

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

DOI: <https://doi.org/10.60797/JAE.2024.49.11>

ВОЗБУДИТЕЛИ БОЛЕЗНЕЙ РЫБ, ОПАСНЫЕ ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ ЧЕЛОВЕКА И ЖИВОТНЫХ, В УСЛОВИЯХ
МАГАДАНСКОЙ ОБЛАСТИ

Научная статья

Витомскова Е.А.^{1*}, Гинтер Е.²

¹ORCID : 0000-0003-3161-2475;

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

²Магаданский научно-исследовательский институт сельского хозяйства, Магадан, Российская Федерация

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

Аннотация

Представлены возбудители гельминтозооантропонозов в северной части бассейна Охотского моря. Материалом для исследования послужили промысловые рыбы 12-ти видов морской фауны: кета (*Oncorhynchus keta*), горбуша (*Oncorhynchus gorbuscha*), кижуч (*Oncorhynchus kisutch*), нерка (*Oncorhynchus nerka*), сельдь (*Clupea pallasii*), корюшка зубатая (*Osmerus mordax dentex*), корюшка малоротая (*Hypomesus olidus*) палтус белокорый (*Hippoglossus stenolepis*), палтус синекорый (*Reinhardtius hippoglossoides matsuurae*), камбала колючая (*Acanthopsetta nadeshnyi*), навага (*Eleginus gracilisa*), минтай (*Theragra chalcogramma*), выловленные в разные сезоны 1989-2021 годов. Цель работы заключалась в выполнении ихтиопаразитологического мониторинга с использованием ретроспективных данных. Вся изученная ихтиофауна подвергалась воздействию возбудителей гельминтозооантропонозов: *Anisakis simplex*, *Pseudoterranova decipiens*, *Diphyllobothrium luxi*, *Diphyllobothrium dendriticum*, *Diphyllobothrium sobolevi*, *Pyramicocephalus phocarum*, *Nybelinia surminicola*, *Corynosoma strumosum*. Все промысловые виды рыб инвазированы возбудителями опасных гельминтозных болезней человека и животных. Имеют место гельминты не опасные, но портящие товарный вид рыбной продукции.

Ключевые слова: промысловые рыбы, анизакидоз, дифиллоботриоз, *Anisakis simplex*, *Pseudoterranova decipiens*, *Diphyllobothrium luxi*, *Diphyllobothrium dendriticum*, *Diphyllobothrium sobolevi*, Магаданская область.

FISH PATHOGENS DANGEROUS FOR HUMANS AND ANIMALS IN THE CONDITIONS OF MAGADAN
OBLAST

Research article

Витомскова Е.А.^{1*}, Гинтер Е.²

¹ORCID : 0000-0003-3161-2475;

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

²Magadan Agricultural Research Institute, Magadan, Russian Federation

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

Abstract

Helminthozooanthroposis pathogens in the northern part of the Sea of Okhotsk basin are presented. The material for the study was commercial fish of 12 species of marine fauna: chum salmon (*Oncorhynchus keta*), pink salmon (*Oncorhynchus gorbuscha*), coho (*Oncorhynchus kisutch*), red salmon (*Oncorhynchus nerka*), herring (*Clupea pallasii*), candle fish (*Osmerus mordax dentex*), pond smelt (*Hypomesus olidus*) halibut (*Hippoglossus stenolepis*), fluke (*Reinhardtius hippoglossoides matsuurae*), flounder (*Acanthopsetta nadeshnyi*), navaga (*Eleginus gracilisa*), pollock (*Theragra chalcogramma*) caught in different seasons of 1989-2021. The aim of the work was to perform ichthyoparasitological monitoring using retrospective data. All studied ichthyofauna were exposed to helminthozooanthroposis pathogens: *Anisakis simplex*, *Pseudoterranova decipiens*, *Diphyllobothrium luxi*, *Diphyllobothrium dendriticum*, *Diphyllobothrium sobolevi*, *Pyramicocephalus phocarum*, *Nybelinia surminicola*, *Corynosoma strumosum*. All commercial fish species are infected with pathogens of dangerous helminthic diseases of humans and animals. There are helminths that are not dangerous, but spoil the marketable appearance of fish products.

Keywords: commercial fish, anisakidosis, diphyllobothriosis, *Anisakis simplex*, *Pseudoterranova decipiens*, *Diphyllobothrium luxi*, *Diphyllobothrium dendriticum*, *Diphyllobothrium sobolevi*, Magadan Oblast.

