



ИНВАЗИОННЫЕ БОЛЕЗНИ

УДК: 619:576.895.1(571.65)

DOI: 10.52419/issn2072-2419.2024.4.72

ИХТИОПАТОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ РЫБ ОТКРЫТЫХ ВОДОЁМОВ КРАЙНЕГО СЕВЕРО-ВОСТОКА

Витомскова Е.А.¹ – канд. ветеринар. наук, ст. науч. сотр. (ORCID 0000-0003-3161-2475); **Гинтер Е.В.**^{*2} – ст. науч. сотр. (ORCID 0000-0002-7716-6370)

Магаданский научно-исследовательский институт сельского хозяйства
филиал ФГБНУ ФИЦ Всероссийский институт генетических ресурсов растений
имени Н.И. Вавилова

*litvinuga@mail.ru

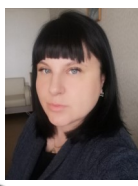
Ключевые слова: Северное Охотоморье, аэромоноз, плероцеркоиды дифиллоботриид, личинки анизакид, экстенсивность инвазии, интенсивность инвазии.

Keywords: Northern Sea of Okhotsk, aeromonosis, diphyllbothriidplerocercoids, anisakid larvae, extent of invasion, intensity of invasion.

Поступила: 11.11.2024

Принята к публикации: 02.12.2024

Опубликована онлайн: 16.12.2024



РЕФЕРАТ

В период с 1989 по 2022 годы на базе Магаданского научно-исследовательского института сельского хозяйства выполнялись бактериологические и гельминтологические исследования промысловых морских и проходных лососевых рыб северного Охотоморья с целью определения их заражённости возбудителями болезней, имеющих важное эпизоотологическое и эпидемиологическое значение. Бактериологическими методами исследования установлено, что из крови и паренхиматозных органов горбуши, кеты и кижуча выделена монокультура вирулентных бактерий *Aeromonas hydrophila*. Выделено и идентифицировано 1772 культур микроорганизмов с определением вирулентности аэромонад по степени ДНК-азной активности. При изучении гельминтофауны объектами исследования были 4 вида морских рыб в количестве 3621 экземпляр: сельдь, навага, камбала колючая и корюшка зубатая, у которых зарегистрировано пять возбудителей инвазий *Anisakis simplex*, *Pseudoterranova decipiens*, *Pyramicocephalus phocarum*, *Diphyllbothrium sobolevi*, *Corynosoma strumosum*. Наиболее высокие показатели отмечались у сельди тихоокеанской - 97,4 %, у наваги - 45,3%, корюшки - 40,8%. Установлены особи с сочетанной инвазией: навага *A. simplex*, *P. phocarum*, *C. strumosum*; камбала *A. simplex* (*P. decipiens*), *C. strumosum*; корюшка *A. simplex* (*P. decipiens*), *D. sobolevi*, *C. strumosum*. У 59,8 % наваги обнаружены плероцеркоиды дифиллоботриид *P. phocarum*. Заражённость корюшки плероцеркоидами дифиллоботрии *D. Sobolevi* составила 64,8%. При исследовании камбалы колючей, корюшки зубатой и наваги обнаружены акантеллы скребней *Corynosoma stru-*

mosum, которые располагались на внутренних органах и в полости тела рыб. Общая заражённость этим гельминтом за все годы исследований составила 98,9%, при интенсивности инвазии – 74,0.

ВВЕДЕНИЕ / INTRODUCTION

Моря Дальневосточного региона России богаты рыбными запасами, рыба самых разнообразных пород вылавливается круглогодично. Рыбная отрасль народного хозяйства играет важную роль в обеспечении продовольственной безопасности в период санкций и импортозамещения. Это в полной мере относится к субъектам Российской Федерации в административных границах Крайнего Северо-Востока.

Наиболее опасными среди инфекционных болезней рыб считается аэромоноз лососёвых, который причиняет большой ущерб при искусственном рыборазведении [1, 3, 4, 5, 8, 15].

