

УДК 597-15(261.24)(06)

Т. К. Мурзашев, кандидат биологических наук, доцент,

Н. В. Антипова, магистрант

Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана, г. Уральск, РК

ОСОБЕННОСТИ ПРОЯВЛЕНИЯ ИНВАЗИОННЫХ БОЛЕЗНЕЙ ПРОМЫСЛОВЫХ ВИДОВ РЫБ ОЗЕРА ШАЛКАР В ЗАПАДНО-КАЗАХСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ

Аннотация

В статье приводятся сведения по паразитофауне промысловых видов рыб озера Шалкар, крупнейшего в промысловом отношении водоёма ЗКО. Рассчитаны показатели экстенсивности и интенсивности инвазии для наиболее распространенных болезней, таких как помфоринхоз, постодиплостомоз и филометроз. Дано подробное описание возбудителей, мест их локализации и патогенеза выявленных инвазий.

***Ключевые слова:** гидрология, гидрохимия, паразитофауна, экстенсивность инвазии (ЭИ), интенсивность инвазии (ИИ), индекс обилия (ИО), помфоринхоз, постодиплостомоз, филометроз.*

Введение. В настоящее время в рационе питания человека возросла доля рыбы и рыбопродуктов, однако болезни вызываемые паразитами приводят к потере товарного вида и гибели рыбы, что наносит весомый экономический ущерб рыбному хозяйству, обуславливая снижение рыбопродуктивности водоема. Следствием многофакторного воздействия, включающего влияние гельминтов, паразитических простейших и ракообразных, является замедление роста, развития и даже гибели рыбы.

Одним из крупнейших водоёмов ЗКО, со значительным промысловым запасом является озеро Шалкар, образованное естественным путем, относящееся к уникальным природным водным объектам. В нем обитают промысловые виды рыб, спрос на которых со стороны населения с каждым годом возрастает. Озеро располагается в 85 км к юго-востоку от города Уральск, административно находясь на территории Теректинского района. Озеро Шалкар имеет округло-яйцеобразную форму, несколько вытянутую с севера на юг. Его площадь колеблется и в среднем составляет порядка 210 квадратных километров водной поверхности. Протяженность берега по периметру 57 км, ширина водной глади 15 км, длина 18 км. Максимальная глубина воды в озере – 18 м, глубины менее 2 м занимают 13 % общей площади, глубины в пределах 2-10 м – 30 % [1, 2].

Питание водоема в основном снеговое, в связи с чем для водоема характерно большое поступление воды в весенний период и его постепенный спад до следующего периода паводка. Водосбор идет по бассейнам двух рек с восточной стороны: Есен Анкаты (Большая Анкаты) и Шолак Анкаты (Малая Анкаты), а также по относительно пологому берегу озера. Ранее сток водоема обеспечивался рекой Солянкой (Ащы), впадающая в реку Жайык – Урал, в данное время Солянка относится к пересохшим водоёмам и сток по ней не осуществляется.

Гидрологический режим озера не стабильный и в разные годы регистрировались колебания уровня воды, что связано с количеством выпадающих осадков в течение года и паводкового стока. Вода озера по гидрохимическому составу относится к типу солоноватых с хлоридно-натриевой минерализацией. По сумме солей озерная вода соответствует солёности морской воды в северной половине Каспия.

Грунт дна озера двух типов: песчаный – в прибрежной части водоема с тенденцией накопления ила к центру, где грунт приобретает илистый характер. В водоёме обильно развита прибрежная и погруженная водная растительность. В весенне-летний период мелководье озера хорошо прогревается, вызывая скопление и размножение кормовых организмов. Их наибольшая концентрация наблюдается в прибрежной части у северо-восточного и восточного побережья, в окрестностях впадения рек Есен- и Шолаканкаты. Всё это создает биотопы, благоприятные для жизнедеятельности планктона и моллюсков, которые играют роль

промежуточных хозяев при различных паразитозах.

Таким образом, на водоеме созданы все необходимые условия для поддержания очагов многих паразитарных болезней рыб в активном состоянии.

Цель исследования – выяснение эпизоотологического и эпидемиологического значения паразитов промысловых видов рыб озера Шалкар.

Материалы и методы. Основной объект исследования это промысловые виды рыб озера Шалкар: сазан, судак, вобла, лещ, густера, белоглазка, красноперка, окунь, карась. Отлов и изучение рыб проводился по общепринятой методике [3]. Лов рыб производился ставными жаберными сетями с размерами ячеи 30, 40, 50, 60, и 70 мм.

