

На правах рукописи

Апсолихова

АПСОЛИХОВА Ольга Дмитриевна

**РЕМНЕЦЫ КАРПОВЫХ РЫБ ОЗЕР ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЯКУТИИ И
ВИЛЮЙСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА
(распространение, биология и меры профилактики)**

Специальность 03.00.11 – паразитология

АВТОРЕФЕРАТ
диссертации на соискание ученой степени
кандидата биологических наук



Москва – 2010

Работа выполнена в ГНУ «Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства» Россельхозакадемии

Научный руководитель: доктор ветеринарных наук, профессор
Решетников Александр Дмитриевич

Официальные оппоненты: доктор биологических наук, профессор
Горохов Владимир Васильевич

кандидат биологических наук, доцент
Давыдова Ольга Евгеньевна

Ведущая организация: ФГОУ ВПО «Курский государственный университет»

Защита диссертации состоится «25» февраля 2010 г. в 11 часов
на заседании диссертационного совета по защите докторских и кандидатских
диссертаций Д 006.011.01 при ГНУ «Всероссийский научно-
исследовательский институт гельминтологии им. К.И. Скрябина» (ВИГИС).

Адрес: 117218, Москва, Б. Черемушкинская ул., д.28

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ВИГИС
Автореферат размещен на официальном сайте ГНУ ВИГИС
Россельхозакадемии <http://www.gnuvigis.nxt.ru>

Автореферат разослан «22» января 2010 г.

Ученый секретарь совета по защите докторских
и кандидатских диссертаций,
доктор биологических наук



В.К. Бережко

Введение

Актуальность темы. Наша страна располагает огромным количеством естественных и искусственных пресных водоемов, большинство которых имеет рыбохозяйственное значение. Благополучие их по болезням рыб – одно из основных условий успешного развития рыбоводства, которое повышает продуктивность рыболовства на 8-10% (Васильков, 1999; Позняковский, 2005). Широко распространенными и часто встречающимися заболеваниями рыб в пресных водоемах являются инвазионные болезни (Губанов, 1974; Однокурцев, 1975; Изюмова, 1977; Бауер, 1982; Калашникова, 1998; Платонов, 2002; Пугачев, 2002). Большую проблему в последние годы представляют ремнецы, которые замедляют темпы роста рыбы и ухудшают ее качество. В настоящее время потери рыбопродукции от этого заболевания составляют в среднем 15%.

Республика Саха (Якутия) – озерный край России, общая площадь водной поверхности озер превышает 160 млн. га. Из них рыбохозяйственный фонд составляют около 1,3 тысячи, с площадью более 320 тыс. га. Промысел рыбы в жизни населения Якутии издавна занимал важное значение. С ростом населения рыболовство становится основным видом хозяйственной деятельности. Одним из резервов рыболовства являются озера, сырьевые ресурсы которых превышают запасы рыб в реках (Кириллов, 1972; Кириллов, 2002). Основным промысловым видом озер Центральной Якутии является якутский золотой карась *Carassius carassius jacuticus Kirillov*, валовой вылов которого достигал 1870 т. В 2001 г. вылов карася составил только 741 т, и в настоящее время его запасы в хозяйственный оборот вовлекаются очень слабо. В Якутии рыбоводческий интерес для рыболовства представляет Вилюйское водохранилище площадь водного зеркала которого составляет, 2170 км² – первый искусственный водоем созданный в условиях вечной мерзлоты. Карповые виды рыб, населяющие водохранилище – сибирская плотва *Rutilus rutilus lacustris* и сибирский елец *Leuciscus leuciscus baicalensis* являются промысловыми видами рыб (Кириллов, 1989; Кириллов, 2007). Ограничивающим фактором для вылова плотвы, является её зараженность ремнецами. Лигулез и диграмоз, вызываемые *Ligula intestinalis* и *Digramma interrupta*, являются тяжелыми паразитарными заболеваниями в основном карповых видов рыб, наносящими большой экономический ущерб рыбоводству (М.Н. Дубинина (1966), И.Е. Быховская-Павловская (1969), Н.Н. Сафонов (1976), Д.А. Размашкин (1988), С.К. Феоктистов (2004), О.Т. Русеник (2007), А.В. Евтушенко (2003)). Лигулез у рыб приводит к резкому снижению продуктивности и уровня воспроизводства.

Впервые у рыб из водоемов Якутии ремнецы обнаружены С.А. Грюнером (1928) в брюшной полости карася, и определены им как *L. intestinalis* (Linnaeus, 1758). О.Н. Бауером (1948), ремнецы были отмечены у плотвы в озере Абого-Матчина в районе г. Якутска. Н.М. Губановым (1972, 1973) и В.А. Однокурцевым (1979) плероцеркоиды ремнецов были обнаружены у карася и озерного гольяна в озерах Жирково и Арылах и

определены ими как *L. intestinalis*. В озерах Кобяйского района Якутии В.А. Игнатьевым (1979) отмечена зараженность 3-4 летних карасей ремнецом *L. intestinalis*. В период становления Вилюйского водохранилища (1970-е гг.) ремнецы обнаружены В.А. Однокурцевым (1979) у ельца.

Таким образом, огромная озерная система практически не используется для рыболовного промысла. Пока что на озера приходится не более 20-30% общего объема улова, хотя в России более 75% рыбы добывается на озерных и искусственных водоемах. Одним из путей повышения рыбопродуктивности водоемов является поиск экологически безопасных средств, обеспечивающих разрыв жизненных циклов возбудителей паразитарных болезней и оздоровление Вилюйского водохранилища и озер Центральной Якутии от ремнецов карповых рыб, наносящих огромный ущерб рыбному хозяйству.

Разработка и разрешение перечисленных вопросов определяет актуальность темы и целесообразность выполнения настоящей работы.

Цель исследования: Изучить распространение, особенности биологии ремнецов карповых рыб озер Центральной Якутии и Вилюйского водохранилища и разработать меры профилактики заболевания, вызываемого ими.

Задачи исследований:

1. Изучить распространенность, особенности биологии *L. intestinalis* и *D. interrupta* в озерах Центральной Якутии и в Вилюйском водохранилище;

2. Уточнить систематический состав ремнецов карповых рыб озер Центральной Якутии и Вилюйского водохранилища;

3. Провести исследования распределения ремнецов в организме карповых рыб в зависимости от возрастной структуры популяции хозяев;

4. Изучить влияние лигулеза на биологические показатели развития рыб;

5. Разработать меры профилактики лигулеза карповых рыб в условиях озер Центральной Якутии и Вилюйского водохранилища.