Практически все виды морских и проходных рыб подвержены воздействию гельминтов, среди которых особое значение занимают те, которые опасны для здоровья человека и животных [1,2,12,13,14]. Своевременный паразитологический контроль, правильное определение выявленных у рыб патогенов и вызванных ими поражений позволяют не только избежать необоснованных опасений по поводу качества рыбы, но и обратить внимание на такую заражённость, которая может стать причиной браковки рыбного сырья или приготовленной из него продукции [6].

Из вышеизложенного следует, что вопрос недопущения возбудителей заболеваний различной этиологии на рыбоводные предприятия, а также обеспечение качества и безопасности рыбной продукции для здоровья человека по показателям паразитарной чистоты имеет определённую новизну и несомненную актуальность. Цель работы заключалась в проведении ихтиопаразитологических исследований, включая анализ заражённости рыб северного Охотоморья возбудителями болезней, имеющих важное эпизоотологическое и эпидемиологическое значение.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ / MATERIALS AND METHODS

Материал собран за период с 1989 по 2022 гг. во время экспедиций на водоёмы Ольского (рис. 1), Северо-Эвенского районов Магаданской области и на четыре рыбоводные предприятия.

Структура ихтиопатологических исследований, выполнявшихся по двум направлениям, представлена на рисунке 2.

В результате бактериологических исследований выделено и идентифицировано 1772 культур микроорганизмов, вирулентность аэромонад определялась по степени ДНКазной активности [7,16].



Рисунок 1 – Река Ола – нерестилище для проходных тихоокеанских лососёвых рыб Магаданской области.

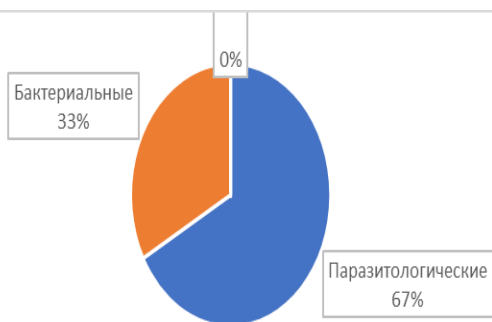


Рисунок 2 – Структура ихтиопатологических исследований в эксперименте.

При изучении гельминтофауны объектами исследования были 4 вида морских рыб в количестве 4431 экземпляров: сельдь, навага, камбала колючая и корюшка зубатая. При определении видовой принадлежности личинок гельминтов за основы взяты морфометрические характеристики паразитов [10].

При анализе и оценке заражённости рыб использовали показатели: экстенсивности инвазии (ЭИ) и интенсивности инвазии (ИИ). Методом неполного гельминтологического вскрытия [6,9] исследовано 3621 экземпляров рыб. Исходные данные обработаны методами математической статистики [11].

РЕЗУЛЬТАТЫ / RESULTS

Рыба для исследования вылавливалась в период ее нерестовой (анадромной) миграции с июля по октябрь включительно. Температура воды в бассейнах водоемов составила в среднем 10°C. Перед бактериологическим посевом рыбу осматривали на наличие клинических признаков. Результаты клинического осмотра производителей лососевых в разные промысловые сезоны представлены в таблице 1.

В результате клинического осмотра половозрелых особей кеты, горбуши и кижуча выявлены малоподвижные особи с покрасневшими участками на теле, кровоизлияниями в области брюшка и у основания брюшных плавников, эрозиями и воспалением вокруг рта, вздутием живо-

та, геморрагиями и некрозом плавников, пучеглазием, ерошением чешуи и множественными гнойниками на поверхности кожи (преимущественно ниже средней линии тела рыбы).

При патологоанатомическом вскрытии обнаружили размягчение почки, увеличение селезенки, некроз и кровоизлияния в мышцах, кишечнике, асцит брюшной полости. Бактериологическому исследованию было подвергнуто 274 экземпляров с явными клиническими признаками болезни.

Бактериологические посева выполняли из крови, внутренних органов и не вскрывшихся абсцессов на чашки Петри со средой МПА. Посевы выдерживали при температуре 18-25°C в течение 24-48 часов. Бактериологическими методами исследования установлено, что из крови и паренхиматозных органов горбуши, кеты и кижуча выделена монокультура вирулентных бактерий *Aeromonas hydrophila*.