Материалом для изучения паразитофауны послужили собственные исследования, проведенные в 2013-2014 гг на кафедре «Незаразные болезни и морфология», ЗКАТУ имени Жангир хана, а также во время экспедиционных выездов организованных ЗКФ ТОО "Каз НИИРХ". В работе использованы архивные данные КазНИИРХ, за 2005-2014 гг, по гидрологической, гидрохимической, гидробиологической характеристикам исследуемого водоёма, взятые из отчетов НИР и биологических обоснований оценки состояния рыбных запасов озера Шалкар, ЗКО. За весь период исследования было изучено 264 экземпляра рыб методом полного паразитологического вскрытия, разработанным В. А. Догелем (1933), и усовершенствованной его учениками (Маркевич, 1950; Дубинина, 1966; Быховская-Павловская, 1969, 1985; и др.). Сбор, фиксация и обработка материала проводились по общепринятым методикам [4-6]. Видовая принадлежность паразитов устанавливалась по «Определителю паразитов пресноводных рыб СССР» [7]. Из показателей зараженности использовались экстенсивность и интенсивность инвазии, а также индекс обилия.

Результаты и обсуждение. Ихтиофауна озера представлена следующими промысловыми видами: карась, вобла, лещ, окунь, линь, красноперка, язь, белоглазка, густера, судак, сазан, щука. Во время проведения научно-исследовательских работ в уловах отсутствовали щука, язь, линь, в связи с этим их паразитофауна осталась не изученной.

Проведенные исследования выявили наличие следующих возбудителей инвазионных болезней рыб: простейшие рода *Henneguya sp.*, моногенеи видов *Dactylogyrus extensus* Mueller et Van Cleave, 1932, *Diplozoon paradoxum*, Nordmann, 1832, трематоды *Diplostomum spathaceum*, Rudolphi, 1819, *Posthodiplostomum cuticola*, Nordmann, 1832, цестоды *Ligula intestinalis*, Linnaeus, 1758, нематоды *Philometra ovata*, Zeder, 1803, скребни *Pomphorhynchus laevis*, Muller, 1776, пиявки *Piscicola geometra*, Linnaeus, 1761, ракообразные *Ergasilus sieboldi*, Nordmann, 1832, *Argulus foliaceus*, Linnaeus, 1758. Некоторые из обнаруженных паразитов могут представлять потенциальную угрозу для здоровья рыб озера, но во время проведения научно-исследовательских работ гибель рыб от инвазионных болезней не наблюдалась. Возбудители отдельных болезней рыб выявлены с небольшой экстенсивностью и интенсивностью инвазии, не вызывая значительных патологических изменений, в связи с чем можно констатировать бессимптомное паразитоносительство. Однако, встречались случаи когда возбудители болезней паразитарной природы оказывали сильное патогенное воздействие на организм рыб, обуславливая неблагоприятное озера Шалкар по следующим болезням: помфоринхозу, постодиплостомозу и филOMETROзу.

Наиболее чаще из всех обнаруженных паразитов встречались скребни *Pomphorhynchus laevis*, относящийся к типу *Acanthocephales*, классу *Acanthocephala* Rudolphi, 1808, отряду *Palaeacanthocephala* Meyer, 1931, семейству *Pomphorhynchus* Yamaguti, 1931, роду *Pomphorhynchus* Monticelli, 1905. Эти гельминты у различных видов рыб вызывают тяжелое заболевание – помфоринхоз.

Тело найденных скребней белого, коричневого или оранжево-красного цвета, удлиненное, цилиндрическое с длинной шейкой, расширяющейся на переднем конце тела в шарообразный бульбус, рисунок 1. На апикальной части располагается цилиндрический или округлый хоботок, усаженный загнутыми назад кутикулярными крючками, служащие прикрепительным органом паразита. Крючья располагаются на хоботке продольными рядами, количество рядов и крючьев имеет важное диагностическое значение. При изучении глицерин-желатиновых препаратов бульбусов скребней было установлено, что хоботок вооружен 18 продольными рядами крючьев, по 13 крючьев в ряду, это и позволило уточнить видовую принадлежность скребней.



