

ПАРАЗИТАРНІ ХВОРОБИ СИГОВИХ РИБ (ОГЛЯД)

А. В. Ващенко, andrevaschenko@ukr.net, Інститут рибного господарства НААН, м. Київ

Н. М. Матвієнко, mnarine73@ukr.net, Інститут рибного господарства НААН, м. Київ

І. А. Кравченко, Інститут рибного господарства НААН, м. Київ

А. І. Мрук, amruk@ukr.net, Інститут рибного господарства НААН, м. Київ

Мета. Проаналізувати масив спеціальної літератури та узагальнити інформацію щодо основних розповсюджених паразитарних хвороб сигових видів риб.

Результати. Представлена робота містить характеристику основних паразитарних хвороб сигових риб з описом основних збудників, клінічних ознак хвороб та основних заходів профілактики для запобігання виникненню цих захворювань у господарствах, що спеціалізуються на вирощуванні сигів.

Практична значимість. Огляд може бути корисним як для науковців, які займаються проблемою акліматизації сигів на території України, так і для рибників, які вже задіяні у процесах розведення сигових риб в Україні та за її межами. Описи симптомів захворювань будуть корисними для попередньої діагностики останніх.

Ключові слова: сиги, паразити, ектопаразити, гельмінти, хвороби, іхтіободоз, триходіноз, хілодонельоз, іхтіофтиріоз, трихофріоз, хлоромікоз, ергазильоз, лернеоз, аркульоз, ротеоцефальоз, метехінорінхоз, диплостомоз.

PARASITIC DISEASES OF WHITEFISH (A REVIEW)

A. Vashchenko, andrevaschenko@ukr.net, Institute of Fisheries of NAAS of Ukraine, Kyiv

N. Matvienko, mnarine73@ukr.net, Institute of Fisheries of NAAS of Ukraine, Kyiv

I. Kravchenko, Institute of Fisheries of NAAS of Ukraine, Kyiv

A. Mruk, amruk@ukr.net, Institute of Fisheries of NAAS of Ukraine, Kyiv

Purpose: To analyze the specialized literature and summarize the information on the main parasitic diseases of whitefish.

Findings: Whitefish are members of the Salmoniformes, which are currently represented by 3 subgroups (Salmonidae, Coregonidae, Thymallidae). Whitefishes are widespread species of fish in the subarctic and boreal zones of Europe, Asia and North America and are the most important components of the ecological system and valuable objects of local and industrial fishery. But these fishes are frequently affected by parasitic diseases. This article contains the description of most common parasitic diseases of whitefish and of the main causative agent, clinical signs of diseases,

© А. В. Ващенко, Н. М. Матвієнко, І. А. Кравченко, А. І. Мрук, 2021



and the main preventive measures to prevent the occurrence of these diseases in whitefish culture. Aquaculture of whitefish creates a competitive food production for one or two fattening seasons with their delicacy gastronomic benefits and high economic profitability. Products of whitefish are popular on external markets that is also a good motivation for improvement of the biotechnological development for various methods of cultivation of these valuable fish. However, with increasing amounts of production, transporting fish from one farm to another and crowded stocks of fish result in problems with diseases of different etiology. The above material describes main parasitic diseases that occur in whitefish including their main symptoms, which will help to identify them in time.

Practical value. Information on the main parasitic diseases of whitefish was systematized. Most of the parasitic diseases known to the whitefish are ectoparasitosis. These are ichthyobodosis (costosis), trichodinosis, chylodonellosis, ichthioftirioz, trichophthirioz and cruciformis. Proteocephalosis, acanthocephalosis, diplomystomosis are the most dangerous among helminths. The short characteristic of these diseases is described and the methods of prophylaxis of these diseases are suggested. The review can be useful both for scientists dealing with the problem of whitefish acclimatization on the territory of Ukraine and for fish breeders already engaged in the whitefish aquaculture in Ukraine and abroad. Descriptions of symptoms of diseases will be useful for preliminary diagnostics of diseases.

Key words: whitefish, parasites, ectoparasites, helminthes, diseases, ichthyobodosis, trichodinosis, chylodonellosis, ichthioftirioz, trichophthirioz, chloromycosis, ergazilosis, lerneosis, argulosis, roteocephalosis, mechiorinchosis, diplostomosis.

ПАРАЗИТАРНЫЕ БОЛЕЗНИ СИГОВЫХ РЫБ (ОБЗОР)

А. В. Ващенко, andreaschenko@ukr.net, Институт рыбного хозяйства НААН, г. Киев

Н. Н. Матвиенко, mnarine73@ukr.net, Институт рыбного хозяйства НААН, г. Киев

И. А. Кравченко, Институт рыбного хозяйства НААН, г. Киев

А. И. Мрук, amruk@ukr.net, Институт рыбного хозяйства НААН, г. Киев

Цель. Проанализировать массив специальной литературы и обобщить информацию об основных распространенных паразитарных болезнях сиговых видов рыб.

Результаты. Представленная работа содержит характеристику основных паразитарных болезней сиговых рыб с описанием основных возбудителей, клинических признаков болезней, и основных мер профилактики для предотвращения возникновения этих заболеваний в хозяйствах, специализирующихся на выращивании сигов.

Практическая значимость. Обзор может быть полезным как для ученых, занимающихся проблемой акклиматизации сигов на территории Украины, так и для рыбоводов, уже задействованных в процессах разведения сиговых в Украине и за ее пределами. Описания симптомов заболеваний будут полезными для предварительной диагностики заболеваний.

Ключевые слова: сиги, паразиты, эктопаразиты, гельминты, болезни, ихтиободоз, триходиноз, хилодонеллез, ихтиофтириоз, трихофтириоз, хлоромикоз, эргазилез, лернеоз, аргулез, ротеоцефалез, метехиноринхоз, диплостомоз.

ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ. МЕТА РОБОТИ

В Україні нараховується велика кількість озер та водосховищ, загальна площа яких складає близько 1 млн га, куди входить каскад дніпровських водосховищ — 675 тис. га, лимани — 15,6 тис. га, озера — 63,5 тис. га, водойми охолоджувачі — 15 тис. га, водойми Дністра та Сіверського Дінця — 36 тис. га



[1]. Малі водосховища характеризуються високим ступенем евтрофності та значним продукційним потенціалом, який недостатньо використовується в рибогосподарському відношенні, оскільки їхня іхтіофауна переважно представлена малоцінними та смітними видами риб.

Для реконструкції іхтіофауни цих водойм, з метою підвищення їхньої рибопродуктивності, доцільно вселяти швидкоростучі види риб із різним спектром живлення, що дозволить повніше використовувати природну кормову базу. Продукція сигових користується попитом й на зовнішньому ринку, що також є хорошим стимулом для удосконалювання біотехнічних розробок щодо розвитку різних методів культивування цих цінних риб [2, 3]. За сучасних ринкових умов пріоритетності набули випасні технології, основними об'єктами вирощування яких є планктоноідні риби. В Україні вирішення даної проблеми успішно проводиться за рахунок далекосхідних інтродуцентів — білого та строкатого товстолобиків. Проте сучасний ринок вимагає більш широкого асортименту риб з цінними харчовими якостями. Однією із перспективних для розведення є родина сигових [4].