Научная новизна. Впервые изучен видовой состав ремнецов карповых рыб озер Центральной Якутии и Вилюйского водохранилища. Установлено, что видовой состав ремнецов представлен двумя видами - *L. intestinalis* и *D. interrupta*, относящихся к двум родам *Ligula* и *Digramma* и одному подсемейству *Ligulinae*. Впервые в условиях Якутии определен видовой состав окончательных и промежуточных хозяев ремнецов. Определены особенности развития ремнецов на всех стадиях онтогенеза в условиях озер Центральной Якутии и Вилюйского водохранилища. Установлено отрицательное влияние лигулеза на биологические показатели развития плотвы. На основании полученных данных разработана и предложена система мероприятий по профилактике лигулеза карповых рыб озер Центральной Якутии и Вилюйского водохранилища.

Теоретическая и практическая значимость. Результаты изучения эпизоотического процесса и биологии ремнецов положены в основу паразитологического мониторинга и оптимальных профилактических мероприятий по борьбе с лигулезом карповых видов рыб в озерах

Центральной Якутии и Вилюйском водохранилище. Результаты исследований использованы при подготовке методических рекомендаций «Профилактика лигулеза карповых рыб Вилюйского водохранилища», утвержденные НТО МСХ РС(Я) в январе 2010 г.

Апробация работы. Результаты исследований доложены и обсуждены на IV международной научно-практической конференции «Аграрная наука – сельскому хозяйству 2009» (г. Барнаул), на научных конференциях Всероссийского института гельминтологии им. К.И. Скрябина «Теория и практика борьбы с инвазионными болезнями 2008, 2009» (г. Москва), на научно-практических конференциях «Сафроновские чтения 2007, 2008, 2009» (г. Якутск), на научно-производственной конференции в честь 100-летия Якутской республиканской ветеринарно-испытательной лаборатории «Состояние и перспективы ветеринарного благополучия РС(Я) 2008» (г. Якутск), на заседаниях ученого совета Якутского научно-исследовательского института сельского хозяйства (2007- 2009 гг.).

Личный вклад соискателя. Представленная диссертационная работа является результатом экспериментальных исследований автора по изучению биологии ремнецов карповых рыб из озер Центральной Якутии и Вилюйского водохранилища и по разработке профилактических мероприятий заболеваний, вызываемых ими. Все исследования проведены автором самостоятельно под руководством д.в.н. Решетникова А.Д., который оказывал научно-методическую помощь в проведении экспериментов и анализе полученных результатов.

Основные положения, выносимые на защиту:

- распространение, видовой состав ремнецов у рыб в рыбопромысловых озерах Центральной Якутии и Вилюйского водохранилища;
- видовой состав промежуточных хозяев ремнецов в условиях Якутии;
- особенности развития ремнецов в условиях озер Центральной Якутии и Вилюйского водохранилища;
- влияние лигулеза на биологические показатели развития рыб;
- разработка рекомендаций по профилактике лигулидозов карповых видов рыб озер Центральной Якутии и Вилюйского водохранилища.

Публикации: По материалам диссертации опубликовано 11 научных работ, в том числе 3 в изданиях, рекомендованных ВАК, 1 методические рекомендации.

Структура и объем диссертации: Диссертация изложена на 117 страницах компьютерного текста. Работа включает введение, обзор литературы, собственные исследования, включающие материал, методы и 16 разделов результатов исследования, обсуждения, выводов, практических предложений и списка литературы. Список литературы включает 187 источника, в том числе 167 отечественных и 20 зарубежных. Текст иллюстрирован 14 таблицами, 15 рисунками.

Глава 1. Обзор литературы

В главе приводятся литературные данные, касающиеся распространения, видового состава ремнецов в Сибири и на Дальнем Востоке, биологии ремнецов и биологических основ их профилактики.

Глава 2. Результаты собственных исследований

2.1. Материал и методы исследований

Экспериментальная часть диссертационной работы выполнена в течение 2006-2009 гг. в лаборатории паразитологии Якутского НИИСХ. Точность определения видов паразитов рыб подтверждали в отделе паразитологии Якутской республиканской ветеринарной испытательной лаборатории. Зарыбление Чонского разлива Вилюйского водохранилища мальками пеляди проводили совместно с ГУП «Чернышевский рыболовный завод».

Изучение экологических особенностей ремнецов карповых рыб осуществляли на 10 водоемах расположенных на территории 10 районов Якутии: Вилюйском водохранилище (Мирнинский район), озере Ниджили (Кобяйский район), озере Длинном (Намский район), реке Вилюй (Вилюйский, Верхневилюйский, Нюрбинский район), озерах окрестностей г. Якутска (3 водоёма), озере Бердегистях (Мегино-Кангаласский район), озере Элэсин (Усть-Алданский район), озере (Хангаласский район).

Материал для исследований собирали во время промышленных и контрольных неводных (неводом) и сеточных (сетью) отловов рыб в разные сезоны года. Для анализа использовали не менее 25 экземпляров рыб каждого вида из каждого вылова. Исследование рыб проводили методом неполного гельминтологического вскрытия, разработанным К.И. Скрябиным (1928) и модифицированного И.Е. Быховской-Павловской (1969). Видовую принадлежность выявленных гельминтов устанавливали по "Определителю паразитов пресноводных рыб фауны СССР" (1962), при этом, определяли экстенсивность (ЭИ) и интенсивность инвазии (ИИ). Всего исследовано 1668 рыб восьми видов: *Rutilus rutilus lacustris* – сибирская плотва, *Leuciscus leuciscus baikalensis* – сибирский елец, *Carassius carassius jacuticus Kirillov* – якутский карась, *Phoxinus phoxinus* – озерный голянь, *Phoxinus phoxinus* – обыкновенный голянь, *Leuciscus idus Linnaeus* – язь, *Esox lucius Linnaeus* – щука и *Coregonus peled* – пелядь.