а – бульбус с втянутым хоботком



б – личинка с недоразвитыми половыми органами



в – глицерин-желатин



г – половозрелый гельминт

Рисунок 1 – *Pomphorhynchus laevis* из различных мест локализации

Нашими исследованиями помфоринхоз зарегистрирован у сазана, густеры, воблы, карася и окуня, с наивысшим уровнем инвазии у сазана – 83,3 % и карася – 60,0 % (таблица 1). Максимальным количеством помфоринхусов также заражены сазан и карась, что связано с присутствием в зообентосе промежуточных хозяев паразита – бокоплавов семейства *Gammaridae*, представители которого и составили основу питания инвазированных рыб. Повышенная интенсивность инвазии у сазана зарегистрирована летом – 27 скребней в одном экземпляре рыб, с индексом обилия паразита 7,4.

Таблица 1 – Экстенсивность и интенсивность инвазии рыб скребнем *Pomphorhynchus laevis*

Вид рыб	ЭИ, %	ИИ экз, (min-max)	ИО	Место локализации
Весна, 2014				
сазан	75,0	7-11	6,75	просвет кишечника, печень, брыжейка
густера	40,0	1-7	1,6	брюшная полость, печень
вобла	33,3	1-6	1	брюшная полость, печень, внутренний жир, плавательный пузырь
окунь	14,2	1	0,14	кишечник
Лето, 2014				
сазан	83,3	2-27	7,4	просвет кишечника, печень
карась	60,0	2-7	3	кишечник, печень, брыжейка
Осень, 2014				
карась	60,0	4-8	3,6	кишечник, печень, брыжейка
окунь	6,2	1	0,06	кишечник
сазан	37,5	4-12	3	просвет кишечника, печень

В ходе исследований установлено, что место локализации скребней зависит от стадии их развития, так в просвете кишечника обитают половозрелые гельминты, а в полости тела, на брыжейке, печени и др. органах располагаются личинки с недоразвитыми бульбусом (втянутый хоботок внутрь) и половыми органами, иногда заключенных в капсулу (Рисунок 1; а, б). Это согласовывается с литературными данными [8], в которых утверждается, что рыбы для скребней могут быть как окончательными, так и резервуарными хозяевами, в которых скребни находятся в инкапсулированном состоянии. Их развитие заканчивается при поедании рыб окончательными хозяевами – более крупными хищными рыбами, в кишечнике которых личинка прикрепляется к стенкам кишечника и развивает половые органы. По полученным данным у сазана и карася чаще регистрировались взрослые скребни, с развитыми половыми органами тело которых находилось в просвете кишечника, а бульбус с хоботком внедрен в стенку кишечника, иногда прободая его насквозь. Бульбус было очень тяжело извлечь из слизистой оболочки кишечника, а в месте прикрепления паразита наблюдалось утолщение слизистой, гиперемия. Половозрелые скребни травмируя ткань своим вооруженным хоботком вызывали воспаление, образуя очаги кровоизлияний и плотные соединительнотканые узелки размером с просыное зерно. Это результат проникновения патогенных микроорганизмов через травмированную ткань инвазированных рыб. Установлено, что помфоринхоз встречается круглый год, причем, весной чаще обнаруживались скребни личиночных стадий у густеры и воблы с локализацией в брюшной полости, печени, внутреннем жире, а летом и осенью взрослые гельминты – у сазана, карася и окуня в просвете кишечника. Активность данного очага поддерживается обильностью промежуточных хозяев помфоринхусов – бокоплавов гаммарусов, которые обитают по всей акватории озера Шалкар.

Проведенные исследования показали, что озеро Шалкар неблагополучно по постодиплостомозу или черно-пятнистой болезни, которая выявлена у густеры, сазана, воблы, карася и красноперки. Возбудителями данной инвазии являются метацеркарии трематоды *Postodiplostomum cuticola* Nordmann, 1832, относящиеся к типу *Plathelminthes*, классу *Trematoda* Rudolphi, 1808, отряду *Strigeidida* La Rue, 1926, Sudarikov, 1959, семейству *Diplostomidae* Poirier, 1886, роду *Postodiplostomum* Dubois, 1936.

Данная болезнь характеризуется поражением кожи и мышц с появлением на теле рыб черных пятен различной величины; именно по этой причине заболевание и получило первоначальное название – черно-пятнистая болезнь. Возбудитель постодиплостомоза на стадии церкария проникая в организм рыб, травмирует кожные покровы, мышечную ткань, жаберный эпителий и вызывает кровоизлияния. Со временем вокруг личинки образуется соединительнотканная капсула, где откладывается пигмент гемомеланин, из тканей хозяина, вследствие чего происходит окрашивание очага в черный цвет. Отложение пигмента (гемомеланина) происходит за счет распада гемоглобина крови, пигментных клеток и хроматофоров кожи рыб, что является специфическим проявлением ответа организма хозяина на проникновение и развитие паразита. Инцистированных метацеркарий трематод с характерным отложением черного пигмента, мы обнаруживали в кожных покровах под чешуёй, подкожной клетчатке, поверхностных мышечных тканях тела рыбы, в жаберном аппарате (рисунок 2).

