

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(НИУ «БелГУ»)

**ИНСТИТУТ ИНЖЕНЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ЕСТЕСТВЕННЫХ
НАУК**

Кафедра экологии, физиологии и биологической эволюции

**ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ ЛИГУЛЕЗА РАЗЛИЧНЫХ
ЛАНДШАФТНЫХ ЗОН**

Выпускная квалификационная работа бакалавра
очной формы обучения 4 курса группы 07001214
направление подготовки 06.03.01 Биология
Бойковой Анны Борисовны

Научный руководитель
кандидат биологических наук, доцент
Горбачева А. А.

БЕЛГОРОД 2016

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение.....	3
Глава 1. Обзор литературы.....	5
1.1. Общая характеристика лигулеза.....	5
1.2. Цикл развития.....	8
1.3. Общая характеристика пресноводных рыб, подверженных заболеванию.....	12
1.4. Современное состояние проблемы.....	19
Глава 2. Физико- географическое описание.....	26
Глава 3. Материал и методы.....	30
3.1. Методы сбора материала.....	30
3.2. Патологоанатомическое вскрытие рыбы.....	31
Глава 4. Полученные результаты и их обсуждения.....	35
Выводы.....	45
Список использованной литературы	46

ВВЕДЕНИЕ

Рыбоводство в широком смысле слова это весь комплекс мероприятий, обеспечивающих сохранение, увеличение и качественное улучшение рыбных запасов в водоемах. Человечество постепенно переходит от добычи рыбы в водоемах к направленному ее разведению в рыбоводческих хозяйствах.

Одной из важнейших проблем, стоящих перед современным рыбоводством является борьба с болезнями рыб, в том числе и с паразитарными. Заболеваемость рыб зависит от среды их обитания. Замечено, что чем естественнее водоемы, тем больше вероятности их заражения. В Российской Федерации расположено большое количество естественных и искусственных пресных водоемов, некоторые из которых имеют рыбохозяйственное значение. Наша страна имеет огромные достижения в деле развития рыбного хозяйства, применяются активные методы по воспроизводству рыбных запасов, массовое искусственное рыборазведение и т.д. С каждым годом увеличивается площадь водоемов, используемых для разведения рыбы. Совместными усилиями ученых и практиков разрабатываются методы для решения важнейших проблем развития рыбного хозяйства, таких как выведение новых видов, повышение кормовой базы в водоемах; не последнее значение имеет и изучение заболеваний рыб различной этиологии. Среди заболеваний, вызывающих массовую гибель рыбы не последняя роль принадлежит паразитарным болезням. Так, пересадка рыб и даже икры из водоема в водоем без предварительного учета паразитарного фактора может вызвать гибель местных рыб. С другой стороны, внесение здоровой молоди в пруды, зараженными паразитами вызывает перезаражение местными паразитами, что также приводит к массовой гибели рыбы. Необходимость тщательного и всестороннего изучения паразитов рыб вызывается еще и тем, что большинство из

возбудителей заболеваний в ряде случаев является источником заражения домашних животных и птицы, что в свою очередь несет опасность заражения и для человека.

Актуальность темы. Основными причинами возникновения заболеваний в рыбном хозяйстве является скученность и неестественные условия, в которых находится рыба. Такие условия содержания являются благоприятной средой для распространения различных заболеваний. Поэтому, при появлении в пруду инвазионного заболевания, оно принимает массовый характер. Однако рыбоводческие хозяйства находятся под непосредственным контролем и постоянным наблюдением, что позволяет быстро выявить заболевание и принять необходимые меры. Поэтому и большинство работ по изучению болезней рыб произведено в рыболовных хозяйствах. Исследования, посвященные изучению заболеваний пресноводных рыб, живущих в естественных условиях, а также их сравнение с течением болезней в рыбоводческих хозяйствах немногочисленны как в России, так и за рубежом.

Цель выпускной квалификационной работы – сравнить клинические признаки проявления лигулеза у пресноводных рыб, отловленных в разных ландшафтных зонах.