Влияние заражения плотвы лигулами на ее рост и вес оценивали по показателям экстенсивности и интенсивности инвазии, видам, возрастам, линейным и весовым размерам, большой и здоровой рыбы. Возраст рыб определяли путем подсчета годовых колец на чешуе (Правдин, 1966, Чугунова, 1959). Линейный размер измеряли от вершины рыла до конца чешуйного покрова (Кафанова, 1984). Рыбу взвешивали с внутренностями и без внутренностей при помощи электронных весов Tefal. Определяли количество лигул и их вес.

Исследование факторов передачи ремнецов у рыб проводили на Чонском разливе Вилюйского водохранилища и на озерах Намского района

Якутии. Исследование птиц осуществляли методом полного гельминтологического вскрытия отдельных органов по К.И. Скрыбину (1928). Определяли вид птицы, ЭИ и ИИ возбудителями лигулидозов. Всего было исследовано 91 птица пяти видов: сизая чайка *Larus canus* – 43, чернозобая гагара *Gavia arctica* – 10, речная крачка *Sterna hirundo* – 14, черная ворона *Corvus corone orientalis* – 11, утка шилохвост *Anas acuta* – 12, домашняя курица *Gallus gallus* - 1.

Исследуемые пробы зоопланктона отбирались в июле-августе и декабре на участке Вилюйского переменного подпора, приплотинном участке, Чонском, Дуранинском и Кусаганском разливах. Пробы зоопланктона на количественный и качественный состав отобраны на семи станциях, процеживанием 100 литров воды через сеть Апштейна (газ №64-77), с последующей фиксацией 4% раствором формалина. Обработка проб проводилась по общепринятым в гидробиологии методикам (Киселев, 1956). Для определения биомассы зоопланктона пользовались формулой зависимости между длиной и массой (Балушкина, 1979). В работе использованы широко применяемые в гидробиологии характеристики зоопланктона: количество видов, численность, биомасса, соотношение таксономических групп и другие. Для выделения доминирующих или структурообразующих видов использована функция рангового распределения относительного обилия видов: $R_i = n_i/N$, где n_i – численность вида в сообществе, N – суммарная численность.

С целью изучения биологических особенностей развития ремнецов в условиях Якутии было проведено 5 опытов по воссозданию жизненного цикла возбудителей ремнецов. Отработку лабораторной модели проводили на 5 сизых чайках, 1 домашней курице, рачках *Eudiptomus graciloides*, сибирской плотве.

Для изучения динамики выделения яиц зрелыми гельминтами *D. interrupta* и *L. intestinalis*, проводили экспериментальное заражение сизых чаек (5 экз.) плероцеркоидами *L. intestinalis* и домашней курицы плероцеркоидом *D. interrupta*. Фекалии от птиц отбирали каждые 5 часов, начиная с 24 часа после заражения. Копроовоскопическое исследование проводили по методу Фюллеборна, количество яиц в 3 г фекалий определяли с помощью сетки Акбаева (Акбаев, 2002).

Культуру яиц гельминтов *L. intestinalis* и *D. interrupta* для изучения сроков эмбрионального созревания выдерживали в воде, контролируя стадии развития, яиц и продолжительность жизни корацидиев под микроскопом.

Санитарный отлов зараженных рыб, проводили специально разработанным способом путем установки ставного невода (типа «вентера»). Изучение эффективности санитарного отлова и производительности отлова вентером учитывали вычислением экстенсивности инвазии до и после проведения отлова. Результаты сравнивали с показателями на контрольном участке, где данные мероприятия не проводили.

Опыт по испытанию эффективности биологического метода профилактики лигулеза у карповых рыб Вилюйского водохранилища

проводили в течение 3-х лет, на двух участках водохранилища (опытном и контрольном). В акваторий опытного участка (глубина до 10 м, площадь 45 гектар) с 2007 года выпускали личинок пеляди в количестве 150-200 тыс. штук. Через год после каждого зарыбления, были проведены паразитологические исследования рыб опытного и контрольного участков.

Математическо-статистическую обработку результатов проводили на IBM PS посредством программы «Statistica» для Windows. Оценку достоверности определяли по показателям Т-критериев Стьюдента.

2.2. Краткая характеристика природно-климатических условий Вилюйского водохранилища и озер Центральной Якутии

Водохранилище образовалось в результате строительства Вилюйской ГЭС и перекрытия р. Вилюй в 1966 г. Заполнение завершилось в 1973 г. Площадь зеркала воды 2170 кв. км, объем водной массы 36 куб. км. Береговая линия сильно изрезана и имеет общую протяженность 2650 км. Средняя ширина 4,6 км, наибольшая – 15-20 км. Водохранилище глубокое, максимальная глубина 80 м (в 45 м от плотины), средняя глубина 16,4 м. Площадь мелководий (до 6 м) составляет 542 кв.км. (Кириллов, 1979).

Климат у Вилюйского водохранилища резко-континентальный с продолжительной холодной зимой и коротким, но теплым летом. Минимальная температура - 63^oC (январь), максимальная + 36^oC (июль). Средние температуры осени - 1,2^oC, зимы - 23,5^oC, весны +7,3^oC, лета +15,4^oC. Снежный покров лежит в среднем 214 дней, толщина льда до 1,4 м, а в отдельные годы до 1,8 м. Первые образования льда появляются обычно в конце сентября – начале октября. Полностью водохранилище замерзает в начале ноября. Период ледостава 188-216 дней. Очищение ото льда наступает обычно в третьей декаде мая – первой декаде июня. Ледяной покров ровный, сплошной. Участки мелководий, где происходит более раннее вскрытие, хорошо прогреваются и служат основными нерестовыми площадями весенне-нерестующих рыб. В этот период часто нагонными ветрами ледяные поля поджимаются к побережью, что создает неустойчивый температурный режим в водоеме.

Вилюйское водохранилище в настоящий период можно считать олиготрофным водоемом с чертами мезотрофии и, следовательно, достаточно кормным для развития зоопланктона (по Кириллову, 1989). По средней биомассе зоопланктона водохранилище является средне кормным водоемом.