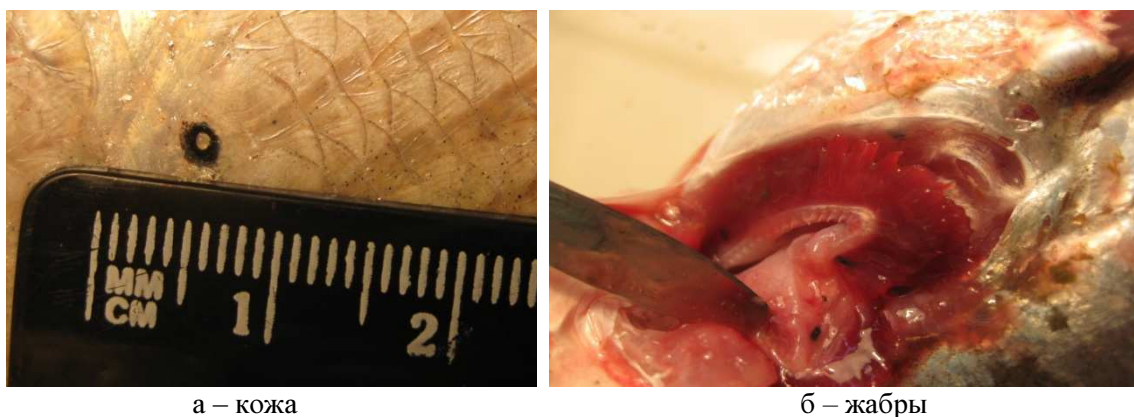


Рисунок 2 – Локализация метацеркарий трематоды *Posthodiplostomum cuticola*

При микроскопировании очагов поражения в жаберном аппарате было обнаружено скопление пигмента гемомеланина на жаберных лепестках (рисунок 3). Многочисленные поражения приводят к снижению эластичности тканей и их очаговому некрозу, и как следствие – нарушение дыхательной функции жабр.

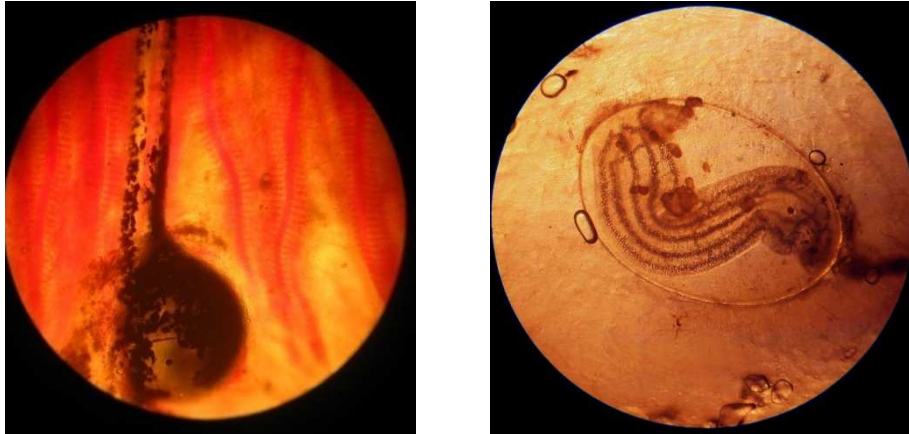


Рисунок 3 – Скопление гемомеланина на жаберных лепестках и инцистированная метацеркария *Posthodiplostomum cuticola* в мышечной ткани

При исследовании мышечной ткани компрессорным методом под микроскопом с увеличением 56× просматривались инцистированные метацеркарии, это позволило подтвердить диагноз (рисунок 3). Обнаруженные метацеркарии в компрессориуме сохраняли подвижность в течении 3-х суток, при хранении их в холодильнике. При переносе образцов в теплое место, метацеркарии начинали активно двигаться, что говорит о высокой выживаемости и патогенности метацеркариев постодиплостомоза даже в полуразложившейся рыбе.

