

РЫБНОЕ ХОЗЯЙСТВО, АКВАКУЛЬТУРА И ПРОМЫШЛЕННОЕ РЫБОЛОВСТВО / FISHERIES,  
AQUACULTURE AND INDUSTRIAL FISHERIES

DOI: <https://doi.org/10.60797/JAE.2024.49.10>

БАКТЕРИАЛЬНЫЕ БОЛЕЗНИ РЫБ ОТКРЫТЫХ ВОДОЁМОВ КРАЙНЕГО СЕВЕРО-ВОСТОКА РОССИИ

Научная статья

Витомскова Е.А.<sup>1,\*</sup>

<sup>1</sup> ORCID : 0000-0003-3161-2475;

<sup>1</sup> Магаданский научно-исследовательский институт сельского хозяйства, филиал Всероссийского института генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова, Магадан, Российская Федерация

\* Корреспондирующий автор (ekaterinaseymchan[at]mail.ru)

**Аннотация**

Цель работы – усовершенствование методов диагностики бактериальных болезней лососёвых рыб на рыбоводных предприятиях области с включением ретроспективных данных. Приведено описание клинических и патолого-анатомических признаков болезней проходных лососёвых рыб в период нерестовой миграции в реки северного Охотоморья. В результате бактериологического анализа половозрелых особей из крови и внутренних органов, а также оплодотворённой икры при искусственном рыборазведении выделены бактерии рода *Aeromonas* и *Pseudomonas*. Установлены пути передачи инфекции на рыбоводные предприятия. Впервые у кеты, кижуча, горбуши естественных популяций северного Приохотья (в границах Магаданской области) установлен аэромоноз и псевдомоноз проходных лососёвых рыб, вызванный патогенными бактериями *Aeromonas hydrophila* и *Pseudomonas capsulata*. Эпизоотологическая ситуация по аэромонозу и псевдомонозу признана неблагоприятной. Усовершенствован метод диагностики бактериальных болезней лососёвых рыб на рыбоводных предприятиях области.

**Ключевые слова:** проходные тихоокеанские лососёвые, *Aeromonas hydrophila*, *Pseudomonas capsulata*, аэромоноз, псевдомоноз, Крайний Северо-Восток России.

BACTERIAL DISEASES OF FISH IN OPEN WATER BODIES OF THE FAR NORTH-EAST OF RUSSIA

Research article

Vitomskova E.A.<sup>1,\*</sup>

<sup>1</sup> ORCID : 0000-0003-3161-2475;

<sup>1</sup> Magadan Scientific Research Institute of Agriculture, a branch of the N.I. Vavilov All-Russian Institute of Plant Genetic Resources, Magadan, Russian Federation

\* Corresponding author (ekaterinaseymchan[at]mail.ru)

**Abstract**

The aim of the work is to improve methods of diagnostics of bacterial diseases of salmonid fish at fish farms of the region with the inclusion of retrospective data. Clinical and pathological-anatomical signs of diseases of passage salmonid fish during spawning migration to the rivers of the northern Okhotomorye are described. As a result of bacteriological analysis of mature specimens from blood and internal organs, as well as fertilized eggs from artificial fish breeding, bacteria of the genus *Aeromonas* and *Pseudomonas* were isolated. The ways of transmission of infection to fish farming enterprises were established. For the first time in chum, coho, pink salmon of natural populations of the northern near-coastal region (within Magadan Oblast borders) aeromonosis and pseudomonosis of salmonid fish caused by pathogenic bacteria *Aeromonas hydrophila* and *Pseudomonas capsulata* have been determined. The epizootological situation on aeromonosis and pseudomonosis is recognized as unfavourable. The method of diagnostics of bacterial diseases of salmonid fish at fish farms of the region was improved.

**Keywords:** Pacific salmonids, *Aeromonas hydrophila*, *Pseudomonas capsulata*, aeromonosis, pseudomonosis, Far North-East of Russia.

**Введение**

В период импортозамещения и утверждённой Доктрины продовольственной безопасности нашей страны известно, что одной из главных задач рыбохозяйственного комплекса Российской Федерации является обеспечение населения качественной и доступной отечественной рыбной продукцией. Это в полной мере относится к Крайнему Северо-Востоку России. Североохотские популяции различных видов промысловых рыб поражены болезнями различной этиологии. Но наиболее важное значение имеет распространение инфекционных, в частности, бактериальных болезней проходных лососёвых рыб.

Современная экосистема в естественных водоемах, а также постоянно меняющиеся условия содержания рыб в аквакультуре, приводят к возникновению новых болезней и проявлений новых форм известных заболеваний, таких как аэромоноз, псевдомоноз и другие. Актуальность профилактики, ранней диагностики и мониторинга данных заболеваний обусловлена значительным ущербом рыбному хозяйству в результате массовой гибели рыб [1], [2], [3], [4].