АНАЛІЗ ТА ОБГОВОРЕННЯ СУЧАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ І ПУБЛІКАЦІЙ

Сигові входять до ряду *Salmoniformes*, на даний час представлено 3 підрядами (*Salmonidae*, *Coregonidae*, *Thymallidae*) [5–12]. Сигові риби є широко розповсюдженими в субарктичній та бореальній зонах Європи, Азії та Північної Америки видами та найважливішими компонентами екологічної системи та цінними об'єктами місцевого та промислового рибництва. Серед багатьох видів існують прохідні, напівпрохідні, озерні та річкові форми. За розташуванням рота і, відповідно, характером живлення виділяють 3 групи сигів: з верхнім ротом (ряпушки); з кінцевим ротом (тугун, пелядь, омуль); з нижнім ротом (чир, муксун, сиг звичайний) [13]. Довжина тіла різних представників родини коливається від 8 до 150 см, маса — від 5 г до 40 кг. Нерест у переважній більшості видів сигових відбувається восени або на початку зими, і тільки в прісній воді. У сига та ряпушки нерест відбувається ранньої весни під льодом [14]. Сигові види риб мають високі харчові якості та є дієтичним та делікатесним продуктом. Їх реалізація завжди приносить економічний прибуток.

Але, поряд з цим, потрібно враховувати і ризики за розведення сигів. Так, однією з проблем є паразитарні хвороби. Більшість паразитарних захворювань, відомих для сигів, відносяться до ектопаразитозів. Це іхтіободоз (костіоз), триходиноз, хілодонельоз, іхтіофтиріоз, трихофріоз та крустацеози. З гельмінтозів найбільш небезпечними є протеоцефальоз, акантоцефальоз, диплостомоз [15]. Коротка характеристика захворювань подана нижче.

Іхтіободоз (костіоз) широко розповсюджений у різних зонах рибництва, причому чутливими до нього є багато видів риб, особливо молодь.

Збудником є *Ichthyobodo necator* (*Costia necatrix*) що відноситься до родини *Bodonidae*. Це дуже маленький паразит розміром 8–15 мкм. Тіло у нього грушовидної форми, у центрі якого розташоване округле ядро. На передньому кінці знаходяться два досить довгих джгутики, за допомогою яких паразит може плавати. На передньому кінці (яким він приєднується до риби) сформовано пальцеподібні вирости, які входять в клітину господаря та висмоктують її вміст.



Розмножується паразит повздовжним поділом. Процес може відбуватися після появи другої пари джгутиків. Поза господарем паразити гинуть упродовж 1 год. За настання несприятливих умов, тіла їх округлюються і вони втрачають свою активність. Паразити живуть за температури 2–30°C; зниження показника рН не впливає на їхнє розмноження.

Іхтіободоз — захворювання, типове для ослабленої молоді практично всіх вирощуваних видів риб, найчастіше лососевих та сигових. Розвивається за неякісної годівлі та за несприятливих умов утримання риб. Виникненню захворювання сприяють підвищені щільності посадки, недостатній водообмін, забрудненість води органічними речовинами тощо. У ставових господарствах іхтіободоз частіше виявляють у нерестових ставах. В індустріальних господарствах захворювання може виникнути в будь-яку пору року.

Клінічні ознаки та патогенез: на боках тіла хворих риб утворюються плями, які в подальшому зливаються в суцільний сіруватий наліт. Часто спостерігається руйнування плавців. Процес починається з відмирання тканини між плавцевими променями, після чого вони оголюються. Уражені зябра набувають блідого забарвлення та вкриваються слизом. Внаслідок нестачі газообміну хворі мальки піднімаються до поверхні води, скупчуються на притоці, заковтують повітря.

Діагноз захворювання ставлять за результатами паразитологічного обстеження риби, на підставі знаходження паразитів в зішкребах з поверхні тіла та зябер.

Основним заходом з профілактики іхтіободозу є дотримання оптимальних умов під час вирощування молоді риб [16–22].

Триходиноз — протозойне захворювання з гострим перебігом, яке вражає шкіру, зябра й зрідка внутрішні органи (сечовий міхур, сечівники) коропа, сазана, карасів, амурів, товстолобиків, форелі та сигових видів риб.

Дане захворювання викликають круговійчасті інфузорії з родини *Trichodinidae* (клас *Oligohymenophora*, підклас *Peritricha*). Тіло інфузорії має тарілкоподібну форму діаметром 26–75 мкм з розташованим всередині округлим опорним диском, який складеться з кільця хітиноїдних гачків різного розміру та форми. Макронуклеус підковоподібний, мікронуклеус округлий, і зазвичай, розташований поблизу макронуклеуса. Тіло оточене віночком вій, за допомогою яких інфузорії пересуваються на поверхні риби і плавають у воді. Розмножуються простим поділом. Швидкість розмноження інфузорій цієї групи залежить від температури води, в результаті чого їх можна розділити на теплолюбних, холодолюбивих і евртермних. Серед триходин ставових риб до теплолюбних відносяться *Tripartiella bulbosa* і *Trichodina nigra*, до холодолюбних — *Trichodina pediculus* і *T. domerguei f. acuta*, якими найчастіше й уражаються сигові. До евртермних видів відноситься *Trichodinella epizootica*.

До триходиніозу сприйнятливі різні види та різні вікові групи риб. Однак найбільш схильні до захворювання риби молодших вікових груп. У зв'язку з цим, дане захворювання дуже небезпечне у нерестових ставах та для вирощуваної на рибницьких заводах молоді. Дорослі риби, як правило, слугують джерелом інвазії та є носіями паразитів.

Збудники поширюються із зараженою рибою або з водою, в якій триходини



можуть досить довго плавати. Поза тілом господаря триходини можуть жити до 1 доби.

Тіло уражених риб за даного захворювання вкривається білуватим слизом, кількість якого залежить від кількості паразитів. Чим більше паразитів знаходиться на рибі, тим більше слизу на поверхні її тіла. Сильно уражені риби занепокоєні та тримаються поблизу притоку, ополонок, заковтують повітря.

Вважається, що триходини можуть виділяти ферменти, які розчиняють цитоплазму клітин господаря. Встановлено, що *Trichodina nigra*, яка прикріплена до кінців респіраторної складки, руйнує епітелій. З уражених капілярів витікає плазма та формені елементи крові. Рясне виділення слизу ускладнює газообмін та порушує дихальні функції зябер. Не виключено, що патогенний вплив зумовлено всмоктуванням в організм господаря продуктів розпаду відмерлих тканин. Зокрема, на пошкоджених ділянках можуть селитися різні хвороботворні та сапрофітні мікроорганізми, які ускладнюють перебіг хвороби.

Діагноз захворювання ставлять на підставі знаходження великої кількості збудників в зішкребах з поверхні тіла та зябер [16–22].

Хілодонельоз — протозойна хвороба риб, яку викликають найпростіші одноклітинні організми — інфузорії родини *Chilomidodontialae*.

Це захворювання викликає значну загибель цьоголіток у зимувальних ставах навіть у тих регіонах, де період зимівлі триває 6–7 міс.

Тіло хілодонел стиснуте, округле (*Ch. hexasticha*) або сердцевидне (*Ch. piscicola*). *Ch. piscicola* досягає довжини 45–70 мкм, ширини 38–57 мкм, *Ch. hexastichus* має довжину 32–86 та ширину 26–66 мкм. Тіло вкрите поздовжніми рядами війок та має на черевному боці ближче до переднього кінця округлий цитостом. Цитостом веде у довгий канал — глотку, стінки якої мають підтримувальний апарат, який складається з 16–20 паличок, добре помітних як на нативних, так й на забарвлених препаратах. Паразит повзає по тілу риби та живиться за рахунок клітин епітелію, в які встромляє паличковий апарат, що здатний вивертатися через ротовий отвір. У середині тіла паразита розрізняють яйцевидне ядро (макронуклеус), ядерце (мікронуклеус) та 2 скорочувальні вакуолі.

Розмноження хілодонели відбувається поділом навпіл у поперечному напрямку.

Статевий процес у хілодонели не простежено, хоча низкою учених відзначено, що у паразита спостерігається кон'югація. За несприятливих умов паразит може утворювати цисти спокою. Утворені цисти зберігаються впродовж тривалого часу на дні водойми або у товщі води до часу, коли для паразита знову створяться сприятливі умови. Встановлено, що світло лімітує розмноження хілодонел.