Формирование ихтиофауны в Вилюйском водохранилище произошло за счет аборигенных видов рыб, иммигрантов из подтопляемых озер, и за счет вселяемых пеляди и ряпушки. В настоящее время ихтиофауна Вилюйского водохранилища насчитывает 22 вида и, относящихся к 25 родам, 12 семействам, 8 отрядам и 2 классам. По количеству видов лидируют отряды Salmoniformes (36.36%) и Cypriniformes (31.82%), которые и определяют облик ихтиофауны Вилюйского водохранилища. Из семейства карповых Cyprinidae наиболее многочисленными являются 2 вида сибирская плотва *Rutilus rutilus lacustris* (Pallas, 1814) и сибирский елец *Leuciscus*

leuciscus baicalensis (Dybowski, 1874). Плотва широко распространена по всему водохранилищу и рекам, его питающим. В период преднерестовых и нерестовых миграций она образует значительные скопления в заливах водохранилища и устьевых участках впадающих в него небольших рек. В это время плотва особенно многочисленна в Чонском разливе. Сибирский елец расселен по всему водохранилищу, но наиболее многочислен в верхних участках Ахтарандинского, Чонского и Вилуйского переменных подпоров воды. Рассматриваемый елец по темпу роста заметно превосходит обитателя рек Вилуя, Яны, Индигирки, Колымы.

Центральная Якутия является одной из озерных районов Якутии (около 1 % территории), общая площадь озер здесь превышает 160 млн. га. Из них рыбохозяйственный фонд составляют около 1,3 тысячи озер, с площадью водного зеркала более 320 тыс. га., форма, размеры и генезис озер определяют особенности их гидрологического режима и условия развития в них жизни. По составу ихтиофауны озера подразделяются на карасевые и щуچه-окунево-пеляжи (А.М. Ларионова, 1974). Условно можно выделить 4 группы озер Центральной Якутии: белозерская, халамская, сылахская и озеро Ниджили. Рыбное хозяйство базируется на вылове карася и пеляди. В небольшом количестве вылавливается щука и окунь. Плотва, елец, язь и голянь пока промыслового значения не имеют, хотя некоторые из них (голянь и плотва) распространены широко.

Наибольшее потепление температуры верхнего слоя воды в озерах наблюдается в третьей декаде июля, где в прибрежной зоне озера температура воды достигает 26,3°C, а в середине озера 24°C. Средняя температура воды в июле составляет 19,8°C. Начиная со второй половины сентября, с наступлением дождливых дней, заморозков, с выпадением снега и сильных штормов температура воды понижается и в конце сентября доходит до 2°C. В этот период на озере уже имеются забереги. В первой декаде октября начинается ледостав на озере. Продолжительность ледостава в среднем составляет около 240 дней.

Кормовая база озер представлена множественными формами беспозвоночных зоопланктона и зообентоса. Зоопланктон представлен 42 видами: коловратки *Rotatoria* – 21 вид, ракообразные *Cladocera* – 12 видов, копепода *Copepoda* – 9 видов. Хирономиды здесь имеют более или менее равномерное распределение по всему озеру, поэтому они наиболее доступны для карасей всех возрастных групп. Зоопланктон же обычно приурочен к прибрежным участкам, где и поедается молодью. У мальков размерами до 10 мм пища в основном состоит из рачков. Богатой кормовой базой отличается оз. Ниджили, что обеспечивает лучший рост населяющих его карасей по сравнению с другими озерами.

2.3. Экологические особенности развития цестод сем. *Ligulidae* в условиях Вилюйского водохранилища и озер Центральной Якутии

2.3.1. Зараженность рыб плероцеркоидами *Ligula intestinalis*

С целью определения видового состава ремнецов, паразитирующих у карповых видов рыб Вилюйского водохранилища и определения интенсивности и экстенсивности инвазии (ИИ и ЭИ), исследовано в 2007 году 368 плотвы и 54 ельцов, в 2008 году 238 и 66, в 2009 году 206 и 40 соответственно. В Чонском и Кусаганском разливах Вилюйского водохранилища ремнецы *L. intestinalis* обнаружены у двух видов карповых рыб – сибирской плотвы *Rutilus rutilus lacustris* (Pallas) и сибирского ельца *Leuciscus leuciscus baicalensis* (Dubowski). Зараженность сибирской плотвы в Чонском и Кусаганском разливах составляет 36,0-44,0% при ИИ 3,56-4,27±2,03, сибирского ельца 20,7-24,0% при 2,89-3,5±1,9 соответственно.

У плотвы выявлена следующая закономерность: большая рыба на мелководьях встречается чаще (ЭИ 56,9%) чем на удаленных от берега глубоководных участках водохранилища (ЭИ 21,2%). У ельца такая закономерность не наблюдается и на мелководном и на удаленном глубоководном участках ЭИ составляет 19,0-20,7%.

Полным паразитологическим вскрытием по К. И. Скрябину (1928) в 2007-2009 гг. исследованно 368 плотвы и 54 ельца. Возраст рыбы больной ремнецами составляет от 1 года до 11 лет. Основная масса больной рыбы представлена плотвой в возрасте 6 лет. Плероцеркоиды располагаются в брюшной полости, сдавливая внутренние органы рыб. Отмечено проникновение плероцеркоида из брюшной полости в межреберные и спинные мышцы. Плероцеркоиды сильно отличаются между собой по длине, что дает нам возможность предположить о повторном заражении ремнецами данной особи. У 30 исследованных щук в желудках была обнаружена плотва, из которой 22 оказались, заражены лигулами, что составляет 73,3 % и подтверждает то, что большая рыба является легкой добычей для хищника. После суточного пребывания в желудке щуки плероцеркоиды сохраняют свою жизнеспособность.

2.3.2. Зараженность рыб плероцеркоидами *Digamma interrupta*

С целью определения видового состава ремнецов, паразитирующих у карповых видов рыб озер Центральной Якутии и определения ИИ и ЭИ, в 2007-2009 гг. исследовано 269 карасей и 79 гольянов Плероцеркоиды *D. interrupta* распространены у рыб в озерах Центральной Якутии повсеместно, но обнаружены только у якутского карася *Carassius carassius jacutius* Kirillov с различной степенью интенсивности и экстенсивности инвазии. В среднем ЭИ при диграмозе якутского карася в озерах Центральной Якутии составляет 2,0% при ИИ 1,25±0,96.