Таблица 2 – Экстенсивность и интенсивность инвазии рыб метацеркариями трематоды *Posthodiplostomum cuticola*

Вид рыб	ЭИ, %	ИИ экз, (min-max)	ИО	Место локализации
Осень, 2013				
вобла	2,0	19	0,387	кожные покровы под чешуёй, жаберный аппарат, плавники, хвост
Весна, 2014				
густера	60,0	6-19	8,2	мышечные ткани тела, кожные покровы под чешуёй
вобла	6,6	1	0,07	мышечные ткани тела, кожные покровы под чешуёй, жаберный аппарат, плавники, хвост
Лето, 2014				
сазан	25,5	1-4	0,6	кожные покровы под чешуёй
вобла	11,7	3-11	0,8	мышечные ткани тела, кожные покровы под чешуёй, плавники, хвост
густера	27,2	2-6	1	кожные покровы под чешуёй, жаберный аппарат
красноперка	20,0	8	1,6	мышечные ткани тела, кожные покровы под чешуёй, жаберные крышки, плавники, хвост
Осень, 2014				
карась	20,0	4	0,8	кожные покровы под чешуёй, плавники, хвост
вобла	5,5	6	0,3	мышечные ткани тела, кожные покровы под чешуёй, плавники, хвост
красноперка	22,2	3-5	0,8	мышечные ткани тела, кожные покровы под чешуёй, жаберные крышки, плавники, хвост

Наиболее восприимчива к постодиплостомозу вобла, черные пятна на теле, плавниках, хвосте, жаберном аппарате обнаруживались во все сезоны года. Чаще всего и с максимальным количеством очагов поражения постодиплостомоз регистрировался у густеры, ЭИ весной составила 60,0 % (таблица 2). Сазан, красноперка и карась также подверглись заражению, хотя с меньшей ЭИ. Это связано с тем, что перечисленные виды рыб в качестве мест обитания предпочитают биотопы с замедленным течением, зарослями камышей и обильной водной растительностью, где встречаются моллюски, зараженные церкариями постодиплостомоза.

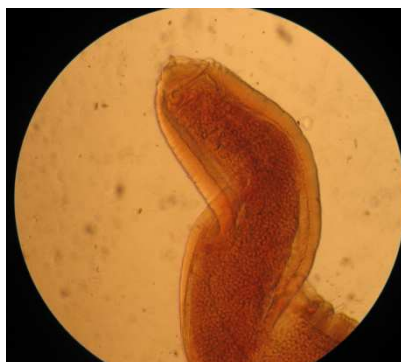
Проведенными исследованиями установлено, что постодиплостомоз регистрируется во все сезоны года, но с большей ЭИ и ИИ в весенне-летний период. Это связано с нерестом во время которого фитофильные рыбы, образуя небольшие стайки скапливаются в местах с обильной подводной растительностью, где и происходит их заражение церкариями паразита, развивающегося в теле моллюска.

Весенними исследованиями диагностирован филометроз у сазана и воблы. Популяция сазана на 50 % была поражена данной инвазией, при интенсивности 2-8 нематоды в одной рыбе (таблица 3). Филометроз – гельминтозное заболевание, вызываемое нематодой *Philometra ovata*, которая относится к типу *Nemathelminthes*, классу *Nematoda* Rudolphi, 1808, отряду *Spirurida* Chitwood, 1933, подотряду *Camallanata* Chitwood, 1936, семейства *Philometridae* Baylis et Daubney, 1926, из рода *Philometra* Costa, 1845. У сазана филометры локализовались под чешуей, в чешуйных кармашках, длина их достигала 12-14 см при максимальной интенсивности 8 экз. на одной рыбе.

Таблица 3 – Экстенсивность и интенсивность инвазии рыб нематодой *Philometra ovata*

Вид рыб	ЭИ, %	ИИ экз, (min-max)	ИО	Место локализации
сазан	50	2-8	2,5	чешуйные кармашки, в области головы и спины
вобла	6,6	1	0,07	полость тела

У воблы филометры регистрировались в брюшной полости, при извлечении гельминта из тела рыбы, кутикула лопалась в течении нескольких секунд. Как известно, самки филометр живородящие полость их тела заполнена мешковидной маткой, содержащей яйца. Весной с повышением температуры воды до 10-11° в матке паразита происходит развитие личинок. Они находятся сначала в яйцах в согнутом состоянии, потом разрывают оболочку яйца и активно передвигаются в матке, совершая змеевидные движения. Самки нематод в это время высовывают заднюю часть своего тела из-под чешуи в воду и, благодаря разнице осмотического давления, лопаются, инвазируя водоем. Личинки попадают в воду и их дальнейшее развитие протекает при участии промежуточных хозяев, которыми являются веслоногие рачки – циклопы. Развитие личинок филометры в промежуточном хозяине длится 6-7 дней, после чего рыба, поедая инвазированных циклопов, заражается молодыми формами филометры.