Введение

Рыбная отрасль во все времена играла центральную роль в экономике региона. Естественные рыбохозяйственные водоёмы Магаданской области богаты рыбными запасами и изобилуют разнообразием ценных пород рыб, таких как кета, кижуч, нерка, горбуша, палтус белокорый, палтус синекорый, корюшка, терпуг и другими. Рыба всегда считалась предметом здорового питания и содержания в ней легкоусвояемого белка, микроэлементов. Трудно переоценить значимость рыбы и рыбопродуктов в поддержании продовольственной безопасности нашей страны в целом и Магаданской области в частности. Самый большой удельный вес в структуре вылова рыбодобывающих предприятий региона имеют сельдь, палтус, треска, минтай, тихоокеанский проходные лососёвые, камбала, навага.

Рыбоперерабатывающие предприятия в полной мере обеспечивают не только население разнообразными и качественными продуктами питания, а также районы нашей страны и зарубежье.

Определённый видовой состав морских рыб подвержен воздействию гельминтов, определяющих эпидемиологическую и эпизоотологическую значимость. Также существуют паразиты, не представляющие опасность для здоровья человека, но вызывающие брезгливость при употреблении рыбы и рыбной продукции и портящие её товарный вид. В любом случае, проявление болезней рыб любой этиологии влияет на снижение экономических показателей деятельности в рыбной отрасли.

В структуре гельминтозных болезней рыб большая доля приходится на возбудителей анизакидоза и дифиллоботриоза. Так, в Хабаровском Крае пристально изучалась заражённость кеты проходной личинками анизакид [1].

На сопредельной территории с Магаданской областью – Камчатском Крае – у многих видов морских промысловых рыб, в том числе у горбуши, нерки, кеты, чавычи, кижуча, кунджи, гольца методом полного паразитологического вскрытия рыб обнаружили личинок анизакид, инвазия которыми достигала высоких значений не только на межвидовом, но и на внутривидовом уровне [2]. Аналогичные исследования выполнялись учёными Магаданского научно-исследовательского института сельского хозяйства, которые полностью согласуются с исследованиями Хабаровского и Камчатского Края [3], [4].

Вследствие полиморфизма клинических проявлений диагностика анизакидоза представляет определенные трудности, поэтому в медицинских учреждениях Хабаровского Края успешно применяется иммуноферментный анализ [5].

Не менее актуальным среди возбудителей гельминтозооантропонозов является дифиллоботриоз, получивший широкое распространение в Центральных районах России. Так, например, в Архангельской и Волгоградской областях у пресноводных речных и озёрных видов рыб широкое распространение получил гельминт *D. latum* [6], [7].

Нозоареал дифиллоботриоза с продвижением на территорию Якутии дополняется ещё двумя видами – *D. dendriticum* и *D. ditremum*, которые обнаружены у сизой чайки и чернозобой гагары в низовьях рек Лены, Колымы и Индигирки [8]. На территории Магаданской области кроме вышеперечисленных видов возбудителей дифиллоботриоза у проходных лососёвых рыб и корюшки обнаружены эндемичные виды – *D. luxi* и *D. sobolevi*, имеющие важное эпидемиологическое и эпизоотологическое значение [9], [10].

Вышесказанное определяет актуальность и практическую значимость исследований. Из всего этого следует, что вопрос изучения возбудителей гельминтозооантропонозов является особенно актуальным.

Цель работы заключалась в выполнении ихтиопаразитологического мониторинга с использованием ретроспективных данных.

Методы и принципы исследования

С 1989 по 2021 гг. нами проводился многолетний ихтиопаразитологический мониторинг для изучения возбудителей гельминтозооантропонозов морских промысловых рыб. Материалом для исследования послужили 12 видов рыб: кета, горбуша, кижуч, нерка, сельдь, корюшка зубатая, корюшка малоротая, палтус белокорый, палтус синекорый, камбала колючая, навага, минтай естественных водоёмов акватории Охотского моря.

Исследовано 7795 экземпляров рыб. Рыбу для исследований вылавливали в Охотском море, а также из рек Яма, Яна, Армань, Тауй, Ланковая, Иреть, Вархалам, Наяхан, Гарманда и др.

Сбор материала осуществлялся в летний период в июне-августе в экспедиционных условиях на реках-нерестилищах в период анадромной миграции рыбы.

Ихтиопатологические исследования выполняли в соответствии с общепринятыми методиками в условиях лаборатории [11]. Применяли методы окраски паразитов, определения их жизнеспособности и обработку данных методом математической статистики [12], [13]. Статистическая обработка результатов проведена на основе общепринятых методик с использованием табличного редактора Microsoft Excel.