2.3.3. Состав промежуточных хозяев ракообразных для ремнецов

Для выяснения состава первых промежуточных хозяев *L. intestinalis* в условиях водохранилища проведены опыты по заражению корацидиями ремнецов 13 видов рачков (табл.). Заражение корацидиями и дальнейшее развитие их в инвазионных процеркоидов наблюдалось у 5 видов рачков (*Acanthocyclop vernalis* (Fischer, 1853), *Mesocyclops leuckarti* (Claus 1857), *Thermocyclops oithonoides* (Sars, 1863), *Eudiaptomus graciloides* (Lilljeborg, 1888), *Eudiaptomus gracilis* (Sars, 1863)), это подтверждает то, что резервуаром лигулидозной инвазии на Виллойском водохранилище являются 5 вышеперечисленных видов рачков. Определение видового состава зоопланктона подтверждено старшим научным сотрудником института прикладной экологии Севера Собакиной И.В.

Таблица

Видовой состав рачков Чонского разлива Виллойского водохранилища

Виды рачков Чонского разлива Виллойского водохранилища	Виды рачков – первые промежуточные хозяева <i>L. intestinalis</i>	Виды рачков, заражение которых корацидиями <i>L. intestinalis</i> не получено
<i>Eucyclops serrulatus</i> (Fischer, 1851)		-
<i>P. affinis</i> Sars		-
<i>C. scutifer</i> (s. lat)		Не проводилось
<i>C. strenuus</i> Fischer, 1851		-
<i>Megacyclops viridis</i> (Jurine, 1820)		-
<i>Acanthocyclop vernalis</i> (Fischer, 1853)	+	
<i>Mesocyclops leuckarti</i> (Claus 1857)	+	
<i>Thermocyclops oithonoides</i> (Sars, 1863)	+	
<i>T. crassus</i> (Fischer, 1853)		-
<i>Heterocope appendiculata</i> Sars, 1863		-
<i>Eudiaptomus graciloides</i> (Lilljeborg, 1888)	+	
<i>Eu. gracilis</i> (Sars, 1863)	+	
<i>Neutrodiaptomus (M) pachypoditus</i> (Rylov, 1925)		Не проводилось
Всего видов	13	8

2.3.4. Изучение биологии цестод сем. Ligulidae

2.3.4.1. Изучение развития яиц у ремнецов *L. intestinalis* и *D. interrupta*

Развитие яиц ремнецов *L. intestinalis* и *D. interrupta* наблюдали в сезоны 2008-2009 годов, у первого в условиях Виллойского водохранилища (июнь 2008 г.), второго в лабораторных условиях (сентябрь 2009 г.). Яйца ремнецов независимо от вида хозяев ремнецов, имеют овальную форму, с крышечкой на одном полюсе и штифтиком на другом, буро-желтого цвета с толстой

наружной и студенистой внутренней оболочкой. В условиях Вилюйского водохранилища полное формирование единичных корацидиев в яйцах *L. intestinalis* наблюдалось на 7-е сутки при средней температуре воды 22°C, в яйцах *D. interrupta* ($t=20,5^\circ$) на 8-е сутки. На 8-9 сутки наблюдается выход корацидиев из яйца.

2.3.4.2. Изучение развития корацидиев и процеркоидов

В 2008 г. в стационарных условиях Чонского разлива Вилюйского водохранилища проведено изучение 28 корацидиев *L. intestinalis* из яиц полученных от опытно зараженных сизых чашек, начиная с момента выхода их из яйца, и 14 процеркоидов, находящихся в полости тела ракообразных. В 2009 г. в лабораторных условиях изучено 9 корацидиев *D. interrupta* из яиц полученных от зараженной в опыте домашней курицы, начиная с момента выхода их из яиц. Полное освобождение при температуре 22°C колеблется у обоих видов примерно от 35 секунд до одной минуты. При вылуплении корацидии, проходили через значительно меньшее, чем они, по размеру отверстие, как бы переливаются, переворачиваясь вокруг своей оси. На короткий срок задерживаются у скорлупы яйца, тело их расправляется, принимая правильную сферическую форму, биение ресничек приобретает совершенно определенное направление и ритм, и быстро уплывают. Корацидии *L. intestinalis* и *D. interrupta*, полученные путем культивации в лабораторных и стационарных условиях имеют небольшие отличия по срокам развития в яйцах и морфологии. Так, корацидии обоих видов после вылупления из яиц локализуются преимущественно в верхних слоях воды. У свободных корацидиев по мере пребывания в воде тело начинает разбухать, движения замедляются, и личинки постепенно опускаются на дно. На дне корацидии обездвиживаются, вращаясь лишь вокруг своей оси. Затем они увеличиваются в объеме, вследствие этого лопается эмбриональная оболочка и вышедшая в воду онкосфера быстро гибнет. Полный выход корацидиев из яйца происходит на свету за 32-60 секунд при температуре 22°C. Корацидии постепенно увеличиваются в размере, замедляют скорость вращения и опускаются вниз. Длительность жизни корацидиев в комнатной температуре составляет до 41-43 часов.

Продолжительность жизни корацидиев *L. intestinalis* составляет 43 часа, *D. interrupta* – 41 час.

Для изучения развития личинок *L. intestinalis* в организме промежуточного хозяина проводили эксперименты по заражению корацидиями наиболее распространенных видов веслоногих рачков Чонского разлива. Всего в июле 2008 г. поставлено 5 опытов.

Согласно результатам опытов на 8-е сутки развития в теле рачков уже молодые процеркоиды имеют продольно-вытянутую форму. На 11-й день развития можно наблюдать подвижных развивающихся процеркоидов. Образование церкомера продолжается в течение 2-3 дней. На 12-14 сутки наблюдений на переднем конце тела процеркоида образуется первичный ботрий в виде глубокого терминального впячивания. У инвазионных

процеркоидов на 14 день развития уже наблюдается церкомер сферической формы. Корацидий после проникновения в тело веслоного рачка в состоянии развитого процеркоида при температуре 20°C достигает на 12-14-й день.

2.3.4.3. Изучение развития стадии плероцеркоида

Плероцеркоиды *L. intestinalis* из плотвы сохраняют жизнеспособность в воде при температуре 20°C продолжительное время – более двух суток. Личинки *L. intestinalis* из плотвы сохраняют жизнеспособность в растворе Рингера-Локка при температуре 20°C весьма продолжительное время – более семи суток. При этом плероцеркоиды не разрушаются, как при культивировании их в воде.

Опыты по культивированию плероцеркоидов в вытяжках из тканей плотвы с водой при температуре 20°C показали, что в таких условиях личинка сохраняет жизнеспособность около трех суток, но при этом сильно разрушается и погибает.