Вирулентность выделенных аэромонад определяли по степени ДНК-азной активности. Метод определения патогенности аэромонад путем исследования активности бактериальных ферментов позволяет судить о потенциальной способности бактерий вызывать патологический процесс. ДНК-азная активность наиболее часто коррелируется со способностью вызывать патологический процесс в биопробе [7]. У всех исследованных особей горбуши, кеты и кижуча культура бактерий *A. hydrophila*, выделенная из крови и внутренних органов, оказалась вирулентной и высоковирулентной.

Установлено, что в северном Охотоморье за время проведения ихтиопатологических исследований у 4-х видов морских рыб (сельдь, навага, камбала колючая и корюшка зубатая) зарегистрировано пять возбудителей инвазий *Anisakis simplex*, *Pseudoterranova decipiens*, *Pyramicocephalus phocarum*, *Diphyllbothrium sobolevi*, *Corynosoma strumosum*.

Заражённость исследуемых видов рыб личинками *A. simplex* и *P. decipiens* за все годы промысла достигает высоких значений (таблица 2).

Таблица 1 – Результаты клинического осмотра производителей проходных тихоокеанских лососёвых рыб в период анадромной миграции в 1994-2022 гг.

Кета			Кижуч			Горбуша		
Осмотрено, экз.	Обнаружено с признаками болезни		Осмотрено, экз.	Обнаружено с признаками болезни		Осмотрено, экз.	Обнаружено с признаками болезни	
	особей, экз	%, M±m		особей, экз	%, M± m		особей, экз	%, M± m
1994 год								
100	15	15,0	-	-	-	-	-	-
1995 год								
100	15	15,0	-	-	-	-	-	-
74	23	31,0	-	-	-	-	-	-
340	230	67,6	-	-	-	-	-	-
1996 год								
158	97	61,4	100	38	38,0	-	-	-
115	23	20,0	-	-	-	-	-	-
25	18	72,0	-	-	-	-	-	-
50	10	20,0	-	-	-	-	-	-
100	15	15,0	-	-	-	-	-	-
1997 год								
250	174	69,6	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	124	45	36,3
25	22	88,0	-	-	-	-	-	-
50	10	20,0	-	-	-	-	-	-
1998 год								
15	15	100, 0	-	-	-	-	-	-
2001 год								
-	-	-	-	-	-	128	32	25,0 2
126	85	67,5	115	31	26,9	-	-	-
105	87	82,9	-	-	-	-	-	-
2002 год								
100	15	15,0	-	-	-	95	25	27,2
125	18	14,4	-	-	-	-	-	-
121	25	20,6	-	-	-	-	-	-
124	10	12,4	-	-	-	-	-	-
2021 год								
25	8	32,0	-	-	-	55	13	23,6
2022 год								
25	5	32,0	-	-	-	34	6	17,6
22	7	31,8	-	-	-	78	18	23,0
Итого:								
2175	927	44,0	215	69	32,0	514	139	27,0

Таблица 2 – Заражённость промысловых видов рыб личинками рода *Anisakis*

Наименование рыбы	Исследовано экз.	Заражено		ИИ* лимиты (среднее) M±m	Всего личинок	В том числе		
		экз.	%			в полости тела, %	на внутренних органах, %	мышцы, %
Сельдь (<i>Clupea pallasii</i> Valenciennes)	2045	1992	97,4	1-49(5,0)±1,84	9978	36,0	64,0	-
Навага (<i>Eleginus gracilis</i>)	497	225	45,3	1-34(7,0)±2,77	1748	24,0	76,0	-
Камбала колючая (<i>Acanthopsetta nadeshnyi</i>)	678	450	66,4	1-24(4,0)±1,14	1868	55,0	34,0	11,0
Корюшка зубатая (<i>Osmerus mordax dentex</i>)	355	145	40,8	1-5(1,7)±0,24	249	19,2	26,1	54,7
Итого:	3585							

Примечание: *ИИ (интенсивность инвазии) – количество личинок, зарегистрированных в одной заражённой рыбе.