Для достижения поставленной цели были сформулированы следующие задачи:

1. Сравнить проявление лигулеза у пресноводных рыб Ставропольского края и Среднерусской возвышенности.
2. Выяснить интенсивность инвазии рыб Ставропольского края и Белгородского водохранилища.
3. Дать сравнительную характеристику паразитам, выделенным из фоновых видов рыб Ставропольского края и Белгородского водохранилища.

ГЛАВА 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1. Общая характеристика лигулеза

Взрослые рыбы, как правило, заселены некоторым количеством особей разных паразитов. В естественных популяциях рыб наличие в них паразитов является нормой, так как последние являются членами биоценоза и вызываемые ими заболевания поддерживают качественное и количественное постоянство состояния биоценоза. Таким образом, в естественных сообществах паразиты могут играть и положительную роль, регулируя численность тех или иных видов. Одним из распространенных паразитарных заболеваний пресноводной рыбы является лигулез (Беклемишев, 1970).

Лигулез (*Ligulos*) – широко распространено в различных регионах Российской Федерации инвазионное заболевание, вызываемое плероцеркоидами ремнецов. Ремнецы вызывают замедление темпов роста рыб, атрофию гонад, изменения гематологических, биохимических и гормональных показателей. У зараженных особей снижается масса печени (примерно в 4-5 раз), наблюдается жировая дистрофия, что сопровождается вакуолизацией гепатоцитов, а также уменьшаются в размерах половые железы, что снижает воспроизводительную способность больной рыбы. Большая часть пораженной рыбы гибнет. (Линни, 1988).

Ленточные черви, или цестоды, наиболее специализированная группа плоских червей, вся организация которой приспособлена к паразитированию половозрелой фазы в кишечнике позвоночных, в том числе рыб. Характерной особенностью ленточных червей (исключая *Caryophyllidea*) является наличие многочисленных половых комплексов, которые расположены по одному, реже по два, соединенных между собой члеников (проглоттидах), составляющих в совокупности стробилу.

Лентовидные плоские стробилы цестод могут иметь длину от 1-2 мм до 20 метров и более и ширину от десятых долей миллиметра до 3-4 см. Возбудителем лигулеза рыб являются плероцеркоиды трех видов ремнецов из рода *Ligula* - *L. intestinalis*, *L. colymbi* и *L. pavlovskii* семейства *Ligulidae*, отряда *Pseudophyllidea*. (Дубинина, 1966)

Из цестод, паразитирующих в пресноводных рыбах, наиболее крупными являются плероцеркоиды ремнецов (*Ligulidae*). Их размеры колеблются в следующих пределах: длина от 3 до 200 см, ширина от 0,6 - 2 см.

Передний конец тела ленточных червей, служащий для прикрепления, называется сколексом (или головкой). Органы прикрепления червя морфологически весьма разнообразны, но по характеру действия делятся на 2 основных типа: присасывательное образование - ямка, ботрии (псевдоботрии), настоящие ботридии, присоски; якореподобные устройства в виде крючьев и шипов различной формы и величины (Скрябин, Попов, 1927).

У ремнецов (*Ligulidae*), не имеющих четко выраженного сколекса, по видимому, такой зоны роста, сосредоточенной в одном месте, нет, и они растут равномерно, как все другие плоские черви.

Вся внутренняя часть тела заполнена паренхимой, в которой размещаются пучки поперечных и продольных мышечных волокон и органы половой системы. Паренхима подразделяется на наружный - корковый, или кортикальный, слой и внутренний - центральный, или медуллярный. Расположение отдельных внутренних органов в кортикальном или медуллярном слое паренхимы имеет систематическое значение. В паренхиме большинства ленточных червей, главным образом в корковом слое, находятся микроскопические известковые тельца или минеральные конкреции. Они имеют округлую или овальную форму и внутреннюю концентрическую слоистость, образованную за счет постепенного отложения фосфорных и в меньшей мере углекислых солей кальция, магния и др.

Ленточные черви лишены кишечника, в связи с чем, их питание осуществляется через всю поверхность тела, на которой имеются митротрихии, обладающие сложным строением, отличным от микроворсинок других плоских червей (Дэвис, 1958).