Результаты и их обсуждение

За время проведения ихтиопатологического мониторинга естественных водоёмов в разные сезоны исследований были зарегистрированы возбудители гельминтозооантропонозов, выделенные из 12 видов рыб. Наиболее широко распространены гельминты семейства Diphyllobotriidae и Anisakidae.

Так, кета, горбуша, кижуч, сельдь, корюшка малоротая, корюшка зубатая, палтус белокорый, палтус синекорый, камбала колючая, навага, минтай инвазированы одновременно гельминтами обоих семейств.

Из 25 экземпляров кеты проходной, добытой в устье реки Армань в 1997 году, 5 – Экстенсивность инвазии (ЭИ)=20,0%) заражены *D. dendriticum*, при интенсивности инвазии (ИИ) =1,0 экз. на 1 заражённую особь.

У горбуши проходной, изучаемой в другие годы и сезоны, обнаружен другой вид возбудителя дифиллоботриоза – *D. luxi*: в июле-августе 1997, 1998, 1999 гг. в устьях рр Армань, Иреть Ольского района ЭИ=5,2; 14,3; 8,0, при ИИ=1,0. В другие годы исследований показатель ЭИ отмечался ниже. Ввиду того, что нами впервые обнаружены плероцеркоиды *D. luxi* в популяциях проходных лососёвых северной части бассейна Охотского моря, мы приводим описание. Личинки молочно-белого цвета, в длину от 30 до 39 мм и 2-3 мм в ширину. На теле гельминта хорошо заметны складки. Головка слабо ограничена от тела, на которой хорошо видна ботриальная щель.

В 2021 году средний показатель интенсивности заражения горбуши проходной был достоверно ($P < 0,05$) выше ($0,6 \pm 0,27$), чем в 1991 году.

За период 1989-2021 гг. мы впервые обнаружили эндемичный вид плероцеркоидов дифиллоботриид *D. sobolevi* у корюшки зубатой, выловленной в устьях и предъустьевых участках рр Яна, Тауй, Тахтояма. Всего из 313 особей 203 инвазированы (ЭИ=65%), при ИИ=1-12($4,9 \pm 1,5$).

Во все годы исследований в 2021 году показатели заражённости оказались самыми высокими: (ЭИ=94,0%), при ИИ=1-12(5,3±1,8). Разница между средними показателями интенсивности заражения корюшки зубатой в 2021 году была достоверно ($P<0,01$) выше (4,8±1,16), чем в 1999 году.

У минтая, выловленного в Охотском море, за период 1990 – 2021 гг. обнаружены плероцеркоиды *P. phocarum*, инвазия которыми достигает высоких значений: ЭИ=74,0%, при ИИ=1-41 (7,7±3,8). Интенсивность заражения минтая в 2021 году была достоверно ($P<0,01$) выше (7,3±2,6), чем в 1989 году.

Ихтиопаразитологические исследования хариуса сибирского, как представителя пресноводной фауны, на заражённость дифиллоботриозом изучалась во время экспедиций в верховьях реки Яма в период 1995-2002 гг. Заражённость *D. dendriticum*: ЭИ=21,0%, при ИИ=1-5 (2,0±0,7) на 1 заражённую рыбу (рис.1).

Результат экспедиций 1989-2021 гг. показал, что все исследуемые виды морских рыб – кета, горбуша, кижуч, нерка, сельдь тихоокеанская, корюшка малоротая, корюшка зубатая, палтус белокорый, палтус синекорый, камбала колючая, навага, минтай – инвазированы личинками гельминтов, относящихся к классу Nematoda, семейству Anisakidae, двум родам *Anisakis*, *Pseudoterranova* и двум видам *A. simplex*, *P. decipiens*.