Наиболее высокие показатели отмечаются у сельди тихоокеанской: 97,4 %, при интенсивности инвазии – 1-49(5,0); у наваги и корюшки: на одном уровне 45,3 (1-34 (7,0) и 40,8 (1-5(1,7) соответственно. У камбалы эти же показатели в среднем оказались незначительно выше - 66,4 (1-24(4,0).

Показатели интенсивности инвазии (ИИ) личинками анизакид разнятся у рыб внутри вида. Так, разница между средними показателями ИИ сельди в 2021 году (5,0±1,41) достоверно ниже ($P<0,001$) среднего значения показателя (12,5±2,96) в 1990 году; ИИ наваги в 2021 году (7,0±1,17) была достоверно выше ($P<0,001$) среднего значения (1,7±0,15) 1995 года; ИИ корюшки зубатой в 2021 году (2,0±0,54) достоверно ниже ($P<0,001$) среднего значения (7,2±1,30) 1990 года.

У камбалы заражённость сочетанной инвазией *A. simplex*(*P. decipiens*), варьировала от 52,9% до 86,7%; и лишь в 1997 году показатель опустился до минимального значения – 9,6%. У корюшки аналогичная микстинвазия составила – 24,0% - 51,4% (1990,1996 гг.); и лишь в 2021 году её максимальное значение обозначилось 72,0 %.

Установлены особи с сочетанной ин-

вазией: навага *A. simplex*, *P. phocarum*, *C. strumosum*; камбала *A. simplex* (*P. decipiens*), *C. strumosum*; корюшка *A. simplex*(*P. decipiens*), *D. sobolevi*, *C. strumosum*. И только у сельди тихоокеанской обнаружен один вид гельминтов – *Anisakis simplex*.

У сельди тихоокеанской личинки анизакид располагаются исключительно в полости тела и на внутренних органах в тонкостенных капсулах (рисунок 3). У камбалы и корюшки личинки проникают в брюшные мышцы и мышцы спины и заражённость ими колеблется от 11,0% до 54,7% соответственно. У камбалы личинки *A. simplex*, обнаруженные на внутренних органах (печени, молоках, икре, пилорических придатках, селезёнке, брыжейке кишечника), были в тонкостенных капсулах, а в полости тела и в брюшных мышцах – в свободном состоянии без капсул. Личинки *P. decipiens* располагались в мышцах спины в хорошо выраженных капсулах, но наибольшее их количество (примерно 1/3) зарегистрировано в полости тела в бескапсульном состоянии.

Анализ динамики заражённости вышеуказанных видов рыб личинками анизакид не выявил существенных особенностей и закономерностей. Однако, экстенсивность инвазии сельди на протяжении

длительного временного периода (1992 – 2022 гг.) определилась и составила 100,0% (рисунок 4). Значения показателей заражённости наваги и камбалы варьировали по годам исследований от 33,3% до 68,0%, и только в 1999 году составили 80,0%. Вызывает интерес тот факт, что экстенсивность инвазии корюшки зубатой во все годы исследований была примерно на одном уровне: 1990 год – 24,0%, 1992 год – 40,0%, 1995 год – 40,0%, 1996 год – 51,4%, 1997 год – 31,2%, 1998 год – 36,0%, 1999 год – 33,3% и только в 2021 году значительно превысила аналогичные показатели и составила 72,0%.

За анализируемый период у 59,8 % исследованных особей наваги обнаружены плероцеркоиды дифиллоботриид *P. phocarium*. Интенсивность инвазии варьировала от 1 до 25 (в среднем 7,1). Гельминты локализовались в полости тела рыбы и на внутренних органах без капсул. Мышцы наваги остались свободными от плероцеркоидов.

Показатели заражённости корюшки плероцеркоидами дифиллоботрии *D. sobolevi*, по сравнению с навагой, оказались незначительно выше - 64,8% (таблица 3).



Рисунок 3 – Личинки *Anisakissimplex* в полости тела сельди тихоокеанской *Clupea pallasii*.

