62-1,79	<u>1,49±0,04</u> 0,98-2,21	<u>1,46±0,052</u> 0,9-2,38	<u>1,31±0,034*</u> 0,71-1,86	<u>1,44±0,058*</u> 0,88-2,83	<u>1,29±0,041</u> 0,66-1,89
Индекс желудочно-кишечного тракта, %	<u>6,39±0,20</u> 4,44-8,93	<u>7,55±0,16***</u> 4,9-10,04	<u>5,56±0,78</u> 2,81-24,11	<u>4,47±0,11</u> 2,76-6,26	<u>4,46±0,17</u> 2,85-8,25	<u>3,1±0,05***</u> 2,27-3,98	<u>7,73±0,193***</u> 4,69-11,35	<u>6,23±0,181</u> 2,07-8,24
Индекс наполняемости желудочно-кишечного тракта, ‰	<u>283,0±21,64</u> 0-561,7	<u>317,92±31,55</u> 11,46-872,73	-	-	<u>157,4±9,79</u> 65,95-507,25	-	<u>37,61±5,94</u> 0-156,1	<u>174,33±22,18**</u> *
Доля питающихся особей, %	96,4	100	0	0	100	0	62,0	100

Примечание. Отличия достоверны при * $p<0,05$; ** $p<0,01$; *** $p<0,001$.
Над чертой – ошибка средней, под чертой – min – max.

Следует отметить, что молодь кижуча происхождения р. Армань имела более высокое значение индекса сердца, но при этом меньший индекс печени и менее развитый ЖКТ. Среднее значение данных показателей в сентябре 2022 г. составило: сердца – 0,2 %; печени – 1,29 %; ЖКТ – 6,23 % (см. таблицу). По данным материалов рыбоводной документации, представленных Охотским филиалом ФГБУ «Главрыбвод», средняя навеска молоди кижуча из выростного пруда Ольской ЭПАБ в момент выпуска (27.07.2022 г.) составила 1,0 г.

В 2022 г. с ЛРЗ Магаданской области было выпущено 17,900 млн экз. мальков лососей (горбуша – 16,520 млн экз., кета – 1,080 млн экз., сеголетки кижуча – 0,300 млн экз.). Выпуск молоди лососей производился в базовые водоемы ЛРЗ – реки Ола (приток р. Угликан), Армань, Яна.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В 2022 г. в водоемы Магаданской области было выпущено 17900 млн экз. молоди тихоокеанских лососей. В целом по итогам выполненных исследований можно заключить, что заводская молодь лососей (горбуша, кета, кижуч) (поколение 2021 г.), выращенная в условиях Магаданских ЛРЗ, соответствовала требованиям, предъявляемым к навеске молоди при выпуске, прописанном в Приказе Минсельхоза от 30.01.2015 г. № 25. Следует отметить, что молодь тихоокеанских лососей Янского ЛРЗ характеризовалась достаточно высокими линейно-массовыми и хорошими морфофизиологическими показателями. Исключение составила молодь кеты происхождения р. Армань с Арманского ЛРЗ. В настоящее время на Арманском ЛРЗ нет технических возможностей для улучшения биологических показателей молоди кеты. Улучшения качественных показателей молоди на этом ЛРЗ перед ее выпуском в море можно будет добиться путем использования природных водоемов для подращивания молоди лососей. Молодь кижуча с Арманского ЛРЗ по линейно-массовым показателям превосходила молодь кижуча с Янского ЛРЗ и Ольской ЭПАБ, это объясняется более поздним выпуском молоди кижуча в естественный водоем.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Лакин, Б.Ф. Биометрия / Б.Ф. Лакин. – Москва: Высшая школа, 1980. – 294 с.

Правдин, И.Ф. Руководство по изучению рыб (преимущественно пресноводных) / И.Ф. Правдин; под ред. П.А. Дрягина, В.В. Покровского. –

4-е изд., перераб. и доп. – Москва: Пищевая промышленность, 1966. – 376 с.

Применение метода морфофизиологических индикаторов в экологии рыб / В.С. Смирнов, А.М. Божко, Л.П. Рыжков, Л.А. Добринская // Труды СевНИОРХ. – 1972. – Т. 7. – 186 с.

Приказ Минсельхоза России от 30.01.2015 № 25 (ред. от 25.08.2015) «Об утверждении Методики расчета объема добычи (вылова) водных биологических ресурсов, необходимого для обеспечения сохранения водных биологических ресурсов и обеспечения деятельности рыбоводных хозяйств, при осуществлении рыболовства в целях аквакультуры (рыбоводства)» (зарегистрировано в Минюсте России 20.02.2015 № 36147).

Рокицкий, П.Ф. Основы вариационной статистики для биологов / П.Ф. Рокицкий. – Минск, 1961. – 223 с.

Чучукало, В.И. Руководство по изучению питания рыб / В.И. Чучукало, А.Ф. Волков. – Владивосток: ТИНРО, 1986. – 32 с.

Шварц, С.С. Метод морфофизиологических индикаторов в экологии наземных позвоночных / С.С. Шварц, В.С. Смирнов, Л.Н. Добринский // Труды ин-та экологии растений и животных. УФ АН СССР. – 1968. – Вып. 58. – 387 с.