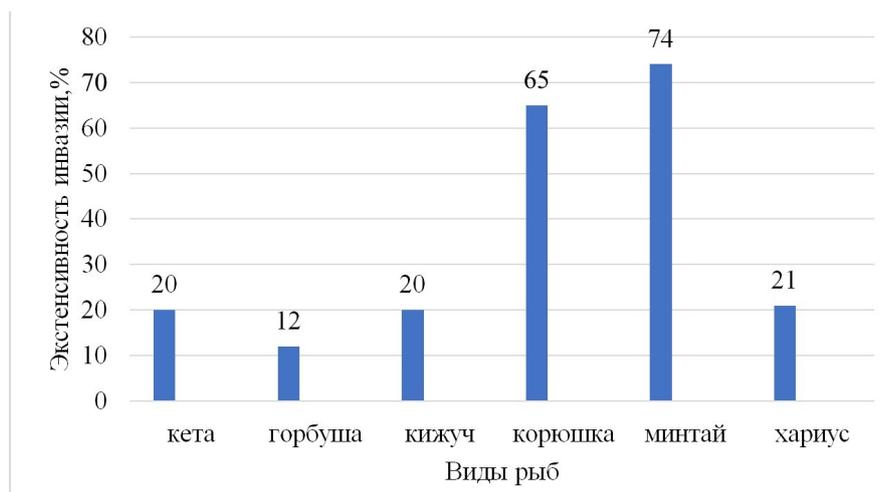


Рисунок 1 - Заражённость морских и пресноводных рыб плероцеркоидами дифиллоботриид
DOI: <https://doi.org/10.60797/JAE.2024.49.11.1>

Многолетний средний показатель у проходных тихоокеанских лососёвых – кета, горбуша, кижуч (рис. 2) с наиболее высокой инвазией *A. simplex* отмечается у кеты (ЭИ=100%), горбуши (ЭИ=87%), кижуча (ЭИ=88%). Заражённость *P. decipiens* значительно ниже и составляет у кеты (ЭИ=70%), горбуши (ЭИ=21%), кижуча (ЭИ=42%) (рис. 2).

Разница между средними показателями интенсивности заражения горбуши проходной в 2021 году была достоверно ($P<0,01$) выше (12,0±2,72), чем в 1999 году. Интенсивность заражения кеты проходной была так же достоверно ($P<0,01$) выше (17,0±2,17) в 2021 году по сравнению с 1998.

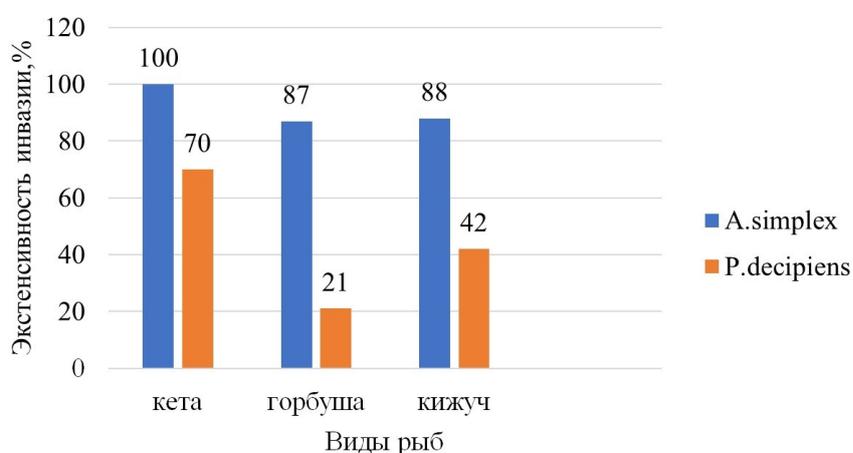


Рисунок 2 - Заражённость морской рыбы личинками *A. simplex*, *P. Decipiens*
DOI: <https://doi.org/10.60797/JAE.2024.49.11.2>

Необходимо заметить, что во всё время проведения ихтиопаразитологического мониторинга нам никогда не удавалось исследовать хотя бы минимальную партию нерки проходной *Oncorhynchus nerka* для объективной оценки

показателей заражённости. И только в 2021 году удалось выловить в Акватории Северной части Охотского моря (в районе Холодного ключа бухты Нагаева) пять экземпляров рыбы данного вида, которые были инвазированы *A. simplex*. ЭИ=100,0%, при ИИ=3-5 (3,0).

Заражённость сельди тихоокеанской *A. simplex* во все годы исследований достигает высоких значений: 1989-1992 гг.; 1995-1998 гг. ЭИ=100,0%, при ИИ=1-15 (6,5±2,8) и в 2021 году ЭИ=100,0%, при ИИ=10-34 (15,0±1,5). Разница между средними показателями интенсивности заражения сельди тихоокеанской в 1996 году была достоверно ($P<0,01$) ниже (5,2±1,63), чем в 2021 году.