Збудник захворювання зустрічається у дуже багатьох прісноводних риб, як у молоді, так і у дорослих, в усі сезони року. Однак захворювання частіше виявляють в ослабленої з будь-яких причин риби. Молодь лососевих та сигових хворіє частіше влітку — в несприятливий для цих холододлюбних риб сезон. Вирішальний вплив на чисельність хілодонели виявляє фізіологічний стан, та в



першу чергу, вгодованість риби. Встановлено, що особливо сильно бувають уражені риби з низькою вгодованістю. У результаті голодування настає відмирання клітин шкірного епітелію, які і є найбільш сприятливим субстратом для паразитів.

Це захворювання, зазвичай, спочатку виникає у слабо вгодованих цьогорічок, у подальшому відбувається ураження і добре вгодованих риб, що може викликати і їхню загибель.

За важкої форми хілодонельозу на поверхні тіла риби з'являється блакитно-сірий наліт. Особливо добре такий наліт виражений на поверхні голови. Його поява пов'язана з подразненням шкіри, яке викликається великою кількістю хілодонел, що супроводжується посиленням слизовиділенням. Під час перегляду під мікроскопом зішкребу з тіла риби навіть за малого збільшення можна помітити десятки паразитів. За інтенсивного зараження риби поводяться неспокійно, піднімаються до поверхні, слабнуть, легко ловляться сачком та навіть руками. Після того, як кількість хілодонел долає критичну межу, однорічки вискакують з води та падають назад у воду. Цей симптом дуже характерний для хілодонельозу, що пояснюється порушенням шкірного дихання, яке у молоді риб відіграє значну роль у загальному дихальному процесі.

Патогенний вплив паразитів виявляється у порушенні дихальних функцій поверхні тіла та зябер, внаслідок сильного їх пошкодження.

Діагноз ставлять на підставі клінічних ознак та за виявлення великої кількості інфузорій в зішкребах з поверхні тіла та зябер.

Важливим заходом попередження масового захворювання є створення сприятливих умов, які стимулюють ріст та розвиток риби, добра вгодованість підвищує опірність до захворювання. Зокрема, в першу чергу важливо забезпечити риб повноцінними кормами.

Для запобігання розповсюдженню паразитів, рибу перед зимівлею слід провести через антипаразитарні ванни.

Для знищення цист паразитів ложе ставів після проведення зимівлі необхідно дезінфікувати негашеним або хлорним вапном [16–22].

Іхтіофтиріоз — захворювання багатьох прісноводних риб. Він широко поширений у ставових, індустриальних, нерестово-вирощувальних господарствах та на рибницьких заводах. Є відомості щодо виникнення іхтіофтиріозу за певних умов і у природних водоймах. Часто викликає масову загибель риб.

Збудником захворювання є війчасті інфузорії *Ichthyophthirius multifiliis*. Тіло паразита округле, діаметром до 1 мм. На його поверхні розташовуються ряди війок. Макронуклеус великий, підковоподібний, у молодих форм витягнутий. До макронуклеусу прилягає невеликий мікронуклеус. Є численні скоротливі вакуолі. Паразит живе під епітелієм шкіри та зябер господаря. Від інших інфузорій відрізняється тим, що розмноження відбувається поза тілом господаря.

Зрілі паразити (трофонти) розривають епітеліальний горбок, під яким знаходяться та потрапляють у воду. Опустившись на дно, вони приклеюються до різних підводних предметів. Після цього навколо паразита утворюється ніжна драглиста циста, під якою відбувається багаторазовий поділ на 2. Після



закінчення поділу з одного трофонта утворюється до 2 тис. дочірніх клітин, які називаються бродяжками. Спочатку бродяжки мають округлу форму, потім сигароподібну. За допомогою ферменту бродяжки розчиняють стінку цисти та виходять у воду, де плавають за допомогою війок. За потрапляння на рибу, бродяжки проникають під епітелій, де ростуть та дозрівають. Бродяжки, які не знайшли рибу, гинуть. Тривалість життя бродяжок у воді — до 2 діб. Найбільш сприятливою температурою для розвитку іхтіофтиріусів вважається 21–26°C. Зі зниженням температури розвиток уповільнюється, за її підвищення — прискорюється.

За несприятливої температури води (менше 1,5 і вище 32,0°C) поділ паразитів може відбуватися незвичайним способом. Зрілі трофонти виходять з епітеліального горбка, але не залишають рибу. Вони утворюють нетипові цисти а починають в них ділитися амітотично, утворюючи 4, іноді 8, 16 дочірніх особин, що нагадують за формою материнську, але меншого розміру. За цих же температур у іхтіофтиріусів описаний статевий процес за типом кон'югації.

До захворювання сприйнятливі всі види прісноводних риб різних вікових груп. Найбільш патогенний паразит для молоді, однак є випадки загибелі і палідників. У перехворілих риб виробляється постінвазійний імунітет. Важкі епізоотії частіше спостерігаються у господарствах, де раніше захворювання не відзначалося. Поширюється воно під час перевезення риб, а також з водою із джерела водопостачання, де мешкають заражені паразитом малоцінні види риб. Спалахи захворювання відзначають навесні та на початку літа і у зимувальних ставах.

За незначного ураження риб паразитів можна виявити при мікроскопії зішкребів з поверхні та зябер. За сильного зараження великих паразитів добре видно у вигляді невеликих білих горбків («манка»). У разі сильного зараження з хворої риби сходять епітелій, риби задихаються, йдуть до притоку і гинуть. Після захворювання іхтіофтиріозом риби набувають імунітету, який зберігається до 8 місяців.

Діагноз ставлять на підставі клінічних ознак та виявлення в зішкребах паразитів.

Основою боротьби з іхтіофтиріозом є профілактика. Крім загальних заходів, рекомендується утримувати плідників та ремонтних особин окремо від молодших вікових груп, ретельно осушувати стави та дезінфікувати їхнє ложе, не допускати потрапляння до них смітної риби. У господарствах, стаціонарно неблагополучних за іхтіофтиріозом, рекомендується переходити від природного нересту до заводського способу отримання потомства.

Лікувати хворих риб складно з тієї причини, що паразит надійно захищений від дії лікувальних речовин, оскільки перебуває під епітелієм господаря. Тому основні заходи боротьби ґрунтуються на знищенні вільноплаваючих форм паразита — бродяжок, які легко піддаються впливу хімічних речовин, які вносять у водойми [16–22].

Трихофріоз. Збудником захворювання є *Trichophrya piscium*, яка локалізується на зябрах риб. Тіло трихофрій мішковидної асиметричної форми. Сисні щупальця розташовуються на передньому та задньому кінцях тіла,



прикріплюються за допомогою особливої секреції. Розмножуються шляхом множинного зовнішнього та внутрішнього брунькування.

Ці паразити зустрічаються на зябрах різних видів риб, як в Євразії, так і у Північній Америці, в американського сомика, чорного американського окуня, молоді лососевих, сигових видів риб, звичайного окуня, у білого та чорного амурів, амурської щуки, краснопірки, товстолобиків та ін. Захворювання відзначені у Китаї, Чехії, Росії.

У риб з великою кількістю паразитів змінюється забарвлення зябер. Так, у сигових уражені зябра стають блідо-рожевого з жовтувато-помаранчевим відтінком кольору. Припускають, що паразити можуть висмоктувати кров із зябрових судин.

Заходів боротьби з даним захворюванням не розроблено [16–22].

Хлоромікоз, або жовтяниця форелі є досить рідкісним захворюванням. Було вперше відзначене у Франції. Відоме також у США. У Росії спалах захворювання спостерігався в одному форелевому господарстві Ленінградської області та на деяких лососевих заводах Північного-Заходу Росії.