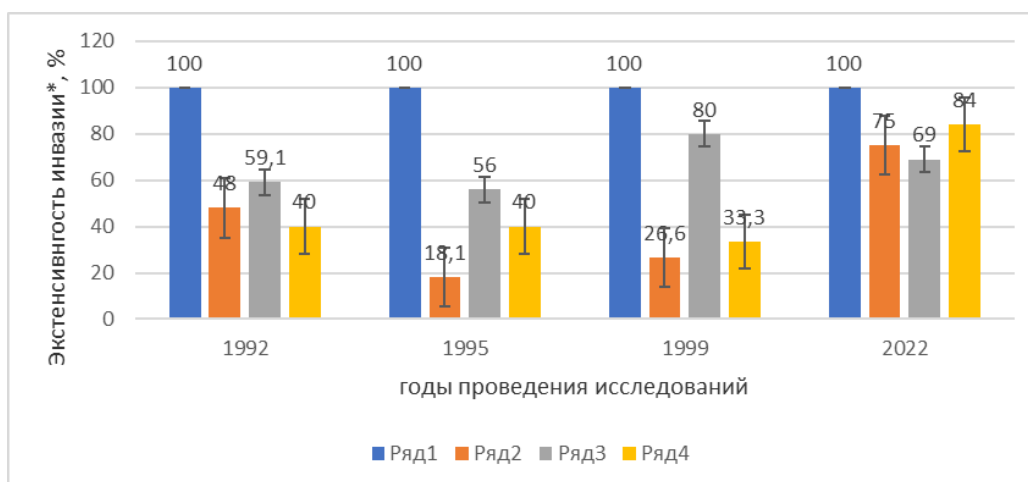


Рисунок 4 – Динамика зараженности рыб личинками анизакид.

Примечание: *ЭИ (экстенсивность инвазии) – степень заражённости рыб в процентах.

Таблица 3 – Заражённость корюшки и наваги плероцеркоидами родов *Diphyllobothrium* и *Pyramicocephalus*

Наименование рыбы	Исследовано экз.	Заражено		ИИ* лимиты (среднее) M±m	Всего личинок	В том числе		
		экз.	%			в полости тела, %	на внутренних органах, %	мышцы, %
<i>Pyramicocephalusphocarum</i>								
Навага (<i>Eleginus gracilis</i>)	533	317	59,8	1-25(7,1)±2,7	2269	36,2	63,8	-
<i>Diphyllobothriumsobolevi</i>								
Корюшка зубатая (<i>Osmerus mordax dentex</i>)	313	203	64,8	1-12(4,9)±1,36	990	15,1	84,9	-
Итого:	846							

Примечание: *ИИ (интенсивность инвазии) – количество личинок, зарегистрированных в одной заражённой рыбе.

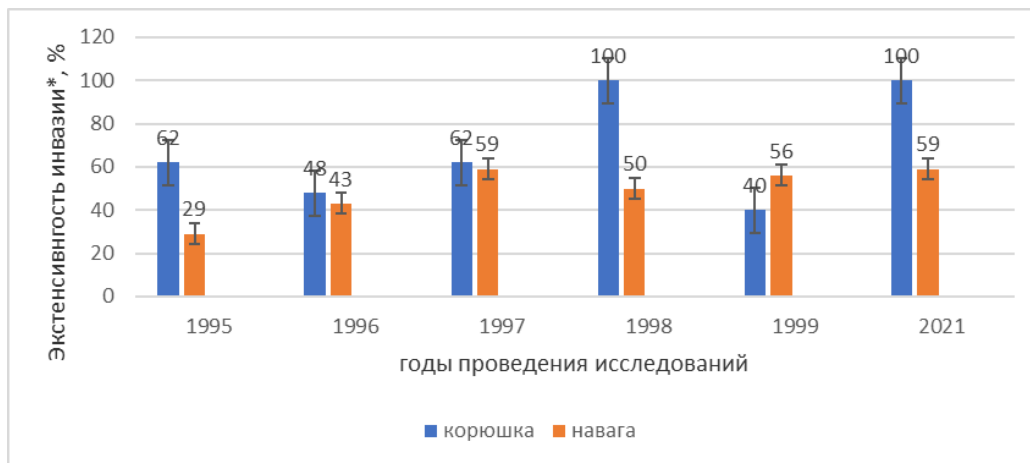


Рисунок 5 – Динамика зараженности рыб плероцеркоидами дифиллоботриид.