Корюшка зубатая инвазирована миксинвазией: *A. simplex* и *P. decipiens*, которая демонстрирует высокие показатели как в ретро, так и в современный период исследований. В 1992-1998 гг. среднее значение ЭИ=45,5%, при ИИ=1-4 (1,6±0,5). В 2021 году отмечалось самое высокое значение: ЭИ=76,0%, при ИИ=1-5 (3,9±0,7). Средний показатель интенсивности заражения корюшки зубатой в 1992 году была достоверно ($P<0,01$) ниже (0,7±0,3), чем в 2021.

Палтус белокорый и палтус синекорый инвазирован личинками анизакид обоих видов *A. simplex* и *P. decipiens*. Степень заражённости высока и достигает предельных значений во все годы исследований (1995-1998 гг.) – 100,0%, при интенсивности инвазии от 3,8 до 4,2 на одну инвазированную особь.

Средний ретроспективный показатель заражённости камбалы звёздчатой и камбалы колючей (61,5% (1,8±0,9) и 65,6% (1,8±1,1) не превысил показатели, полученные в 2021 году, которые составили 66,6% (1,7±0,2). Камбала обоих видов так же как и палтусы инвазирована личинками анизакид *A. simplex* и *P. decipiens*. Разница между средними показателями интенсивности заражения камбалы звёздчатой в 1991 году была достоверно ($P<0,01$) выше (1,8±0,76), чем в 2021. Интенсивность заражения камбалы колючей в 2021 году была достоверно ($P<0,01$) выше (4,6±1,19), чем в 1993 году.

Ретроспективные значения ихтиопаразитологического мониторинга 1989-1999 гг. подтвердили стабильно-высокие показатели экстенсивности и интенсивности инвазий у минтая, выловленного в акватории Охотского моря: от 64,0% (2-48 (3,3±1,7)) до 100,0% (1-5 (2,8±0,2)). Минтай так же как палтусы и камбала обоих видов инвазирован личинками нематод *A. simplex* и *P. decipiens*.

В период исследований у наваги, выловленной в прибрежных районах северной части Охотского моря, констатирован только один вид нематод *A. simplex*. Показатели 2021 года (69,0% (1-12 (6,7±1,5))) превысили средний ретроспективный (42,7% (1-6 (3,6±0,4))), за исключением 1991 года (77,0% (4-34 (12,5±1,2))).

За всё время проведения паразитологического мониторинга колебания показателей заражённости рыб отмечались как на межвидовом уровне, так и на внутривидовом в разные периоды (рис. 3).

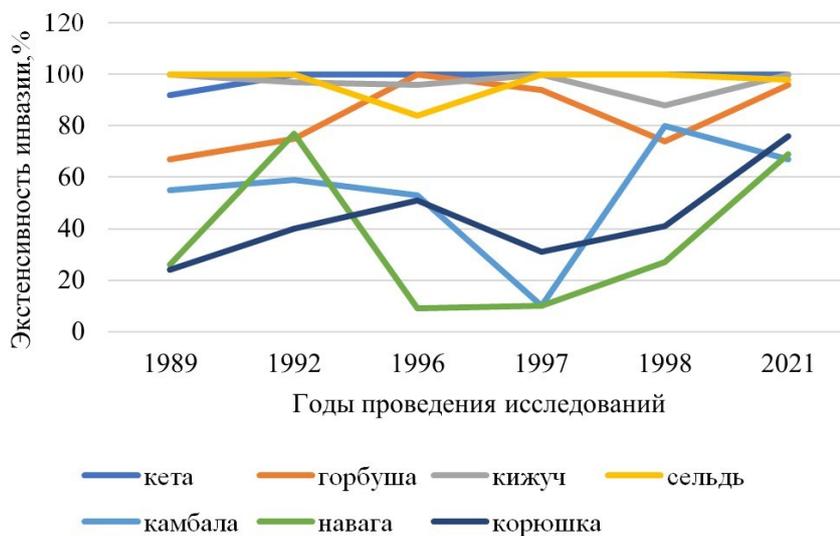


Рисунок 3 - Экстенсивность инвазии рыбы личинками анизакид во времени
DOI: <https://doi.org/10.60797/JAE.2024.49.11.3>

Заражённость рыб личинками анизакид достигает высоких значений. Так, наивысшие показатели инвазированности отмечены у лососёвых видов рыб и сельди (100,0%), а наименьшие – у камбалы 9,6% и наваги 9,3%. В разные годы исследований межпопуляционные показатели на внутривидовом уровне различались. Так, в 1990 году кета рр. Ола, Ланковая, Тауй заражена на 100%, а в Амахтонском заливе, рр. Гарманда и Вархалам – на 70,0-73,0%. В 1992, 1996, 1997, 1998, 2021 гг. на всех водоёмах экстенсивность инвазии рыб составила наивысший показатель (100%), а в 1994 г. Варьировал от 20,0% до 100%.