В настоящее время в аквакультуре нашей страны широко применяется профилактика аэромоноза, основанная на систематическом мониторинге этиологической структуры возбудителей аэромоноза [4].

В таком огромном регионе, как Крайний Северо-Восток России, впервые проведены целенаправленные исследования по выяснению эпизоотологической значимости рыб в решении проблем аквакультуры.

Цель исследований – обеспечение усовершенствования методов диагностики бактериальных болезней лососёвых рыб на рыбоводных предприятиях области с использованием ретроспективных данных. В задачи исследований входило изучение бактериальных болезней рыб и оценка эпизоотологической обстановки на нерестовых реках и на рыбоводных предприятиях.

#### **Материал и методы**

С 1994 по 2021 гг. нами проводился многолетний мониторинг изучения бактериальных болезней проходных тихоокеанских лососёвых. Материалом для исследования послужили 3 вида рыб: кета, горбуша, кижуч естественных водоёмов акватории Охотского моря и оплодотворённая икра, личинки, молодь проходных лососёвых рыб.

Исследован 2051 экземпляр проходных тихоокеанских лососевых рыб и 447 проб оплодотворённой икры, личинок и молоди на реках-нерестилищах и рыбоводных предприятиях. Рыбу для исследований вылавливали из рек Яма, Армань, Ола, Яна, Ланковая, Иреть и др.

Сбор материала осуществлялся в летний период в июне-августе в экспедиционных условиях на реках-нерестилищах в период анадромной миграции рыбы, а на рыбоводных предприятиях (Ольская ЭПАБ, Арманский и Янский рыбоводные заводы) – в осенний и зимний период.

Ихтиопатологические исследования выполняли в соответствии с общепринятыми методиками в условиях лаборатории [5]. Бактериологические исследования проводились в соответствии с традиционными методами [6], [7], [8]. Видовую принадлежность микроорганизмов определяли в соответствии с определителем [9]. Статистическая обработка результатов проведена на основе общепринятых методик с использованием табличного редактора MicrosoftExcel.

#### **Результаты и их обсуждение**

Во время экспедиционных выездов в сезон нереста рыбы нами проводилось эпизоотологическое обследование рек-нерестилищ, а рыбоводных предприятий – круглогодично. В настоящее время в северной части Охотского моря функционирует три рыбоводных завода, которые занимаются искусственным воспроизводством лососёвых видов рыб.

Перед вскрытием рыбу осматривали на наличие клинических признаков. В результате выявлены малоподвижные особи кеты, горбуши и кижуча с покрасневшими участками на теле, кровоизлияниями в области брюшка и у основания брюшных плавников, эрозиями и воспалением вокруг рта, вздутием живота, геморрагиями и некрозом плавников, пучеглазием, ерошением чешуи и множественными гнойниками на поверхности кожи (преимущественно ниже средней линии тела рыбы).

При патолого-анатомическом вскрытии обнаруживали размягчение почки, увеличение селезёнки, некроз и кровоизлияния в мышцах, кишечнике, асцит в брюшной полости.

Посевы выполняли из крови, внутренних органов и не вскрывшихся абсцессов на чашки Петри со средой МПА и полужидкий агар Клодницкого, на котором хорошо развиваются аэробы и анаэробы и уменьшается проявление антагонизма при развитии микробных ассоциаций. Эти среды мы использовали для первичных полевых посевов и накопления бактериальной массы для последующих более полных лабораторных исследований, проводимых на специальных средах. Посевы выдерживали при температуре 18-25 °С в течение 24-48 часов. Патогенность аэромонад определяли по степени ДНК-азной активности.

В результате бактериологических исследований половозрелых особей из крови и внутренних органов, а также оплодотворённой икры, личинок и молоди при искусственном рыборазведении выделены бактерии *Aeromonashydrophila* и *Pseudomonascapsulata*. На основании клинического осмотра, патолого-анатомического вскрытия, результатов бактериологического исследования и определения патогенности аэромонад по степени ДНК-азной активности у горбуши, кеты и кижуча естественных нерестилищах установлен аэромоназ и псевдомоназ. Степень заражённости рыб смотрите ниже (рис. 1, рис. 2).

С целью ранней диагностики аэромоназа и псевдомоназа был отработан метод их ранней диагностики, заключающийся в отборе проб и выполнении бактериологического исследования оплодотворённой икры непосредственно перед закладкой в инкубационные аппараты. Бактериологический посев также выполнялся как с поверхности, так и из содержимого икринок, желточного мешка личинок и брюшной полости молоди [10].