Выделительная система протонефридиального типа. У нерасчлененных ленточных червей и ремнецов (*Ligulidae*) продольные боковые каналы соединяются между собой не поперечными комиссурами, а беспорядочной сетью сосудов. В заднем членике стробилы у всех цестод продольные выделительные каналы соединяются в короткий общий проток (выделительный пузырек), открывающийся наружу выделительной порой. У ремнецов (*Ligulidae*), у которых окончательный рост червя и органогенез половой системы сместились со взрослой на личиночную фазу (плероцеркоид), протекающую внутри хозяина, развитие половой системы начинается с переднего конца стробилы, одновременно на большом участке ее среднее-задней части, а затем распространяется в направлении к переднему и в меньшей мере заднему концам тела (Скрябин, Попов, 1927).

Плероцеркоиды - крупные ремневидные гельминты белого или слегка желтоватого цвета, достигающие 5-120 см длины и 0,5-1,7 см ширины. На переднем конце стробилы находятся щелевидные ботрии, с помощью которых паразит прикрепляется к тканям хозяина. Наружное расчленение стробилы не выражено. Гермафродиты. Половые комплексы (мужской и женский) расположены вдоль тела. На вентральной стороне ремнецов имеется соответствующая половым отверстиям продольная борозда, одна у *L. Intestinalis* и две – у *D. interrupta*. Многочисленные семенники и желточные фолликулы расположены вдоль всей стробилы. Матка - сильно извитая трубка, яйца овальной формы на одном конце с крышечкой, по выходе из матки эмбрионов не содержат (Скрябин, Попов, 1927).

Плероцеркоиды развиваются в полости тела рыбы, срок развития - до 14 месяцев. Зараженные рыбы теряют способность управлять своим телом, плавают у поверхности воды и становятся легкой добычей хищных птиц. При проглатывании зараженных плероцеркоидами рыб происходит заражение птиц. Развитие гельминта до половозрелой стадии происходит очень быстро - в течение 35-60 часов, затем ремнец начинает интенсивно продуцировать яйца и через 2-4 дня погибает.

1.2. Цикл развития

У ленточных червей сложный цикл развития, связанный со сменой одного или двух промежуточных и окончательных хозяев. У цестод, паразитирующих в рыбах, первыми промежуточными хозяевами чаще оказываются ракообразные - веслоногие, бокоплавывы и др., а так же малощетинковые черви и другие беспозвоночные.

История исследования цикла развития *Ligulidae* начинается с Блоха, который установил род *Ligula* (Bloch, 1782) и впервые, в письмах к своему соотечественнику Геце (Goeze, 1782), высказал идею о том, что черви из полости тела рыб - *L. piscium*, попадая в кишечник рыбоядных птиц, превращаются там в *L. avium*. Однако так как проведенные им опыты по заражению уток червями из рыб дали отрицательные результаты, Блох отказался от этого предположения и, как и Геце, в печати высказал господствующую тогда среди гельминтологов точку зрения о самозарождении паразитических червей и самостоятельности видов ремнецов из полости тела рыб и из кишечника птиц (Дубинина, 1966).

Идея Блоха, о возможном переходе червей из рыб в рыбоядных птиц была экспериментально подтверждена Абилдгардом на ремнецах - щелеголовах рода *Schistocephalus* (*Taenia gasterostei*). Этому исследователю

удалось червями из полости тела колюшек (*Gaste - rosteus aculeatus*) заразить домашних уток и получить в их кишечнике половозрелых ремнецов (Дубинина, 1953).

В 1876 г., почти сто лет спустя после первых неудачных опытов Блоха, французскому ученому Дюшану (Duchamp, 1876) удалось экспериментально подтвердить жизненный цикл ремнецов рода *Ligula*, и окончательно доказать, что черви, живущие в полости тела рыб, являются личинками, которые, попадая в кишечник птиц, очень быстро развиваются в половозрелых гельминтов (Дубинина, 1953).