После суточного пребывания в желудке щуки плероцеркоиды *L. intestinalis* сохраняют свою жизнеспособность и могут быть устойчивы к желудочному соку рыбы, и это служит одним из факторов распространения заболевания среди карповых рыб водохранилища.

При исследовании линейно-весовых размеров плероцеркоидов *L. intestinalis*, одновременно находящихся в полости тела плотвы (от 2 до 8 плероцеркоидов в рыбе) наблюдалась следующая закономерность – с увеличением числа плероцеркоидов, одновременно находящихся в рыбе, длина и масса их уменьшается (рис. 1).

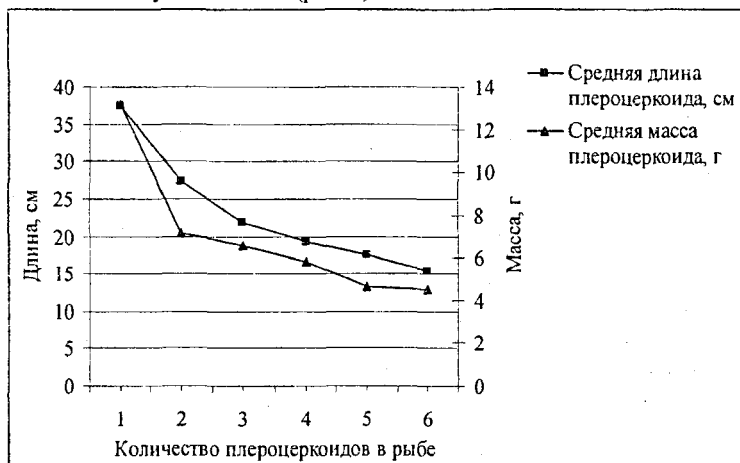


Рис. 1. Зависимость линейно-весовых размеров плероцеркоидов от их количества в рыбе

2.3.4.4. Изучение имагинальных стадий ремнецов *L. intestinalis* и *D. interrupta*

Продолжительность жизни имаго, сроки продуцирования яиц половозрелой стадией ремнецов изучалось путем экспериментального заражения окончательных хозяев – сизых чаек и домашней курицы. Исследование 8 экз. имаго *L. intestinalis* и *D. interrupta* от естественно зараженных птиц показало, что выделение первых яиц *L. intestinalis* и *D. interrupta* происходит через 45-48 часов после заражения, в этот период яйца единичны ($78,7 \pm 8,0$ экземпляров в 3 г фекалий). На 72-й час после экспериментального заражения и до 120-ти часов развития, в исследованном материале яиц отмечалось наличие сформированных яиц в большом количестве ($1946,6 \pm 263,0$ экземпляров в 3 г фекалий). К 144-му часу развития количество яиц и размер их уменьшились. В двух опытах выделение яиц прекратилось к 168-му часу развития, а в третьем опыте еще встречались единичные экземпляры.

При изучении динамики яйцепродукции имагинальной стадией *L. intestinalis* было установлено, что максимальное количество яиц ($1946,6 \pm 263,0$ экземпляров в 3 г фекалий) выделяется с фекалиями на 96 часу развития (рис. 2).

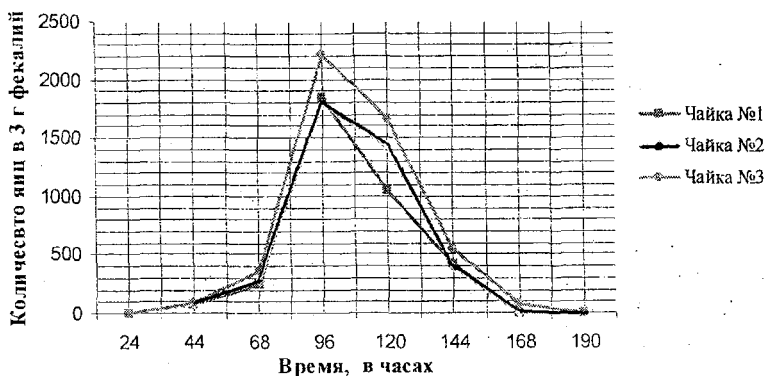


Рис. 2. Динамика выделения яиц половозрелыми *L. intestinalis*

Минимальное количество яиц ($78,7 \pm 8,0$ экземпляров в 3 г фекалий) отмечается в начале яйцепродукции на 44-й час развития имаго.

2.3.5. Размерно-возрастная структура популяции плотвы и показатели зараженности лигулами рыб различного возраста

При изучении зараженной лигулезом плотвы, основная масса представлена особями в возрасте от 1+ до 11+, преобладают особи в возрасте 6+ ($57,1\%$). Как показали наши исследования (рис. 3, 4), плотва, зараженная

плероцеркоидами ремнеца, отстает в показателях линейного (на 8,56%) и весового (на 8,21%) роста от здоровой плотвы (P > 0,95).

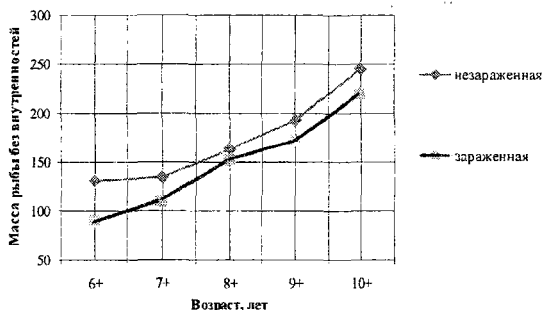


Рис. 3. Масса зараженной и незараженной плотвы из Вилуйского водохранилища.

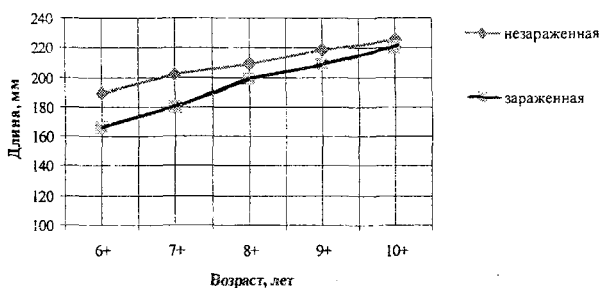


Рис. 4. Длина тела зараженной и незараженной плотвы из Вилуйского водохранилища.