Плероцеркоиды располагались в полости тела и на внутренних органах корюшки зубатой исключительно в инкапсулированном состоянии. Ни у одной из вскрытых корюшек мы не обнаружили плероцеркоидов лентеца *D. sobolevi* в мышцах тела. Необходимо отметить, что нами впервые обнаружены плероцеркоиды *D. sobolevi* зубатой корюшки североохотских популяций.

Разница между средними показателями ИИ корюшки зубатой *D. sobolevi*, в 2021 году ($5,3 \pm 1,38$) была достоверно

выше ($P < 0,05$) среднего значения ($1,5 \pm 0,17$) в 1998 году; ИИ наваги *P. phocarum* в 1990 году ($1,4 \pm 0,16$) достоверно

ниже ($P < 0,001$) среднего значения ($10,1 \pm 2,02$) 2021 года.

Динамика экстенсивности инвазии плероцеркоидами дифиллоботриид корюшки и наваги за анализируемый период времени оказалась без существенных колебаний, за исключением 2021 года, когда отметились одновременное повышение показателей у обоих видов рыб (100,0 % и 59,0%) (рисунок 5).

При исследовании камбалы колючей, корюшки зубатой и наваги обнаружены акантеллы скребней *Corynosoma strumosum*, которые располагались на внутренних органах и в полости тела рыб. Общая заражённость этим гельминтом за все годы исследований составила 98,9%, при ИИ=74,0.

Проходные лососёвые рыбы инвазированы личинками цестоды *Nybelinia surminicola*, располагающимися в мускулатуре глотки, стенках пищеварительного тракта исключительно в инкапсулированном состоянии. При паразитологическом исследовании горбуши и кеты в период с 1990 по 2002 годы общая заражённость составила 16,0%, при ИИ=1-4(1,6) на одну инвазированную особь. Наибольшие показатели были отмечены в 1990 году у кеты р. Ланковая (ЭИ=40,0%, при ИИ=2-4(3,0) и в 1996 году у кеты р. Тахтояма (ЭИ=31,8%, при ИИ=1-2(1,1)).

Горбуша и кета проходные поражаются личиночной стадией цестоды *Triacnophorus crassus*. При вскрытии мускулатуры вышеуказанных рыб обнаружены инцистированные плероцеркоиды, располагающиеся в мышцах спины. За весь период проведения исследований общая заражённость составила 7,5%, при ИИ=1-3(1,5) на одну инвазированную особь. Самые высокие показатели отмечались у горбуши в 1995 году (ЭИ=10,0, при ИИ=1,0) и у кеты в 2002 году (ЭИ=10,0, при ИИ=3,0).

ВЫВОДЫ / CONCLUSION

При проведении бактериологических исследований у кеты, горбуши, кижуча в период анадромной миграции из внутренних органов, асцитической жидкости, язв выделена культура вирулентных бактерий *Aeromonas hydrophila*.

У сельди, наваги, камбалы колючей и корюшки зубатой обнаружено пять видов гельминтов потенциально опасных для человека: *Anisakis simplex*, *P. decipiens*, *P. phocorum*, *D. sobolevi*, *C. strumosum*. У всех видов рыб отмечается высокая степень инвазии: сельдь - 91,2%, навага - 55,2 %, камбала - 60 %, корюшка - 58,4%. Наиболее опасными для здоровья

человека оказались камбала колючая и корюшка зубатая, так как гельминты локализуются в толще мышц.

Все водоёмы, где проводился отбор образцов для ихтиопатологического исследования, признаны неблагополучными по аэромонозу и гельминтозным инвазиям. Для снижения риска передачи инфекций и инвазий через морских и проходных лососёвых рыб необходимо соблюдать ветеринарно-санитарные правила и ветеринарно-санитарную экспертизу рыбы и рыбных продуктов при её вылове, переработке и реализации.