На этом все фазы жизненного цикла ремнецов и их последовательность, основанная на пищевых взаимосвязях между промежуточными и окончательным хозяевами были установлены и цикл развития замкнулся. Данные опыты подтвердили, что цикл развития у ремнецов (*Ligulidae*) идет по общей с лентецами (*Diphyllobothriidae*) схеме и состоит из пяти фаз: 1 - яйца, эмбриогенез которого происходит в воде; 2 - корацидия, вылупляющегося из яйца и ведущего свободноплавающий образ жизни; 3 - процеркоида, развивающегося из корацидия в полости тела веслоногих рачков; 4 - плероцеркоида, развивающегося из процеркоида в полости тела временно или постоянно планктоноядных рыб и 5 - взрослого червя, развивающегося из плероцеркоида в кишечнике теплокровных животных - рыбающих птиц.

В литературе при исследовании сложных жизненных циклов тех или иных паразитов для характеристики разных этапов в их развитии, связанных с обязательной сменой среды обитания, чаще употребляется термин «стадия» жизненного цикла, а не «фаза» как это принято в энтомологии при характеристике метаморфоза у насекомых. Между тем термин «фаза» является более правильным, так как он предполагает определенную периодичность в развитии организма - процесс качественного изменения паразита в определенных условиях среды (в организме хозяина или в

определенных условиях внешней среды - в воде, в почве и т. д.), а не отдельную стадию его морфологического развития (Дубинина, 1953).

Почти каждая фаза жизненного цикла паразита складывается из нескольких стадий, характеризующихся различной степенью морфологического развития, которое обусловлено разными факторами одной и той же среды. Иначе говоря, если все развитие паразита, ограниченное одной фазой, может протекать лишь в определенных более или менее специфических условиях среды, представляющей собой совокупность различных факторов, то развитие каждой морфологической стадии этой фазы будет обусловлено обязательным воздействием только некоторых из них, т. е. определенным комплексом факторов, состав которых может изменяться на разных стадиях одной фазы. Как правило, начальные стадии развития паразита почти на всех фазах могут протекать в менее специфических условиях среды, чем последние на этой же фазе, достигающие значительного морфологического развития и предшествующие инвазионному состоянию паразита - возможности его дальнейшего развития уже в другой среде (Дрягин, 1961).

По мере развития паразита на одной из фаз в его организме не только происходят морфологические изменения, которые можно наблюдать, но одновременно существенно изменяются и его физиологические особенности, в результате чего он достигает такого морфофизиологического состояния, когда уже старая среда обитания не обеспечивает дальнейшего его развития и требуется ее смена.

Процесс постепенного морфофизиологического изменения организма на разных стадиях одной фазы сопровождается более глубокой его специализацией к определенным факторам среды этой фазы, и так, как необходимый комплекс таких факторов может находиться далеко не в каждой среде, в которой происходит развитие начальных стадий этой фазы,

возможности развития поздних стадий оказываются относительно более ограниченными. Особенно большая специализация паразита к среде обитания - организму хозяина - наблюдается на тех фазах его жизненного цикла, на которых происходят наиболее сложные процессы перестройки организма, связанные с процессами его размножения; эти фазы имеют большее число различных морфофизиологических стадий (Рис.1).