У горбуши во все годы исследований (1989-1995 гг., 1997-1999 гг.) на реках Ола, Гижига, Тауй, Ланковая, Ойра, Вархалам, Гарманда, Наяхан, Иреть и др. диапазон заражённости рыб составил от 20% до 96%, и только в 1996 и 2021 гг. показатели инвазии оказались стабильно высокими (от 100% до 96%).

Показатели заражённости сельди тихоокеанской были стабильно высокими во все годы: 1989, 1991, 1992, 1995, 1997, 1997, 2021 – 100%, и только в 1990, 1993, и 1996 гг. были от 50,0 до 84,0%. Показатель инвазии личинками анизакид *A. simplex* и *P. decipiens* камбалы, наваги и корюшки во все годы исследований не превысил 80%.

Вопрос локализации и распределения гельминтов в теле рыбы играет большую роль ввиду её эпидемиологической значимости при оценке показателей ветеринарно-санитарной экспертизы. Наиболее опасные личинки зооантропонозных гельминтов *A. simplex* и *P. decipiens* в преобладающем большинстве (от 67% до 98%) располагаются в мышцах тела рыб (кета, горбуша, кижуч, нерка). При этом состоянии их может определяться длительностью инвазии, то есть нахождением в капсульном состоянии, и активном – бескапсульном. В активном состоянии личинки беспрепятственно проникают в любые мышцы и органы рыб, вызывая тем самым геморрагические повреждения тканей органов и т.д. Наименьшее количество анизакидных личинок располагаются в полости тела и на внутренних органах таких видов рыб как корюшки, палтусы, камбалы, навага, минтай, ёрш, терпуг, окунь, треска, мойва (рис. 4).



Рисунок 4 - Личинки *Anisakis simplex* на внутренних органах корюшки зубатой *Osmerus mordax dentex*
DOI: <https://doi.org/10.60797/JAE.2024.49.11.4>

Нерка проходная инвазирована плероцеркоидами дифиллоботриид *D. luxi* с показателями: ЭИ=100,0%, при ИИ=1,0 на 1 заражённую рыбу. Гельминты располагались исключительно в бескапсульном состоянии в спинных мышцах спины всех изучаемых особей (рис. 5).



Рисунок 5 - Плероцеркоид *Diphyllobothrium luxi* в мышцах нерки проходной *Oncorhynchus nerka*
DOI: <https://doi.org/10.60797/JAE.2024.49.11.5>

Заражённость всех видов рыб плероцеркоидами дифиллоботриид значительно ниже, чем личинками анизакид. Так, инвазии *D. luxi* и *D. dendriticum* у кеты и горбуши достигают минимальных значений: от 2,8% до 20,0% и от 4,3% до 10, 6% соответственно при интенсивности инвазии 1,0 экземпляр. Однако заражённость корюшки *D. sobolevi*, минтая и наваги *P. phocarus* значительно превосходит лососёвые виды рыб.

Корюшки зубатая и малоротая, палтусы белокорый и синекорый, камбалы песчаная и колючая, навага инвазированы акантеллами коринозом *Corynosoma strumosum*. Хотя показатели инвазий этим паразитом достигают

высоких значений (98,9%), при интенсивности инвазии (25,0-74,0), но эпидемиологическая значимость их невелика ввиду локализации акантелл исключительно в полости тела рыбы и на внутренних органах.

Из гельминтов, портящих товарный вид рыбы, необходимо отметить личинки цестоды *N. surminicola*, которые располагаются в полости тела и в мускулатуре рыб.

Заключение

Обобщение результатов многолетних ихтиопатологических исследований дают возможность представить мониторинг рыб Магаданской области. Все промысловые виды рыб: кета, горбуша, кижуч, нерка, сельдь, корюшка малоротая, корюшка зубатая, палтус белокорый, палтус синекорый, камбала колючая, навага, минтай инвазированы возбудителями опасных гельминтозных болезней человека и животных. Имеют место гельминты (*N. surminicola*) не опасные, но портящие товарный вид рыбной продукции. Эпизоотологическая ситуация по анизакидозу и дифиллоботриозу в водоёмах Магаданской области признана неблагополучной.