ICHTHYOPATHOLOGICAL STUDIES OF FISH IN OPEN RESERVOIRS OF THE FAR NORTHEAST

Vitomskova E.A.¹ – scientific researcher, candidate of veterinary sciences, (ORCID 0000-0003-3161-2475); **Ginter E.V.**^{2*} – scientific researcher (ORCID 0000-0002-7716-6370)

¹Magadan Scientific Research Institute of Agriculture - a branch of the Federal State

²Budgetary Scientific Institution FITZ All-Russian Institute of Plant Genetic Resources named after N.I. Vavilov

*litvinuga@mail.ru

ABSTRACT

In the period from 1989 to 2022, bacteriological and helminthological studies of commercial marine and passing salmon fish of the northern Okhotsk Sea were carried out on the basis of the Magadan Scientific Research Institute of Agriculture in order to determine their infection with pathogens of important epizootological and epidemiological significance. Bacteriological research methods have established that a monoculture of virulent bacteria *Aeromonas hydrophila* has been isolated from the blood and parenchymal organs of pink salmon, chum salmon and coho salmon. 1772 cultures of microorganisms were isolated and identified with the determination of the virulence of aeromonads by the degree of DNA activity. When studying the helminthofauna, the objects of research were 4 species of marine fish in the amount of 3,621 specimens: herring, navaga,

spiny flounder and toothed smelt, in which five pathogens of invasions *Anisakis simplex*, *Pseudoterranova decipiens*, *Pyramicocephalus phocorum*, *Diphyllbothrium sobolevi*, *Corynosoma strumosum* were registered. The highest rates were observed in Pacific herring - 97.4%, in navaga - 45.3%, smelt - 40.8%. Individuals with combined invasion have been identified: navaga *A. simplex*, *P. phocorum*, *C. strumosum*; flounder *A. simplex* (*P. decipiens*), *C. strumosum*; smelt *A. simplex* (*P. decipiens*), *D. sobolevi*, *C. strumosum*. In 59.8% of the navaga, plerocercoids of the diphyllbothriid *P. phocorum* were found. The infection of smelt with diphyllbothria *D. sobolevi* plerocercoids was 64.8%. During the study of spiny flounder, toothed smelt and navaga, acanthellae of the scraper *Corynosoma strumosum* were found, which were located on the internal organs and in the body cavity of fish. The total infection rate with this helminth over all the years of research was 98.9%, with an invasion intensity of 74.0.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Васильев Г.В., Грищенко Л.И., Енгалшев В.Г. и др. Болезни рыб: Справочник под ред. В.С. Осетрова. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 1989. – 288 с.
2. Витомскова А.Е. Гельминты промысловых рыб северного Приохотья, опасные для человека и животных. Автореф. канд. дис. М., 2000: С.7-11.
3. Грищенко Л.И., Акбаев М.Ш., Васильков Г.В. Болезни рыб и основ рыбоводства. – М.: Колос. 1999. – 456 с.
4. Грищенко Л.И., Рудиков Н.И. Проблемы патологии и иммунитета при инфекционных болезнях рыб. – 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. Методика паразитологического инспектирования морской рыбы и рыбной продукции: (Мор. рыба-сырец, рыба охлажд. и мороженная). Москва: ВНИРО, 1989. 39 с.
7. Методические указания по определению патогенности аэромонад по степени ДНК-азной активности. – Сб. инструкций по борьбе с болезнями рыб, 1998. Ч.1, с.150-151.
8. Методические указания по санитарно-бактериологической оценке рыбохозяйственных водоёмов. – Сб. инструкций по борьбе с болезнями рыб, 1999. Ч.2, с. 161-177.
9. МУК 3.2.3804-22. Методы санитарно-паразитологической экспертизы рыбы, моллюсков, ракообразных, земноводных, пресмыкающихся и продуктов их переработки: Методические указания. Москва. Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека. 2023. 83 с.
10. Мусселиус В.А., Ванятинский В.Ф., Вихман А.А. Лабораторный практикум по болезням рыб.-М.:Лёгкая и пищевая промышленность, 1983. – 296 с.
11. Песенко Ю.А. Принципы и методы количественного анализа в фаунистических исследованиях. Москва: Наука, 1982. 287 с.
12. Поспехов В.В. Гельминтофауна нерестовой тихоокеанской сельди *Clupea pallasii* тауйской популяции (Тауйская губа, Охотское море) // Известия ТИНРО. 2021. Т. 201, № 3. С. 662–668. DOI: 10.26428/1606-9919-2021-201-662-668.
13. Сердюков А.М. Дифиллоботрииды Западной Сибири. – Новосибирск: Наука, 1979. 120 с.
14. Сердюков А.М. Проблема анизакидоза//Мед. паразитол. – 1993. -№2. – С.50-54.
15. Сердюков А.М. Эпизоотологическое состояние болезней лососёвых рыб рода *Oncorhynchus* северной части Охотского моря/ А.М. Сердюков, Е.А. Витомскова, Е.А. Зайкова, Г.Р. Исламгалеева// Сельское хозяйство Севера на рубеже тысячелетий/под ред. Н.Г. Михайлова [и др.]. – Магадан, 2004 – С. 242-247.
16. Сидоров М.А. Определитель зоопатогенных микроорганизмов. – М.: Колос, 1995. – 319 с.