2.4. Разработка мер профилактики лигулеза карповых рыб в условиях озер Центральной Якутии и Вилуйского водохранилища

2.4.1. Роль санитарного отлова рыбы

После проведения эпизоотического анализа, с помощью контрольных обловов выявляют места концентрации больных рыб и организуют в последнюю неделю мая – вторую декаду июня массовый вылов рыбы. Использовать для санитарного отлова на водохранилище «закидные невода» из мелководья где скапливается больная плотва изобилуют затопленными деревьями. По этому в качестве орудия отлова больной плотвы согласно нашим исследованиям мы рекомендуем использовать ставной невод

(вентерь) из расчета 1 вентерь (с площадью кутка 1м^2) на 1 участок мелководий залива.

Преимущество установки вентера: легко устанавливается на участках залива с корягами, требует меньшей затраты рабочей силы для установки (1-2 рабочих), не вызывает трудностей извлечения больной рыбы из «кутка» вентера. Эффективность облова с помощью вентера такая же высокая как и у облова с помощью невода.

В ловушку попадает преимущественно больная лигулезом рыба, так как остальная часть популяции (здоровая) концентрируется в это время (первая декада июня) на местах нереста и не подходит к берегам. Контроль за качеством санитарного облова проводится по учету экстенсивности инвазии у плотвы лигулезом до, и после установки вентера.

Вся извлеченная больная рыба, а так же отходы переработки других видов рыб утилизируются в специально выкопанные ямы с целью недопущения большого скопления рыбоядных птиц или проваривается на корм. Ответственность за качественное проведение санитарных мероприятий и контроль возлагается на ветеринарных врачей, за своевременную организацию и выполнение мероприятий – на руководителей рыбоводного завода, и лиц, работающих в качестве рыбаков на рыболовецких стоянках.

2.4.2. Разработка биологического метода профилактики лигулеза карповых рыб в условиях озер Центральной Якутии и Вилюйского водохранилища

Сущность мероприятия сводится к целенаправленному управлению структурой биоценоза водоема с целью обогащения его наиболее эффективными элиминаторами инвазионного материала – мальками пеляди. В первой половине июня осуществлять ежегодное зарыбление заливов с высокими показателями зараженности рыб лигулезом невосприимчивыми к заражению рыбами – личинками пеляди в количестве от 200 тысяч штук на залив (из расчета 40 тысяч штук на 1 гектар). Переход на питание рачками – первыми промежуточными хозяевами ремнецов, у пеляди начинается еще в возрасте 5-15-ти дней после вылупления, а окончательный переход на внешнее питание – на 15-25-й день. Таким образом, личинки пеляди, выпущенные в водохранилище, начинают питаться рачками, прерывая цепь развития ремнецов на стадии первых промежуточных хозяев, поедая их.

В Чонский разлив Вилюйского водохранилища с 2006 года вселяется для акклиматизации пелядь. Широкий спектр питания и пластичность позволили ей хорошо приспособиться к условиям указанного участка, и плотность заселения залива этим видом рыбы в настоящее время достаточно велика. Анализируя степень зараженности рыб плероцеркондами *L. intestinalis* в Чонском разливе, установили различия в интенсивности заражения по сравнению с Кусаганским разливом, где этот вид рыб отсутствует.

В 2008 году в Чонском разливе экстенсивность инвазии (ЭИ) рыб лигулезом была в 2,5 раза ниже, чем на контрольном участке – Кусаганском

разливе. Как показывают наши наблюдения за мальками пеляди на Чонском разливе, в процессе гельминтологического вскрытия в летне-осенний период, у большинства этих рыб кишечник был заполнен планктоном на 40-100% от веса пищевого комка. Таким образом, летом в Чонском разливе пелядь является типичным планктофагом. Личинки пеляди, выпущенные в Виллойское водохранилище начинают питаться ракообразными, прерывая цепь развития лигулеза на стадии первых промежуточных хозяев. В результате уменьшения их количества значительно снизилась зараженность лигулами молоди (0+ - сеголетки; 1+ - годовики) плотвы и ельца Чонского разлива. У первого вида зараженность снизилась с 36% до 12,7%, второго – с 20,7% до 9,8% (в 2008 году) и до 8,2 % у плотвы согласно исследованиям 2009 года, а из 15 исследованных ельцов инвазированных не оказалось. Эффективность метода подтвердило исследование годовиков плотвы и ельца (21 экземпляр). Среди них не обнаружено больных, тогда как до начала зарыбления годовики были заражены плероцеркоидами *L. intestinalis* почти на 100%. Среди исследованных экземпляров не попалось ни одного с наличием плероцеркоидов, достигающего размера от 2х0,2 до 10х0,5 мм, это свидетельствует о том, что рыбы не заражались ни в прошлом, ни в текущем году.

2.4.3. Экономический ущерб, наносимый лигулезом и эффективность профилактических мероприятий

При определении экономического ущерба от лигулеза использованы количественные показатели естественной смертности плотвы Виллойского водохранилища. Расчеты проведены по методике, разработанной сотрудниками Нижегородской лаборатории ГОСНИОРХ. Как показали результаты исследований, общая масса рыбы в популяции, погибающая от лигулеза, в среднем составляет 211,25 кг на 1 т.

Рыба при высоких показателях ИИ погибает в 100% случаев. Следует учитывать, что при размерах плероцеркоидов более 50 см, летальность рыбы может происходить при наличии одной цестоды.

Расчеты показывают, что при запасе плотвы в природных обитаниях около 5 т для уменьшения уровня зараженности и стабилизации эпизоотической ситуации по лигулезу необходимый объем санитарного изъятия рыбы – 1 т.

Профилактический интенсивный вылов плотвы в одном из природных очагов лигулеза обеспечивает экономическую эффективность более 50000 руб. На рубль затрат экономический эффект составляет 17,37 руб.

Общий допустимый улов плотвы для Чонского разлива Виллойского водохранилища не должен быть ниже 2000 кг. Осуществления вылова ниже указанного количества приведет к повышению заболеваемости лигулезом, и уменьшению численности и общего запаса плотвы.