Рід *Chloromyxum* — типові порожнинні паразити. Зустрічаються у сечовому та жовчному міхурах, у сечових канальцях нирок і сечоводів. Вегетативні стадії — плазмодії різної форми. Форма спор сферична або близька до неї, з 4 капсулами, розташованими на одному полюсі. Іноді одна пара полярних капсул більша, ніж інша. Стулки спор гладкі або забезпечені реберцями.

Хворобу викликають мікроспориції *Chloromyxum truttae*, які паразитують у жовчних протоках печінки та порожнині жовчного міхура.

Амебоїди — невеликі, неправильної або округлої форми тільця діаметром 40–70 мкм. Спори дрібні, округлі, діаметром 10 мкм. На одному з полюсів розташовуються 4 дрібні жалкі капсули. Стулки спор товстостінні, забезпечені поздовжніми реберцями. Дозрілі спори з жовчю потрапляють у кишечник риби і з екскрементами виносяться у воду, де стають джерелом нового зараження.

Відомо, що господарями *Ch. truttae* можуть бути райдужна та струмкова форелі, а також американська паляя. Однак захворювання описано тільки у струмкової форелі. Згідно зі спостереженнями російських вчених, хвороба проявляється у плідників у переднерестовий та нерестовий періоди, пізньої осені та на початку зими. Спалах захворювання може завдати великої шкоди рибному господарству, спричиняючи упродовж короткого періоду загибель значної частини стада плідників.

У риб, сильно уражених паразитом, спостерігається гостре запалення кишечника. Екскременти набувають жовто-бурого кольору. Риби перестають брати корм та худнуть. Поступово плавці та окремі ділянки тіла забарвлюються у жовтий колір.

Під час розтину хворої риби спостерігається зміна кольору печінки на сірувато-рожевий та збільшення жовчного міхура, який переповнений жовтувато-червоною жовчю. Патогенний вплив паразита проявляється у порушенні діяльності жовчного міхура, печінки та кишечника.



Діагноз ставлять на підставі клінічних та патологоанатомічних ознак та за виявлення спор збудника в жовчному міхурі.

Заходи боротьби розроблені недостатньо. Рекомендуються спуск та дезінфекція ложа неблагополучних ставів негашеним або хлорним вапном, виведення їх на літування, під час якого спори гинуть. За перевезення риби з одного господарства до іншого слід ретельно дослідити жовч, та в разі виявлення збудника не дозволяти вивезення риби з ураженого господарства. Ікра допускається до вивозу [16–22].

Крустацеози — це група хвороб риб, збудниками яких є представники типу членистоногих (*Arthropoda*), класу ракоподібних (*Crustacea*).

Ракоподібні різностатеві, із вираженим статевим диморфізмом. Насінники та яєчники парні. Чоловічі статеві продукти виділяються у вигляді сперматофорів (пачок склеєних сперматозоїдів, укладених в оболонку), які самці приклеюють до статевих отворів самок.

Ракоподібні, які паразитують у риб, відносяться до трьох родин: *Copepoda* (веслоногі), *Branchiura* (зяброхвости) і *Isopoda* (рівноногі). Запліднені яйця *Copepoda* виношують в яйцевих мішках, що відходять від статевих отворів. Зяброхвости приклеюють яйця до підводних предметів, рівноногі — до кінцівок самок.

Для сигових видів риб найбільшу небезпеку являють збудники ергазильозу, лернеозу та аргульозу.

Збудники **ергазильозу**, що паразитують на зябрах прісноводних риб, відносяться до родини *Ergasilidae* та широко розповсюджені у водоймах. Найчастіше зустрічаються *Ergasilus sieboldi* і *E. briani*. Однак захворювання викликають в основному *E. sieboldi*.

Статевозріла самка *E. sieboldi* має грушоподібне тіло, довжиною 1,0–1,5 мм, з розширеним переднім та звуженим заднім кінцем. Перший грудний сегмент злитий з головним; є 5 пар плавальних ніжок. Кіготь у *E. sieboldi* довший, ніж у *E. briani*; на статевому сегменті *E. sieboldi* є дрібні шипики, а у *E. briani* їх немає.

Розвиток *E. sieboldi* і *E. briani* проходить майже однаково. Статевозріла самиця, як і усі представники родини *Copepoda*, має 2 яйцевих мішки. В кожному мішку *E. sieboldi* по 100–110, у *E. briani* 18–20 яєць. Тривалість ембріонального розвитку — 6 діб за температури води 20°C та 3,5 доби за 25°C. Яйцеві мішки формуються з квітня по вересень при температурі води не нижче 14°C. Самці живуть близько 2 тижнів, потім гинуть, а самиці заносяться з водою у зяброву порожнину риб, на зяброві пелюстки, де закріплюються за допомогою антен. За сприятливих умов упродовж 3 тижнів самиці дають два покоління личинок. Живляться ергазильози зябровою тканиною та кров'ю господаря.

Обидва види рачків характеризуються слабо вираженою специфічністю та паразитують у більшості видів прісноводних видів риб, представників родин коропових, окуневих, лососевих, тукових та ін. Особливо схильні до ураження сигові риби, зокрема, пелядь, чудський сиг, також лин, лящ, щука.

Спалахи захворювання відбуваються головним чином влітку, у липні–серпні, однак іноді і восени. Самиці, що прикріпилися в кінці вегетаційного сезону,



розмножуються тільки навесні наступного року.

Обидва види рачків в основному локалізуються на зябрових пелюстках риб: *E. sieboldi* на їх зовнішній стороні, *E. briani* — між пелюстками. Іноді обидва види паразитують одночасно. У пеляді за високої інтенсивності зараження паразити прикріплюються також біля основи парних плавців, навколо ануса та очей. Прикріплений до зябрових пелюсток, паразит деформує та розриває їх, стискує судини та спричиняє їх закупорювання. У заражених риб відзначають підвищене слизоутворення, руйнування та некроз зябрової тканини. Пошкоджена ділянка бліда, на ураженому місці з часом може розвинути сапролегнія.

Навіть за високих рівнів зараження загибелі риб виявлено не було, однак спостерігається негативний вплив рачків на риб. У хворій риби знижується темп росту, а маса зменшується приблизно вдвічі. Погіршується якість м'яса за рахунок зниження кількості жиру з 15 до 3,8%. Деякі самиці після хвороби стають яловими. Таким чином, ергазильоз становить серйозну загрозу рибицтву.

Діагноз захворювання ставлять на підставі клінічних, епізоотологічних даних і мікроскопічного дослідження риби.

Заходи боротьби: перш за все, запобігання потраплянню збудників у водойми. Для цього проводять заходи загального санітарно-профілактичного комплексу. Особливо важливий ретельний контроль за перевезеннями риби з метою недопущення заражених особин у водойми [16–22].

Лернеоз викликається самками паразитичних рачків з роду *Lernaea*. Характерною ознакою видів цього роду є будова прикріпного органу, розташованого на головному кінці. Він має вигляд хітинових гіллястих виростів, або «якоря», за допомогою якого паразит утримується на тілі риби. Будова якоря дуже мінлива та значною мірою залежить від виду господаря. Збудник — *Lernaea cyprinacea* Linne (1758). Реєструється у ставових коропово-пеляжних господарствах. Рачки зустрічаються на поверхні тіла всіх вікових груп пеляді.

Довжина статевозрілої самки *L. cyprinacea* без яйцевих мішків — 10–16 мм. Головний кінець її забезпечений двома парами виростів. Довжина дорзальних виростів — 4,0–5,6 мм, вентральних — 2,0–2,8 мм.

Лернеї розвиваються без участі проміжного господаря. Личинки тимчасово живуть на шкірі або зябрах різних видів риб, не проявляючи специфічності. Розвиток рачка супроводжується складним метаморфозом, який включає 3 наупліальні та 5 копеподитних стадій. Оптимальна температура розвитку 23–30°C. Зимують паразити, прикріплюючись до риби.