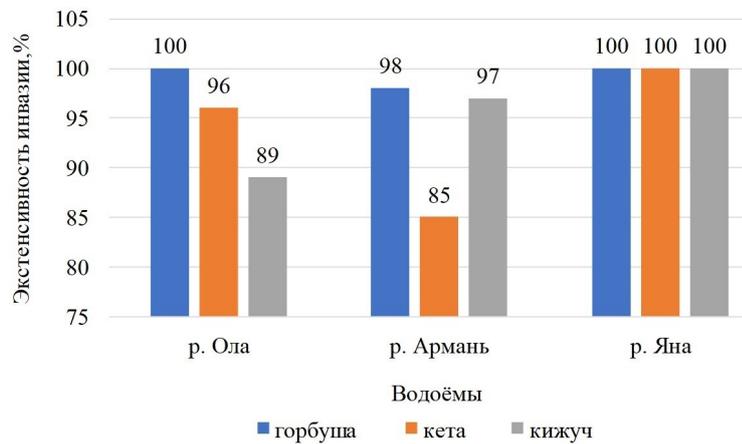


Рисунок 1 - Заражённость аэромоназом проходных лососёвых рыб на естественных нерестилищах  
DOI: <https://doi.org/10.60797/JAE.2024.49.10.1>

Одновременно проводился отбор проб воды, питающей рыбоводные объекты, и выполнялось её бактериологическое исследование.

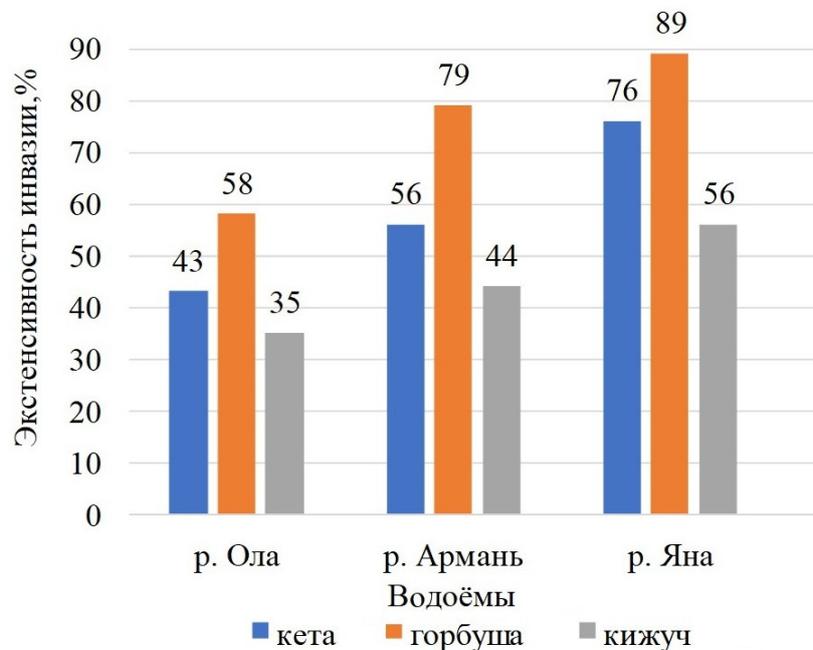


Рисунок 2 - Заражённость псевдомонозом проходных лососёвых рыб на естественных нерестилищах  
DOI: <https://doi.org/10.60797/JAE.2024.49.10.2>

Установлены пути передачи инфекции: при отборе половых продуктов на реках-нерестилищах от производителей больных аэромоназом и псевдомонозом; с оплодотворённой икрой при перевозке на рыбоводные предприятия и закладке на инкубацию.

#### Заключение

В результате проведённых научно-исследовательских работ у кеты, кижуча, горбуши естественных популяций северного Приохотья (в границах Магаданской области) впервые установлен аэромоназ и псевдомоноз проходных лососёвых рыб, вызванные патогенными бактериями *Aeromonashydrophila* и *Pseudomonascapsulata*. Эпизоотологическая ситуация по аэромоназу и псевдомонозу признана неблагополучной. Усовершенствован метод диагностики бактериальных болезней лососёвых рыб на рыбоводных предприятиях области.

### Конфликт интересов

Не указан.

#### Рецензия

Все статьи проходят рецензирование. Но рецензент или автор статьи предпочли не публиковать рецензию к этой статье в открытом доступе. Рецензия может быть предоставлена компетентным органам по запросу.

### Conflict of Interest

None declared.

#### Review

All articles are peer-reviewed. But the reviewer or the author of the article chose not to publish a review of this article in the public domain. The review can be provided to the competent authorities upon request.