REFERENCES

1. Vasiliev G.V., Grishchenko L.I., Engashev V.G. et al. Diseases of fish: A handbook edited by V.S. Sturgeon. – 2nd ed., reprint. and additional – M.: Agropromizdat, 1989. – 288 p.
2. Vitomskova A.E. Helminths of commercial fish of the northern Hunting region, dangerous to humans and animals. Abstract. cand. dis. M., 2000: pp.7-11.
3. Grishchenko L.I., Akbaev M.Sh., Vasilkov G.V. Diseases of fish and the basics of fish farming. – M.: Kolos. 1999. – 456 p.
4. Grishchenko L.I., Rudikov N.I. Problems of pathology and immunity in infectious diseases of fish. – Results of science and technology, VINITI. Ichthyology, 1985.1,p. 191.5.
5. Laboratory studies in veterinary medicine: Viral, fungal, bacterial and parasitic diseases of fish: Handbook/ Edited by V.A. Sedov. – M., 1997. pp. 63-84.
6. Methods of parasitological inspection of marine fish and fish products: (Marine raw fish, chilled fish. and ice cream). Moscow: VNIRO, 1989. 39 p.
7. Methodological guidelines for determining the pathogenicity of aeromonads by the degree of DNA activity. – Collection of instructions on combating fish diseases, 1998. Part 1, pp.150-151.
8. Methodological guidelines for sanitary and bacteriological assessment of fishery reservoirs. - Collection of instructions on combating fish diseases, 1999. Part 2, pp. 161-177.
9. MUK 3.2.3804-22. Methods of sanitary and parasitological examination of fish, shellfish, crustaceans, amphibians, reptiles and products of their processing: Methodological guidelines. Moscow. Federal Service for Supervision of Consumer Rights Protection and Human Welfare. 2023. 83 p.
10. Musselius V.A., Vanyatinsky V.F., Vikhman A.A. Laboratory workshop on fish diseases.-M.: Light and food industry, 1983. – 296 p.
11. Pesenko Yu.A. Principles and methods of quantitative analysis in faunal studies. Moscow: Nauka, 1982. 287 p.
12. Pospekhov V.V. Helminthofauna of the spawning Pacific herring *Clupea pallasii* of the Taui population (Taui Bay, Sea of Okhotsk) // Izvestiya TINRO. 2021. Vol. 201, No. 3. pp. 662-668. DOI: 10.26428/1606-9919-2021-201-662-668.
13. Serdyukov A.M. Diphyllbothriids of Western Siberia. Novosibirsk: Nauka, 1979. 120 p.
14. Serdyukov A.M. The problem of anisakidosis//Med. parasitol. – 1993. -No.2. – pp.50-54.
15. Serdyukov A.M. Epizootological state of diseases of salmon fish of the genus *Oncorhynchus* in the northern part of the Sea of Okhotsk/ A.M. Serdyukov, E.A. Vitomskova, E.A. Zaikova, G.R. Islamgaleeva// Agriculture of the North at the turn of the millennium/edited by N.G. Mikhailov [et al.]. – Magadan, 2004 – pp. 242-247.
16. Sidorov M.A. Determinant of zoopathogenic microorganisms. – M.: Kolos, 1995. – 319 p.