У водойми з рибою паразити потрапляють з водою із водопостачальних ставів та інших джерел водопостачання, населених рибами. Рачки поширені повсюдно, проте захворювання спостерігається переважно у південних районах країни.

На тілі риб паразит за допомогою твердих головних виростів закріплюється в м'язовому шарі. На місці прикріплення паразита утворюється глибока виразка, абсцес. Краї виразки яскраво-червоного кольору, іноді сіруваті, різко обмежені від здорової тканини. Перебіг процесу може бути ускладнений вторинною мікрофлорою. Запальний процес захоплює поверхневі шари та м'язову тканину.



Під час проникання через епідерміс у дерму, паразит може досягати шару скелетної мускулатури. У місці його проникнення у риби розвивається запалення.

Діагноз ставлять на підставі клінічних даних та виявлення рачків. У мальків загибель настає при паразитуванні 2–3 рачків, інтенсивність інвазії у цьоголіток — від 14 рачків до 80 у тріліток на одну особину.

Вивезення риби з неблагополучних за лернеозом водойм забороняється. Для профілактики здійснюється весь комплекс загальних оздоровчих заходів: недопущення в господарство ураженої риби; встановлення фільтрів на водопостачальних системах, що запобігає проникненню личинок стадій рачка; роздільне вирощування молоді та риб старших вікових груп. Навесні рекомендується витримувати протягом 1 тижня залитий став без риби: в результаті личинки паразита, які проникли туди, гинуть без господаря на 4–5-й день [14–20].

Аргульоз — поширена хвороба риб як штучних, так природних водойм, особливо у південних регіонах. Збудник — *Argulus foliaceus* Linne (1758). Часто зустрічається за штучного розведення пеляді.

Аргулюси — великі рачки, що досягають довжини 4–12 мм. Тіло широке, овальної форми, сплющене, сірувато-зеленого кольору.

Навесні за температури 10–14°C самиці починають відкладати яйця, прикріплюючи їх до різних підводних предметів. У кожній кладці кількість яєць може бути різною — від декількох штук до декількох сотень. Тривалість подальшого розвитку залежить від температури. Терміни ембріонального розвитку коливаються від 15 до 55 діб. За підвищення температури води швидкість розвитку ембріонів в яйцях збільшується. Личинки протягом 2–3 діб плавають у воді і, зустрівши рибу, прикріплюються до неї на поверхні тіла та зябер. Личинка, яка за цей час не прикріпилася до риби, гине. Рачки ростуть та розвиваються на рибі та за 15–18 діб досягають статевої зрілості. Тривалість циклу розвитку рачків залежить від температури. За температури 10–20°C розвиток закінчується через 70–100 діб, при температурі 20–28°C — через 50–65 діб. Восени за температури 8–10°C розвиток рачка припиняється і він залишається на рибі до весни. За підвищення температури води він продовжує розвиватися. У різних кліматичних зонах рачки за літо можуть давати 2–3 покоління. Яйця паразита нестійкі до висихання.

Найбільш небезпечні вони для молоді риб. Старші вікові групи риб слугують джерелом інвазії.

Аргулюси — теплолюбні паразити, причому найбільшу небезпеку вони становлять у теплу пору року.

Прикріплений до тіла риби, аргулюс хоботком проколює шкіру і смочє кров. На місці проколу можуть утворюватися ранки, через які в організм риби може проникати інфекція.

Діагноз ставлять на підставі клінічних ознак та виявлення збудників у зішкребах з поверхні тіла.

Для профілактики аргульозу не допускається спільне утримання старших вікових груп риб та молоді.



Обмежити чисельність аргулюсів можна шляхом встановлення щитів, на яких рачки відкладають яйця. Через 2 тижні після установки їх виймають з води, очищають від кладок яєць аргулюсів та просушують упродовж доби. Потім їх встановлюють знову. Під час просушування щитів яйця рачків гинуть [16–22].

Протеоцефальоз. Збудник — *Proteocephalus exiguus*, *P. longicollis* Zeder (1880). Захворювання характерне для цьоголіток пеляді. Ураження молоді пеляді відбувається у червні, коли мальки переходять на живлення циклопами (перший проміжний господар стрічкового гельмінта).

Гельмінти паразитують у кишечнику. Черви білого або світло-сірого кольору довжиною від декількох міліметрів до 20 см. Сколекс округлої форми з чотирма простими присосками. На його вершині може перебувати п'ята тім'яна присоска або її рудимент, рідше залозистий орган. Стробіла з чітким розчленуванням.

Цикл розвитку протікає з одним або двома проміжними господарями. Першими проміжними господарями є безхребетні ракоподібні, — представники родів *Cyclops*, *Eucyclops*, *Macrocyclus*, *Mesocyclops* та ін. Риби заражаються під час поїдання інвазованих рачків. У кишечнику остаточних господарів гельмінти стають статевозрілими у літній період через 1,5–2,0 міс.

Протеоцефальоз відзначають у природних водоймах, в основному у великих озерах у сигових риб, де він виникає у весняно-літню пору року. *Proteocephalus exiguus* найчастіше виявляють у водоймах, в яких ці риби є аборигенами. Захворювання вражає всі вікові групи риб. Найбільш небезпечно воно для молоді сигових. Можлива загибель через закупорювання кишечника гельмінтами. Сигові риби, які є бентофагами (чир, муксун та ін.), після переходу на живлення бентосом меншою мірою заражаються цим захворюванням, ніж сигові, які живляться планктоном.

Риби, заражені восени, залишаються інвазованими до весни наступного року та після чергового відкладання яєць гельмінти елімінуються з кишечника. Джерелом інвазії є заражені риби та циклопи.

Хворі риби тримаються у поверхневому шарі води та на мілководді. Риба малоактивна, виснажена. У неї знижуються харчова активність та вгодованість. Зябра та слизові оболонки анемічні, луска матова. Зокрема спостерігається деяке збільшення об'єму черевця.

Гельмінти, накопичуючись у великій кількості, спричиняють механічний вплив на стінки кишечника, відбувається закупорювання його просвіту та непрохідність харчової грудки. У місцях прикріплення цестод виникають виразки, порушується цілісність судин.

Патологоанатомічні зміни залежать від інтенсивності інвазії. За високого ступеня зараження (50–100 екз.) стінка кишечника запалюється, потоншується, легко розривається. У печінці та нирках виявляють зміни, характерні для хронічної інтоксикації.

Діагноз ставлять на підставі епізоотологічних та клінічних даних з урахуванням результатів розтину риб та видового визначення виявлених у кишечнику гельмінтів.

З метою запобігання поширенню цього захворювання забороняється



вивозити всі види риб та безхребетних з неблагополучних за протеоцефальозом водойм.

З метою профілактики захворювання у неблагополучних озерах спільно з пеляддю вирощують сигових-бентофагів, а також риб, несприйнятливих до даного захворювання (короп, сазан, товстолобик тощо), або зариблюють однорічками сигових видів риб [16–22].

Метехіноринхозі лососевих. Збудники — скреблянки з родини *Echinorhynchidae* (*Metechinorhynchus salmonis* і *M. truttae*).

Збудник *M. salmonis* має тіло веретеноподібної форми, масивне, розширене у передній частині; хоботок майже циліндричний, завжди зігнутий під тупим кутом до осі тіла.

Проміжними господарями у обох видів паразитів є рачки-бокоплави. Проміжним господарем *M. salmonis* є реліктовий рак *Pontoporeia affinis*, *M. truttae* — *Gammarus pulex*. Остаточні господарі — лососеві та сигові види риб.

Інтенсивність інвазії багатьох видів риб буває дуже високою. Сиги заражаються *M. salmonis* з 3-річного віку, під час переходу на живлення бентосом. *M. truttae* виявлений у різних лососевих, у тому числі у форелі, яка вирощувалась у ставах.