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. Калинина Г.Г. Анизакидоз кеты реки гур / Г.Г. Калинина, И.В. Матросова // Хабаровский Край. Научные труды Дальрыбвтуза. — 2023. — Т. 66. — № 4. — С. 90–95.
2. Кравченко И.А. Диагностика и профилактика анизакидоза горбуши / И.А. Кравченко, А.Н. Тарутин // Современные достижения ветеринарной науки и практики : материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 60-летию факультета ветеринарной медицины Алтайского государственного аграрного университета. — Барнаул, 2023. — С. 159–163.
3. Витомскова Е.А. Возбудители анизакидоза, передающиеся через морских промысловых рыб, в условиях Магаданской области / Е.А. Витомскова, А.М. Кузьмин, В.И. Жулева [и др.] // Международный вестник ветеринарии. — 2021. — № 3. — С. 55–59.
4. Лебедев А.А. Дифиллоботриоз и анизакидоз рыб в открытых водоёмах Крайнего Северо-Востока России / А.А. Лебедев, Е.А. Витомскова, Е.В. Гинтер // Ветеринария. — 2022. — № 1. — С. 33–38.
5. Миропольская Н.Ю. Эпидемиология и диагностика анизакидоза в Хабаровском Крае / Н.Ю. Миропольская, Л.А. Бебенина, А.Г. Драгомерецкая [и др.] // Дальневосточный журнал инфекционной патологии. — 2020. — № 39(39). — С. 152–154.
6. Ладыгина А.С. Дифиллоботриоз в Архангельской области: исторический аспект и современная ситуация / А.С. Ладыгина, Н.А. Бебякова, И.А. Шабалина [и др.] // Известия Коми научного центра УрО РАН. — 2019. — № 2(38). — С. 41–46.
7. Каменов К.С. Циркуляция возбудителя дифиллоботриоза на территории Волгоградской области / К.С. Каменов, А.Н. Шинкаренко // Актуальные вопросы ветеринарной биологии. — 2019. — № 3(43). — С. 35–41.
8. Платонов Т.А. Роль животных и птиц в распространении дифиллоботриоза в условиях Якутии / Т.А. Платонов, Н.В. Кузьмина, А.Н. Нюкканов [и др.] // Международный научный сельскохозяйственный журнал. — 2019. — № 2. — С. 63–65.
9. Москаленко Е.С. Распространение анизакидоза и дифиллоботриоза морских и пресноводных рыб в условиях Магаданской области / Е.С. Москаленко, А.Б. Постникова, Е.А. Витомскова // Дальневосточный аграрный вестник. — 2021. — № 4(60). — С. 137–144.
10. Сердюков А.М. Распространение дифиллоботриоза в популяциях морских и пресноводных рыб водоёмов Магаданской области / А.М. Сердюков, Е.А. Витомскова // Вестник Дальневосточного отделения Российской академии наук. — 2022. — № 1(221). — С. 108–112.
11. Лабораторные исследования в ветеринарии: Вирусные, грибковые, бактериальные и паразитарные болезни рыб : справочник / Под ред. В.А. Седова. — М., 1997. — С. 63–84.
12. Методика паразитологического инспектирования морской рыбы и рыбной продукции. — Москва : ВНИРО, 1989. — 39 с.
13. 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.

Список литературы на английском языке / References in English

1. Kalinina G.G. Anizakidoz kety reki gur [Anisakidosis of chum salmon of the gur river] / G.G. Kalinina, I.V. Matrosova // Habarovskij Kraj. Nauchnye trudy Dal'rybvvtuza [Khabarovsk Territory. Scientific works of Dalrybvvtuz]. — 2023. — Vol. 66. — No. 4. — P. 90–95. [in Russian]
2. Kravchenko I.A. Diagnostika i profilaktika anizakidoza gorbushi [Diagnostics and prevention of pink salmon anisakidosis] / I.A. Kravchenko, A.N. Tarutin // Sovremennye dostizhenija veterinarnoj nauki i praktiki [Modern achievements

of veterinary science and practice] : materials of the International Scientific and Practical Conference dedicated to the 60th anniversary of the Faculty of Veterinary Medicine of the Altai State Agrarian University. — Barnaul, 2023. — P. 159–163. [in Russian]

3. Vitomskova E.A. Vozbuditeli anizakidoza, peredajushhiesja cherez morskikh promyslovyyh ryb, v usloviyah Magadanskoj oblasti [Pathogens of anisakidosis transmitted through marine commercial fish in the conditions of the Magadan region] / E.A. Vitomskova, A.M. Kuzmin, V.I. Zhuleva [et al.] // *Mezhdunarodnyj vestnik veterinarii* [International Bulletin of Veterinary Medicine]. — 2021. — No. 3. — P. 55–59. [in Russian]