а – хвостовая часть



б – головной конец

Рисунок 4 – Самка *Philometra ovata* (глицерин-желатин)

При изучении глицерин-желатиновых препаратов, было установлено, что нематода имеет гладкую кутикулу, на конусовидном головном конце и четыре небольших бугорка, между которыми находится ротовое отверстие (рисунок 4). Все тело самок заполнено маткой, содержащей множество яиц, которые имеют круглую форму, ротовая капсула, пищевод и кишечник атрофированы.

Таким образом, весенние миграции рыб к местам с повышенной растительностью, где в изобилии обитают инвазированные циклопы, поддерживает цикл развития филометр в активном состоянии. Летними и осенними исследованиями филометроз не выявлен, что доказывает ярко выраженный сезонный характер инвазии связанный с биологией развития возбудителя.

Выводы. В результате анализа паразитофауны промысловых видов рыб озера Шалкар установлено, что эпизоотологическое значение имеют следующие возбудители инвазионных болезней: *Pomphorhynchus laevis*, *Posthodiplostomum cuticola*, *Philometra ovata*. Для перечисленных видов паразитов характерны высокие показатели ЭИ и ИИ, а также значительное патогенное воздействие на организм рыб. Этому способствуют гидрологические, гидрохимические характеристики озера Шалкар благоприятные для циркуляции возбудителей инвазионных болезней и наличие всех звеньев жизненного цикла обнаруженных паразитов. Выявленные инвазионные болезни не вызывали массовые заморы рыб и для человека не опасны, окончательными хозяевами обнаруженных паразитов являются рыбы или рыбаодные птицы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Оценка состояния рыбных запасов, рыбопродуктивности и определение величины общих допустимых уловов (оду) на Северной стороне озера Чалкар (участок ИП «Жанбузов») на 2013 год. Биологическое обоснование. – Уральск: ЗКФ КазНИИРХ – 2012. – 25 с.
- 2 Оценка состояния рыбных запасов, рыбопродуктивности и определение величины общих допустимых уловов (оду) на Северной стороне озера Чалкар (участок ИП «Жанбузов») на 2014 год. Биологическое обоснование. – Уральск: ЗКФ КазНИИРХ – 2013. – 26 с.
- 3 Правдин И. Ф. Руководство по изучению рыб / М: Пищевая пром-ть, 1966. – 245 с.
4. Быховская-Павловская И. Е. Паразиты рыб. Руководство по изучению – Л.: Наука, 1985. – 121 с.
- 5 Бауер О. Н. и др. Болезни прудовых рыб / О.Н. Бауер, В.А. Мусселиус, Ю.А. Стрелков. – 2-ое изд., перераб. и доп. – М.: Легкая и пищевая пром-ть, 1981. – 320 с.
- 6 Дячук Т. И. Ветеринарно-санитарная экспертиза рыбы и рыбопродуктов: Справочник / под ред. В. Н. Киселенко. – М.: КолосС. – 2008 – 365 с.
- 7 Определитель паразитов пресноводных рыб СССР / под ред. Е.Н. Павловского. – М: АН СССР, – 1962. – 776 с.
- 8 Жатканбаева Д. М. Основные болезни промысловых рыб Казахстана / Алматы : «Издательство Бастау», 2012. – 88 с.

ТҮЙІН

Бұл мақалада Батыс Қазақстан облысындағы балықшаруашылық бағытында ірі суайдындардың бірі – Шалқар көліндегі кәсіпшілік балықтардың паразитофаунасы жөнінде мәліметтер келтірілген. Суайдында көп кездесетін помфоринхоз, постодиплостомоз және филометроз секілді балық ауруларының экстенсивтік және интенсивтік дәрежесі есептелді. Бұл ауруларды тудыратын қоздырғыштар терең зерттеліп, олардың шоғырланатын орындары мен анықталған инвазияның патогенезі сипатталған.

RESUME

The article provides information on marketable fish species parasitofauna Shalkar Lake, the largest body of water in respect of fishing in the Western Kazakhstan. The calculated values of extensiveness and intensity of infestation for the most common diseases such as pomforinhoz, postodiplostomoz and filometroz. The detailed description of pathogens, their place of localization and pathogenesis revealed invasions.