Навколо хоботка відзначається сильне розростання сполучної тканини. Стінка кишечника в ушкодженому місці помітно потовщується, відбувається відкладення вапна (петрифікація), кишечник перестає поглинати перетравлену їжу. Іноді стінка задньої кишки натискає на яйцепровід та робить його непрохідним, в результаті чого відбувається резорбція ікри та загибель риби. При інтенсивності інвазії понад 100 паразитів гіперемію кишечника можна помітити вже при розтині риб. В окремих випадках спостерігається розрив стінок кишечника.

Діагноз ставлять на підставі патологоанатомічного розтину, виявлення гельмінтів та встановлення їх видової належності.

Заходи боротьби з метехіноринхозом повинні бути спрямовані на запобігання потраплянню збудника у господарства [16–22].

Диплостомози широко розповсюжені захворювання риб, викликані метацеркаріями трематод роду *Diplostomum*.

У чистому вигляді зустрічаються рідко, значно частіше вони утворюють асоціації з декількох форм диплостомозів — комбіновані диплостомози.

Диплостомози значно поширені, як у природних водоймах, так і у рибницьких господарствах. Диплостомоз виявляється у двох формах.

Перша, найбільш поширена (хронічна) форма, — паразитарна катаракта, яка проявляється у помутнінні кришталика під впливом метацеркаріїв паразита, які знаходяться у ньому.

Друга форма (гостра) — церкаріозний диплостомоз, що виникає у момент проникнення церкарій паразита у рибу.

Метацеркарії локалізуються в оці риб, в основному у кришталику,



склоподібному тілі, а також між склерою та ретиною. Тіло метацеркарія овальне, прозоре, розміром до 0,5 мм.

Життєвий цикл трематод роду *Diplostomum* складний та протікає за участю трьох господарів: проміжних — моллюски *Lymnaeidae*; додаткових — риби і круглороті, та остаточних — рибоїдні птахи, переважно чайки та качки.

Диплостомозами уражаються всі види прісноводних та прохідних риб, але найбільш сприйнятливі до них лососеві, сигові, осетрові та більшість коропових риб. Найбільшу небезпеку вони становлять для личинок, мальків та цьоголіток.

Потенційно неблагополучними за диплостомозом можуть бути всі водойми, в яких мешкають ставковики, та які, хоча б зрідка, відвідуються рибоїдними птахами — чайками, крячками та качками.

Зараження риб відбувається у теплу пору року за температури води понад 7–10°C. З віком зараженість риб зростає, хоча приживлюваність церкарій у дорослих риб значно нижче, ніж у молоді. Найбільш схильні до захворювання форелі, сиби, пелядь, з коропових — товстолобики, тобто риби, що живуть у товщі води. Відзначено випадки диплостомозу у пеляді в озерах та у форелі, вирощуваної у садках, встановлених поблизу берега.

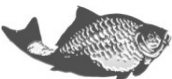
Температура істотно впливає на швидкість розвитку паразитів у моллюсках. З її підвищенням збільшується вихід церкарій з моллюсків та посилюється їхня активність.

За гострої форми диплостомозу спостерігаються різні відхилення у поведінці риб, пов'язані з актом прикріплення та проникнення церкарій у рибу (підвищене занепокоєння, відмова від їжі; характерні різкі стрибки, під час яких риба прагне потертися об різні предмети; енергійні рухи тіла, що нагадують реакцію струшування). Відзначають також появу комплексу ознак, що викликаються міграцією паразита у риби та ураженням кровоносної (окремі крововиливи на ділянці зябрових кришок та біля основи плавців, великі синці в очах та у головному мозку) та центральної нервової систем (порушення координації рухів, зміна забарвлення тіла, прискорений ритм руху зябрових кришок, відсутність реакції на зовнішні подразники) та летальні випадки без очевидних причин. Смерть можуть викликати поодинокі особини церкарій, що опинилися в ході міграції у головному мозку риби.

За хронічної форми диплостомозу спостерігається часткове або повне помутніння кришталика (паразитарна катаракта), а за високої інтенсивності інвазії — розрив капсули кришталика та, як наслідок цього, звуження зіниці до точкових розмірів, деформація рогівки. У риб знижується темп росту, порушується жировий обмін.

Попередній діагноз ставлять на підставі клінічних ознак та виявлення інвазійних метацеркарій у кришталиках з визначенням їх видової приналежності.

Надійних методів терапії при диплостомозах риб не існує. Тому всі заходи боротьби з цими захворюваннями зводяться до скорочення чисельності збудників на паразитичних та вільноживучих стадіях розвитку з урахуванням специфіки їх життєвих циклів. Вони полягають у боротьбі з остаточними (рибоїдні птахи) та проміжними (моллюски) господарями збудників. Боротьба з рибоїдними птахами



ведеться шляхом скорочення чисельності чайок, крячок та качок, якщо ці види не занесені до Червоної книги, або їх відлякуванням.

Боротьба з моллюсками здійснюється хімічним та біологічним методами [16–22].

Пісцикольоз риб. Захворювання викликає п'явка *Piscicola geometra*, яка паразитує на тілі риб. Тіло у неї циліндричне, довжиною до 35 мм, шириною до 3 мм. На передньому кінці тіла міститься присоска, на якій розташовані 2 пари очей. Задній кінець тіла забезпечений присоскою, краї якої виходять за межі тіла. Забарвлення п'явок сильно варіює залежно від забарвлення тіла риб, на яких вони паразитують. Зазвичай *P. geometra* має тіло буро-оливкового або зелено-сірого кольору. Розвиток п'явок прямий, відбувається без участі проміжного хазяїна. Влітку п'явка відкладає кокони на дно водойми, водорості та інші підводні предмети, іноді на берег, в сирий ґрунт. Кокони вкриті щільною оболонкою і мають довжину 1,50 мм, ширину — до 0,75 мм. У другій половині літа з коконів виходять молоді п'явки, які нападають на рибу.

Захворювання вперше зареєстровано у період акліматизації пеляді у Прибалтиці. *P. geometra* поширена майже в усіх водоймах по всій території Європи та Азії у багатьох видів риб. П'явки зазвичай паразитують на поверхні тіла та плавцях, а також у ротовій та зябровій порожнинах. Хворі риби неспокійно плавають, труться об береги. За високої інтенсивності зараження спостерігається сильне схуднення риби. Присавшись до тіла риби, п'явка руйнує шкірні покриви та викликає утворення невеликих виразок, що часто кровоточать. У місцях ураження поселяються бактерії та гриби, які обтяжують перебіг захворювання.

Діагноз ставлять на підставі клінічних ознак та за виявлення збудника.

Профілактика пісцикольозу передбачає обов'язкове виконання загальних санітарно-профілактичних та рибницько-меліоративних заходів. Особливо важливо своєчасно знищувати водну рослинність, до якої прикріплюються кокони. Присутність п'явок у ставах — ознака занедбаності господарства, оскільки надлишок жорсткої рослинності, до якої приклеюються кокони, та засміченість ставів сприяють масовому розмноженню паразитів [16–22].

Таким чином, підсумовуючи вищесказане, можемо відмітити, що сигові схильні до захворювань, характерних і для інших родин риб, — коропових та лососевих. Захворювань, властивих тільки для сигів, які можуть мати загрозу для аборигенних риб, не зареєстровано. Всього у сигів зареєстровано 41 вид патогенних паразитів, але ми зупинились на найбільш небезпечних та поширених протозоозах, гельмінтозах та крустацеозах, які становлять загрозу для рибництва. Проти всіх згаданих інвазій існують розроблені санітарно-оздоровчі заходи та різноманітні біологічні та хімічні засоби профілактики та боротьби, спрямовані на їх попередження та знищення.