4. Lebedev A.A. Difillobotrioz i anizakidoz ryb v otkrytyh vodojomah Krajnego Severo-Vostoka Rossii [Diphyllobothriosis and anisakidosis of fish in open reservoirs of the Far North-East of Russia] / A.A. Lebedev, E.A. Vitomskova, E.V. Ginter // *Veterinarija* [Veterinary Medicine]. — 2022. — No. 1. — P. 33–38. [in Russian]

5. Miropolskaya N.Yu. Jependemiologija i diagnostika anizakidoza v Habarovskom Krae [Epidemiology and diagnosis of anisakidosis in the Khabarovsk Territory] / N.Yu. Miropolskaya, L.A. Bebenina, A.G. Dragomeretskaya [et al.] // *Dal'nevostochnyj zhurnal infekcionnoj patologii* [Far Eastern Journal of Infectious Pathology]. — 2020. — No. 39(39). — P. 152–154. [in Russian]

6. Ladygina A.S. Difillobotrioz v Arhangel'skoj oblasti: istoricheskij aspekt i sovremennaja situacija [Diphyllobothriosis in the Arkhangelsk region: historical aspect and modern situation] / A.S. Ladygina, N.A. Bebyakova, I.A. Shabalina [et al.] // *Izvestija Komi nauchnogo centra UrO RAN* [Proceedings of Komi Scientific Center of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences]. — 2019. — No. 2(38). — P. 41–46. [in Russian]

7. Kamenov K.S. Cirkuljacija vozбудitelja difillobotrioza na territorii Volgogradskoj oblasti [Circulation of the causative agent of diphyllobothriosis in the Volgograd region] / K.S. Kamenov, A.N. Shinkarenko // *Aktual'nye voprosy veterinarnoj biologii* [Current issues of veterinary biology]. — 2019. — No. 3(43). — P. 35–41. [in Russian]

8. Platonov T.A. Rol' zhivotnyh i ptic v rasprostranении difillobotrioza v usloviyah Jakutii [The role of animals and birds in the spread of diphyllobothriosis in Yakutia] / T.A. Platonov, N.V. Kuzmina, A.N. Nyukkanov [et al.] // *Mezhdunarodnyj nauchnyj sel'skohozjajstvennyj zhurnal* [International Scientific Agricultural Journal]. — 2019. — No. 2. — P. 63–65. [in Russian]

9. Moskalenko E.S. Rasprostranenie anizakidoza i difillobotrioza morskikh i presnovodnyh ryb v usloviyah Magadanskoj oblasti [The spread of anisakidosis and diphyllobothriosis of marine and freshwater fish in the conditions of the Magadan region] / E.S. Moskalenko, A.B. Postnikova, E.A. Vitomskova // *Dal'nevostochnyj agrarnyj vestnik* [Far Eastern Agrarian Bulletin]. — 2021. — No. 4(60). — P. 137–144. [in Russian]

10. Serdyukov A.M. Rasprostranenie difillobotrioza v populjacijah morskikh i presnovodnyh ryb vodojomov Magadanskoj oblasti [The spread of diphyllobothriosis in populations of marine and freshwater fish in reservoirs of the Magadan region] / A.M. Serdyukov, E.A. Vitomskova // *Vestnik Dal'nevostochnogo otdelenija Rossijskoj akademii nauk* [Bulletin of the Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences]. — 2022. — No. 1(221). — P. 108–112. [in Russian]

11. Laboratornye issledovanija v veterinarii: Virusnye, gribkovye, bakterial'nye i parazitarnye bolezni ryb [Laboratory research in veterinary medicine: Viral, fungal, bacterial and parasitic diseases of fish] : handbook / Edited by V.A. Sedov. — M., 1997. — P. 63–84. [in Russian]

12. Metodika parazitologičeskogo inspektirovanija morskoy ryby i rybnoj produkcii [Methods of parasitological inspection of marine fish and fish products]. — Moscow : VNIRO, 1989. — 39 p. [in Russian]

13. MUK 3.2.3804-22. Metody sanitarno-parazitologičeskoy jekspertizy ryby, molljuskov, rakoobraznyh, zemnovodnyh, presmykajushhiesja i produktov ih pererabotki [FLOUR 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 Well-being, 2023. — 83 p. [in Russian]