Выводы

1. Экстенсивность инвазии плероцеркоидами *L. intestinalis* у сибирской плотвы в Вилюйском водохранилище составляет 36,0%, сибирского ельца 24,0% при средней интенсивности инвазии $4,27 \pm 2,0$ и $3,5 \pm 1,9$ плероцеркоидов соответственно. Диграмоз распространен в озерах Центральной Якутии у якутского карася, ЭИ составляет от 2 до 9% при ИИ $1,25 \pm 0,96$ личинок.

2. Промежуточными хозяевами ремнецов в условиях Вилюйского водохранилища являются 5 видов рачков: *Acanthocyclops vernalis* (Fischer, 1853), *Mesocyclops leuckarti* (Claus 1857), *Thermocyclops oithonoides* (Sars, 1863), *Eudiaptomus graciloides* (Lilljeborg, 1888), *Eudiaptomus gracilis* (Sars, 1863), доминирующими установлены 3 вида - *Eudiaptomus graciloides*, *Mesocyclops leuckarti* и *Thermocyclops oithonoides*.

3. Уточнен видовой состав дополнительных и окончательных хозяев ремнецов. В условиях Якутии дополнительными хозяевами *L. intestinalis* являются сибирская плотва *Rutilus rutilus lacustris* (Pallas) и сибирский елец *Leuciscus leuciscus baicalensis* (Dubowski); у *D. interrupta* - якутский карась *Carassius carassius jacutius* Kirillov. Окончательными хозяевами у обоих видов являются сизые чайки *Larus canus*.

4. Полное формирование единичных корацидиев в яйцах лигулид при средней температуре воды 22°C происходит на свету на 8 сутки, выход из оболочки яйца совершается за 32-60 секунд. Длительность жизни корацидиев при комнатной температуре составляет до 41-43 часов. Корацидий после проникновения в тело веслоного рачка на 8-е сутки имеет продольно-вытянутую форму, на 11-й день развития наблюдается образование у процеркоидов церкомера, на 12-14 сутки наблюдений на переднем конце тела процеркоида образуется первичный ботрий в виде глубокого терминального впячивания - корацидий достигает состояния развитого процеркоида. Выход первых яиц *L. intestinalis* и *D. interrupta* происходит на 45-48 часу развития имаго.

5. Плотва, зараженная плероцеркоидами ремнеца, представлена особями в возрасте от 1 года до 11 лет, преобладают особи в возрасте 6+. Зараженная рыба отстает в показателях линейного (на 8,56%) и весового (на 8,21%) роста от здоровой плотвы ($P < 0,95$).

6. Разработанные рекомендации по профилактике лигулеза карповых видов рыб позволили снизить зараженность плотвы и ельца в опытном Чонском разливе Вилюйского водохранилища с 56,7% в 2006 г. до 8,2% в 2009 г.

Сведения о практическом использовании полученных результатов

1. Результаты научных исследований вошли в рекомендации, утвержденные НТО МСХ РС(Я) в январе 2010 г. «Профилактика лигулеза карповых видов рыб Вилюйского водохранилища».

2. Данные диссертационной работы используются в учебном процессе при подготовке ветеринарных специалистов на кафедре эпизоотологии и паразитологии факультета ветеринарной медицины Якутской государственной сельскохозяйственной академии, ветеринарном отделе Якутской сельскохозяйственного техникума-колледжа, республиканской и улусными ветеринарно-испытательными лабораториями.

Список работ, опубликованных по теме диссертации

1. Однокурцев В.А., Царюк О.Д. (Апсолихова), Решетников А.Д. Распространение ремнецов рыб в водоемах Якутии.// Материалы докл. научн. конф. «Теория и практика борьбы с инвазионными болезнями». -2007.- Якутск., с. 8-12.
2. Апсолихова О.Д., Решетников А.Д. О зараженности плероцеркоидами *Ligula intestinalis* рыб Вилюйского водохранилища.// Тр. Всеросс. ин-та гельминтол. им. К.И. Скрябина.-2007.-№ 45. – с. 31-35.
3. Венедиктов С.Ю., Апсолихова О.Д. Влияние плероцеркоидов *Ligula intestinalis* на линейно-весовые показатели сибирской плотвы *Rutilus rutilus lacustris* (Cypriniformes, Cyprinidae) Вилюйского водохранилища.// Российский паразитологический журнал.-2008.-№1.- с. 68-72.
4. Апсолихова О.Д. Видовой состав гельминтов сибирской плотвы и сибирского ельца Вилюйского водохранилища.// Материалы докл. научн. конф. «Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями». -2008.-М.-с. 18-20.
5. Апсолихова О.Д. О профилактике лигулеза карповых видов рыб Вилюйского водохранилища.// Аграрная наука – сельскому хозяйству - 2009. Барнаул: Изд-во АГАУ, 2009. Кн. 3.-с. 301-303.
6. Апсолихова О.Д. К вопросу о динамике выделения яиц половозрелыми *Ligula intestinalis*.// Материалы докл. научн. конф. «Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями», 2009.-вып. 10 –с. 20-22.
7. Апсолихова О.Д. Экономический ущерб запасам плотвы, наносимый лигулезом в условиях Вилюйского водохранилища.// Наука и образование, 2009, № 2. – с. 99-100.
8. Венедиктов С.Ю., Собакина И.Г., Соколова В.А., Апсолихова О.Д. Влияние состава зоопланктона на экстенсивность инвазии сибирской плотвы *Rutilus rutilus lacustris* плероцеркоидами *Ligula intestinalis* в Вилюйском водохранилище.// Бюллетень Московского общества испытателей природы. Отдел биологический. Том 114, выпуск 3. – 2009.- с.148-155.
9. Апсолихова О.Д. Паразиты рыб Якутии и их влияние на заболеваемость населения гельминтозами / О.Д. Апсолихова, В.А. Однокурцев // Якутский медицинский журнал, 2009, № 4. – с. 103-105.
10. Однокурцев В.А. Паразитарные болезни рыб и их влияние на рыбную продукцию, и здоровье человека / В.А. Однокурцев, О.Д. Апсолихова // Альманах современной науки и образования, 2009, №11 (30), Ч.1. – Тамбов, 2009.- с.150-153.

Подписано в печать: 21.01.2010

Заказ № 3233 Тираж - 70 экз.

Печать трафаретная.

Типография «11-й ФОРМАТ»

ИНН 7726330900

115230, Москва, Варшавское ш., 36

(499) 788-78-56

www.autoreferat.ru