Однак, як свідчать дослідження багатьох науковців з різних країн світу, дуже часто зустрічаються зараження сигових відразу декількома захворюваннями одночасно. Так при дослідженнях європейського сига *Coregonus lavaretus* в озері Норсьо було виявлено *Trematoda rudolphi*, *Dibothriocephalus* spp., *Proteocephalus* sp., *Acanthocephala*, *Argulus coregoni*, *Salmincola* sp. нематода (Diesing, 1861). Найбільш поширеними паразитами сига були акантоцефали (екстенсивність інвазії складала 36%, за її інтенсивності 4,4 паразити на рибу, та *Proteocephalus*



sp. (екстенсивність інвазії складала 24%, при інтенсивності інвазії — 0,7) [23].

Дослідження паразитофауни сигових риб роду *Coregonus* з озера Баунта та Великого Капилюші Ципо-Ципіканської системи (верхів'я р. Вітим) виявили, що видовий склад паразитофауни сигів представлено 25 видами. Найбільше видове різноманіття паразитофауни (20 видів) відмічали у баунтовського сига *C. baunti* — локального ендеміка озер Велике і Малі Капилюші; найменше (9 видів) мала сибірська ряпушка *C. sardinella* з оз. Баунт. Паразитофауна пиж'яна *C. pidschian* в оз. Великі Капилюші налічувала 17 видів, в оз. Баунт — 13 видів [24].

За дослідження американського сига (*Coregonus clupeaformis*), що мешкав у північних озерах Саскачевана, також виявлено цестоуди (*Triaenophorus crassus*, *Proteocephalus longicollis*, *Cyathocephalus truncatus*), трематоди (*Diplostomum sp.*, *Posthodiplostomum minimum*, *Diplostoid metacercaria*, *Tylodelphys scheuring*, *Uvulifer ambloplitis*, *Ichthyocotylurus erraticus*), моногенії (*Discocotyle sagittata*), акантоцефали (*Acanthocephalus dirus*, *Echinorhynchus sp.*, *Neoechinorhynchus tumidus au*, *Pomphorhynchus bulbocolli*), нематоди (*Cystidicola farionis*, *Raphidascaris acus*), веслоногі рачки (*Salmincola extensus*, *Salmincola extumescens*) а також п'явка *Piscicola geometra* [25].

Також у карликового сига (*Prosopium coulteri*) у західній Монтані було виявлено 9 видів паразитів та 12 видів паразитів виділено з гірського сига (*Prosopium williamsoni*) у тому ж регіоні [26].

У Байкальського сига Чивиркуйської затоки озера Байкал було виділено 28 видів. Абсолютно домінуючою була цестода *Cyathocephalus truncatus* (екстенсивність інвазії 70,9%), субдомінантним видом був *Proteocephalus longicollis* (екстенсивність інвазії 42,8%), третім видом за поширенням був *Phyllodistomum umblae* (екстенсивність інвазії 30,4%). Також виділені *Diphyllobothrium dendriticum* (18,8%), *Diplostomum spathaceum* (13,4%) та акантоцефали переважно *Metechinorhynchus truttae* (10,2%) [27].

При дослідженні сигів *Coregonus lavaretus pidschian* та *C. l. pravdinellus* Телецького озера, що є найбільшою водоймою гірського Алтаю, було виявлено, що обидва види були заражені трьома видами гельмінтів: *Triaenophorus crassus* (Cestoda), *Proteocephalus sp.* (Cestoda) та *Discocotyle sagittata* (Monogenea) [28].

ВИСНОВКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШОГО РОЗВИТКУ

Швидкий ріст сигових риб, які створюють конкурентоспроможну харчову продукцію за один або два нагульних сезони при їх делікатесних гастрономічних перевагах та високій економічній рентабельності процесу вирощування, забезпечує безперечний пріоритет товарному сигівництву. Продукція сигових користується попитом й на зовнішньому ринку, що також є хорошим стимулом для удосконалювання біотехнічних розробок щодо розвитку різних методів культивування цих цінних риб. Однак за збільшення обсягів виробництва, перевезення риб з інших господарств та згущення посадок риб, виникають проблеми із захворюваннями різної етіології. У вищевикладеному матеріалі зібрано та описано основні паразитарні захворювання, які зустрічаються у сигових риб та наведено основні симптоми означених захворювань, що допоможе своєчасному їх виявленню.



ЛІТЕРАТУРА

1. Гринжєвський М. В. Аквакультура України. Львів : Вільна Україна, 1998. 364 с.
2. Новоселов А. П., Студенов И. И. Сиговодство как один из путей развития рыбного хозяйства в европейском секторе Арктики // Природные ресурсы и комплексное освоение прибрежных районов Арктической зоны : сб. науч. тр. Архангельск, 2015. С. 94—101.
3. Muchachev I. S., Gunin A. P. A review of the production of cultivated whitefishes in Urals and West Siberia // Archive Hydrobiol. 2002. Vol. 57, spec. iss. : Advanc. Limnol. P. 171—181.
4. Грициняк І. І., Мрук А. І., Захаренко Г. А. До питання доцільності вселення пеляді у рибогосподарські водойми України // Рибогосподарська наука України. 2007. № 2. С. 51—58.
5. Берг Л. С. Рыбы пресноводных вод СССР и сопредельных стран. Т. 1. Москва — Ленинград : АН СССР, 1948. 468 с.
6. Решетников А. И. Экология и систематика сиговых рыб. Москва : Наука, 1983. 301 с.
7. Решетников А. И., Мухачев И. С. Пелядь. Систематика, морфология, экология, продуктивность. Москва : Наука, 1989. 304 с.
8. Решетников Ю.С. О систематическом положении сиговых рыб // Зоологический журнал. 1975. Т. 54, вып. 11. С. 1656—1671.
9. Решетников Ю. С. Экология и систематика сиговых рыб. Москва : Наука, 1980. 301 с.
10. Решетников Ю. С. Современные проблемы изучения сиговых рыб // Вопросы ихтиологии. 1995. Т. 35, № 2. С. 156—174.
11. Мухачев И. С. Биотехника ускоренного выращивания товарной пеляди. Тюмень : ФГУИПП, 2003. 175 с.
12. Некрасов И. С. Морфофункциональные особенности сига-пыжьяна (*Coregonus lavaretus pidschian*) и хариусов (*Thymallus*) в разноширотных озерах Сибири с низкой антропогенной нагрузкой : дис. ... кандидата биол. наук. Тюмень, 2019. 175 с.
13. Ихтиология : краткий курс лекций для студентов II курса направления подготовки : 35.03.08 «Водные биоресурсы и аквакультура» / сост. Поддубная И. В. Саратов : ФГБОУ ВО «Саратовский ГАУ», 2016.
14. Атлас пресноводных рыб России / ред. Решетников Ю. С. Москва : Наука, 2002. С. 135—163.
15. Радченко Н. М. Паразиты сиговых рыб Кубенского озера // Четвертое Всесоюзное совещание по биологии и биотехнике разведения сиговых рыб : матер. докл. Тюмень, 1990. С. 136—138.
16. Ихтиопатология / Головина Н. А. и др. Москва : Мир, 2003. 448 с.
17. Давыдов О. Н., Темниханов Ю. Д. Болезни пресноводных рыб. Киев : Ветинформ, 2004. 544 с.
18. Грищенко Л. И., Акбаев М. Ш., Васильков Г. В. Болезни рыб и основы рыбоводства. Москва : Колос, 1999. 234 с.
19. Васильков Г. В. Паразитарные болезни рыб и санитарная оценка рыбной продукции. Москва : ВНИРО, 1999. 191 с.