### Список литературы / References

1. Селифанов В.М. Аэромоноз (краснуха) карповых / В.М. Селифанов // Проблемы диагностики болезней рыб. — Екатеринбург, 2023. — С. 353–358.
2. Ленченко С.О. Диагностика и профилактика аэромоноза в рыбоводных хозяйствах / С.О. Ленченко, Ю.М. Субботина // Аграрная наука. — 2022. — № 2. — С. 11–14.
3. Юхименко Л.Н. Современное состояние проблемы аэромонозарыб / Л.Н. Юхименко, Г.С. Койдан // Рыбное хозяйство. — М., 1997. — № 2. — С. 1–9.
4. Грищенко Л.И. Проблемы патологии и иммунитета при инфекционных болезнях рыб / Л.И. Грищенко, Н.И. Рудиков // Итоги науки и техники, ВИНТИ. — Ихтиология, 1985. — № 1. — С. 191.
5. Лабораторные исследования в ветеринарии: Вирусные, грибковые, бактериальные и паразитарные болезни рыб : справочник / под ред. В.А. Седова. — М., 1997. — С. 63–84.
6. Мусселиус В.А. Лабораторный практикум по болезням рыб / В.А. Мусселиус, В.Ф. Ванятинский, А.А. Вихман. — М. : Лёгкая и пищевая промышленность, 1983. — 296 с.
7. Методические указания по определению патогенности аэромонад по степени ДНК-азной активности : сборник инструкций по борьбе с болезнями рыб. — 1998. — Ч. 1. — С. 15–151.
8. Методические указания по санитарно-бактериологической оценкерыбохозяйственных водоёмов : сбоник инструкций по борьбе с болезнями рыб. — 1999. — Ч. 2. — С. 161–177.
9. Сидоров М.А. Определитель зоопатогенных микроорганизмов / М.А. Сидоров. — М. : Колос, 1995. — 319 с.
10. Витомскова Е.А. Способ бактериологического исследования рыб. Патент на изобретение RU 2249206 C2 / Е.А. Витомскова. — № 2002125145/12; заявл. 19.09.2002.

### Список литературы на английском языке / References in English

1. Selifanov V.M. Ajeromonoz (krasnuha) karpovyh [Aeromonosis (rubella) of carps] / V.M. Selifanov // Problemy diagnostiki boleznej ryb [Problems of diagnosis of fish diseases]. — Yekaterinburg, 2023. — P. 353–358. [in Russian]
2. Lenchenko S.O. Diagnostika i profilaktika ajeromonoz v rybovodnyh hozjajstvah [Diagnostics and prevention of aeromonosis in fish farms] / S.O. Lenchenko, Yu.M. Subbotina // Agrarnaja nauka [Agrarian science]. — 2022. — № 2. — P. 11–14. [in Russian]
3. Yukhimenko L.N. Sovremennoe sostojanie problemy ajeromonozaryb [The current state of the problem of fish aeromonosis] / L.N. Yukhimenko, G.S. Koidan // Rybnoe hozjajstvo [Fisheries]. — M., 1997. — № 2. — P. 1–9. [in Russian]
4. Grishchenko L.I. Problemy patologii i immuniteta pri infekcionnyh boleznyah ryb [Problems of pathology and immunity in infectious diseases of fish] / L.I. Grishchenko, N.I. Rudikov // Itogi nauki i tehniki, VINITI [Results of science and technology, VINITI]. — Ichthyology, 1985. — № 1. — P. 191. [in Russian]
5. Laboratornye issledovaniya v veterinarii: Virusnye, gribkovye, bakterial'nye i parazitarnye bolezni ryb [Laboratory studies in veterinary medicine: Viral, fungal, bacterial and parasitic diseases of fish] : handbook / edited by V.A. Sedov. — M., 1997. — P. 63–84. [in Russian]
6. Musselius V.A. Laboratornyj praktikum po boleznyam ryb [Laboratory workshop on fish diseases] / V.A. Musselius, V.F. Vanyatinsky, A.A. Vikhman. — M. : Light and food industry, 1983. — 296 p. [in Russian]
7. Metodicheskie ukazaniya po opredeleniju patogennosti ajeromonad po stepeni DNK-aznoj aktivnosti [Methodological guidelines for determining the pathogenicity of aeromonads by the degree of DNase activity] : a collection of instructions for combating fish diseases. — 1998. — Part 1. — P. 15–151. [in Russian]
8. Metodicheskie ukazaniya po sanitarno-bakteriologicheskoj ocenkerybohozjajstvennyh vodojomov [Methodological guidelines for the sanitary and bacteriological assessment of fishery reservoirs] : a textbook of instructions for combating fish diseases. — 1999. — Part 2. — P. 161–177. [in Russian]
9. Sidorov M.A. Opredelitel' zoopatogennyh mikroorganizmov [Determinant of zoopathogenic microorganisms] / M.A. Sidorov. — M. : Kolos, 1995. — 319 p. [in Russian]
10. Vitomskova E.A. Sposob bakteriologicheskogo issledovaniya ryb. Patent na izobretenie RU 2249206 C2 [Method of bacteriological examination of fish. Patent for the invention RU 2249206 C2] / E.A. Vitomskova. — № 2002125145/12; declared 19.09.2002. [in Russian]