20. Быховская-Павловская И. Е. Паразиты рыб. Руководство по изучению. Ленинград : Наука, 1985. 118 с.
21. Ихтиопатология / Бауер О. Н. и др. Москва : Легкая и пищевая промышленность, 1977. 432 с.
22. Noga E. J. Fish Diseases: diagnosis and treatment. St. Louis : Mosby, 1995. 367 p.
23. Factors determining parasite abundance in European perch, *Perca fluviatilis*, European whitefish, *Coregonus lavaretus*, and Arctic charr, *Salvelinus alpinus*, in an oligotrophic lake, southern Norway / Olk T. R. et al. // Fauna Norvegica. 2020. Vol. 40. P. 109—129.
24. Паразитофауна сиговых рыб рода *Coregonus* из водоёмов Ципоципиканской системы (Забайкалье) / Пронин Н. М. и др. // Вопросы ихтиологии. 2015. Т. 55, № 5. С. 603—610.
25. Pietrock Michael, Hursky Olesya. Fish and ecosystem health as determined by parasite communities of lake whitefish (*Coregonus clupeaformis*) from Saskatchewan boreal lakes // Water Quality Research Journal of Canada. 2011. Vol. 46(3). P. 219—229.
26. Newell R., Canaris A. G. Parasites of the Pygmy Whitefish, *Prosopium coulteri* (Eigenmann and Eigenmann) and Mountain Whitefish *Prosopium williamsoni* (Girard) from Western Montana // Proceedings of the helminthological society. 1969. Vol. 36(2). P. 274—276.
27. Dugarov Zh. N., Pronin N. M. Baikal Whitefish *Coregonus baicalensis* Dybowski, 1874 Parasite Communities and Host Age // Biology Bulletin. 2010. Vol. 37, No. 6. P. 630—637.
28. Helminth community structure in sympatric pair of whitefish *Coregonus lavaretus* from Teletskoye Lake / Vlasenko P. et al. // Diseases, parasites & behavior : 14th International Symposium on the Biology and Management of Coregonid Fishes, 22–26 June, 2020, Jyväskylä, Finland : abstracts. Jyväskylä, 2020.

REFERENCES

1. Hrynzhovskyi, M. V. (1998). *Akvakultura Ukrainy*. Lviv: Vilna Ukraina.
2. Novoselov, A. P., & Studenov, I. I. (2015). Sigovodstvo kak odin iz putej razvitiya rybnogo hozjajstva v evropejskom sektore Arktiki. *Prirodnye resursy i kompleksnoe osvoenie pribrezhnyh rajonov Arkticheskoy zony: sb. nauch. tr.* Arhangel'sk, 94-101.
3. Muchachev, I. S., & Gunin, A. P. (2002). A review of the production of cultivated whitefishes in Urals and West Siberia. *Archive Hydrobiol*, 57, spec. iss.: *Advanc. Limnol.*, 171-181.
4. Hrytsyniak, I. I., Mruk, A. I., & Zakharenko, H. A. (2007). Do pytannia dotsilnosti vselelnia peliadi u rybohospodarski vodoimy Ukrainy. *Rybohospodarska nauka Ukrainy*, 2, 51-58.
5. Reshetnikov, A. I., & Muhachev, I. S. (1989). *Peljad'. Sistematika, morfologija, jekologija, produktivnost'*. Moskva: Nauka.
6. Berg, L. S. (1948). *Ryby presnovodnyh vod SSSR i sopredel'nyh stran*. Vol. 1. Moskva — Leningrad: AN SSSR.
7. Reshetnikov, Ju. S. (1980). *Jekologija i sistematika sigovyh ryb*. Moskva: Nauka.



8. Reshetnikov, Ju. S. (1975). O sistematičeskom položennii sigovyh ryb. *Zoologičeskij zhurnal*, 54, 11, 1656-1671.
9. Reshetnikov, Ju. S. (1995). Sovremennye problemy izučennija sigovyh ryb. *Voprosy ihtiologii*, 35, 2, 156-174.
10. Muhachev I. S. (2003). *Biotehnika uskorennoho vyrashhivannja tovarnoj peljadi*. Tjumen': FGUIPP.
11. Nekrasov, I. S. (2019). Morfofunkcional'nye osobennosti siga-pyzh'jana (*Coregonus lavaretus pidschian*) i hariusov (*Thymallus*) v raznoširotnyh ozerah Sibiri s nizkoj antropogennoj nagruzkoj. *Candidate's thesis*. Tjumen', 2019. 175 s.
12. Poddubnaja, I. V. (Comp.). (2016). *Ihtiologija: kratkij kurs lekcij dlja studentov II kursa napravlenija podgotovki: 35.03.08 «Vodnye bioresursy i akvakul'tura*. Saratov: Saratovskij GAU.
13. Reshetnikov, Ju. S. (Ed.). (2002). *Atlas presnovodnyh ryb Rossii*. Moskva: Nauka, 135-163.
14. Radchenko, N. M. (1990). Parazity sigovyh ryb Kubenskogo ozera. *Četvertoe Vsesojuznoe soveshhanie po biologii i biotehnike razvedennja sigovyh ryb: mater. dokl.* Tjumen', 136-138.
15. Golovina, N. A., et al. (2003). *Ihtiopatologija*. Moskva: Mir.
16. Davydov, O. N., & Temnihanov, Ju. D. (2004). *Bolezni presnovodnyh ryb*. Kiev: Vetinform.
17. Grishhenko, L. I., Akbaev, M. Sh., & Vasil'kov, G. V. (1999). *Bolezni ryb i osnovny rybovodstva*. Moskva: Kolos.
18. Vasil'kov, G. V. (1999). *Parazitarnye bolezni ryb i sanitarnaja ocenka rybnoj produkcii*. Moskva: VNIRO.
19. Byhovskaja-Pavlovskaja, I. E. (1985). *Parazity ryb. Rukovodstvo po izučennju*. Leningrad: Nauka.
20. Bauer, O. N., et al. (1977). *Ihtiopatologija*. Moskva: Legkaja i pishhevaja promyšlennost'.
21. Newell, R., & Albert, G. (1969). Canaris Parasites of the Pygmy Whitefish, *Prosopium coulteri* (Eigenmann and Eigenmann) and Mountain Whitefish *Prosopium williamsoni* (Girard) from Western Montana. *Proceedings of the helminthological society*, 36, 2, 274-276
22. Noga, E. J. (1995). *Fish Diseases: diagnosis and treatment*. St. Louis: Mosby.
23. Olk, T. R., et al. (2020). Factors determining parasite abundance in European perch, *Perca fluviatilis*, European whitefish, *Coregonus lavaretus*, and Arctic charr, *Salvelinus alpinus*, in an oligotrophic lake, southern Norway. *Fauna Norvegica*, 40, 109-129.
24. Pronin, N. M., et al. (2015). Parazitofauna sigovyh ryb roda *Coregonus* iz vodojomov Cipocipikanskoj sistemy (Zabajkal'e). *Voprosy ihtiologii*, 55(5), 603-610.
25. Pietrock, Michael, & Hursky, Olesya. (2011). Fish and ecosystem health as determined by parasite communities of lake whitefish (*Coregonus clupeaformis*) from Saskatchewan boreal lakes. *Water Quality Research Journal of Canada*, 46(3), 219-229.



26. Newell, R., & Canaris, A. G. (1969). Parasites of the Pygmy Whitefish, *Prosopium coulteri* (Eigenmann and Eigenmann) and Mountain Whitefish *Prosopium williamsoni* (Girard) from Western Montana. *Proceedings of the helminthological society*, 36(2), 274-276.
27. Dugarov, Zh. N., & Pronin, N. M. (2010). Baikal Whitefish *Coregonus baicalensis* Dybowski, 1874 Parasite Communities and Host Age. *Biology Bulletin*, 37(6), 630-637.
28. Vlasenko, P., et al. (2020). Helminth community structure in sympatric pair of whitefish *Coregonus lavaretus* from Teletskoye Lake. *Diseases, parasites & behavior: 14th International Symposium on the Biology and Management of Coregonid Fishes, 22–26 June, 2020, Jyväskylä, Finland: abstracts*. Jyväskylä, 2020.