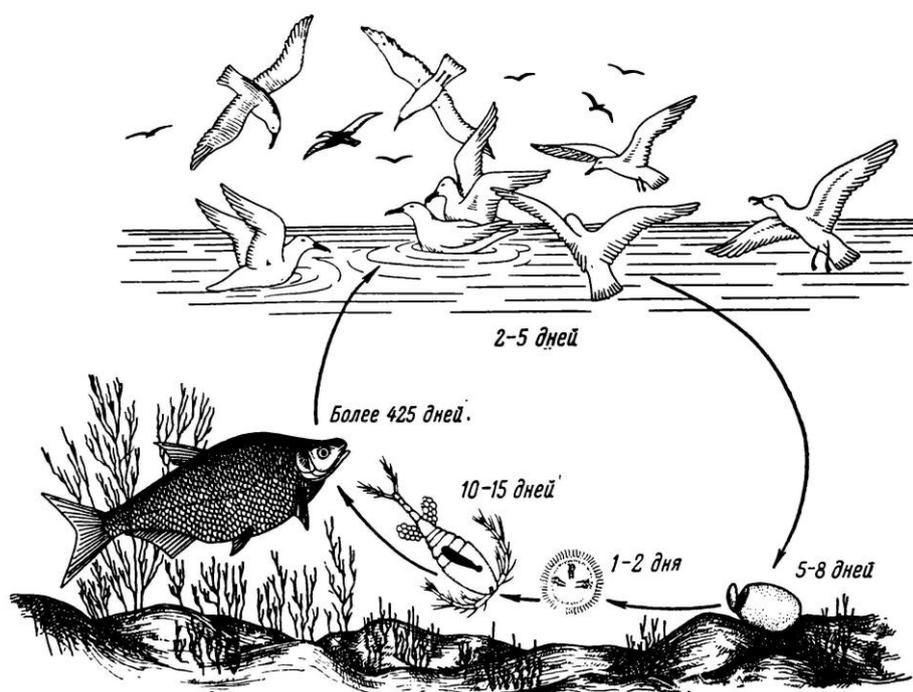


Рис.1. Жизненный цикл и сроки развития *Ligula intestinalis* и *Digramma interrupta* (М.Н. Дубинина, 1966).

Плавающие корацидии или яйца с онкосферами из внешней среды заглатывают первые промежуточные хозяева, в кишечнике которых онкосфера освобождается от оболочек и при помощи крючьев и желез проникает в их полость тела. Там из онкосферы развивается процеркоид (у низших цестод), которые характеризуются наличием на заднем конце тела церкомером -

различно устроенного хвостового отростка с шестью эмбриональными крючьями, реже крючья находятся в теле процеркоида (Дубинина, 1966).

Признаки заболевания. Больная рыба всплывает на поверхность, брюшко ее обычно вздуто, она перестает питаться, сильно истощена (масса больных рыб ниже, чем у здоровых, на 20-50 %; снижается количество жира). Поселяясь в полости тела и достигая значительных размеров, плероциркойды сдавливают внутренние органы, нарушая их функции, особенно печени, плавательного пузыря и половых желез. Последнее приводит к так называемой «паразитарной кастрации». Выделяя в организм рыбы продукты своего метаболизма, гельминты, помимо механического воздействия на внутренние органы, вызывают интоксикацию, нарушая общий обмен веществ и деятельность отдельных органов (Ляйман, 1963).

1.3. Общая характеристика пресноводных рыб, подверженных заболеванию

Наиболее распространенным семейством, подверженным данному виду заболевания являются карповые (Cyprinidae). Представители данного семейства имеют важное промысловое значение и представлены большим количеством родов, видов и подвидов. На долю Российской Федерации приходится 1/3 мирового улова карповых. В основном вылавливают сазана (или карпа), плотву, воблу, тарань, леща, белого амура, толстолобика, буффало.

Карповые (Cyprinidae) - семейство костистых открытопузырных (Physostomi) рыб. Многочисленные (до 2 тыс. видов) представители этого преимущественно пресноводного семейства характеризуются отсутствием ротовых зубов, вместо которых для размягчения пищи существует несколько рядов зубов на нижнеглоточных костях. Распространены всюду за

исключением Южной Америки, Австралии и полярных стран. Самцы в период размножения приобретают так называемый брачный наряд, выражающийся красной или розовой окраской. Многие карпы являются промысловой рыбой. К карпам принадлежат: карась, карп, пескарь, плотва (тарань, вобла), линь, подуст, горчак, сопа, рыбец, укляя, шемая, чехонь. Молодые карпы 2-3-летнего возраста значительно плосче, шире, горбатее и светлее взрослых, почему называются местами лапышами и горбыльками. Крупные особи имеют почти цилиндрическое туловище. Но как в цвете, так и складе тела карп, эта далеко распространенная и даже, можно сказать, одомашненная рыба, подвержена многочисленным и сильным видоизменениям.

С одной стороны, встречаются разновидности с очень удлинённым, почти цилиндрическим телом, с другой - бывают карпы, по форме тела похожие на серебряного карася. Последние, чаще встречаются в прудах и в небольших замкнутых бассейнах, между тем как продолговатые карпы чаще встречаются в устьях рек, в море или в больших озерах (Догель, 1932).

Карп принадлежит к домену Эукариоты, царству Животные, типу Хордовые, классу Лучеперые рыбы, отряду Карпообразные, семейству Карповые, роду Карпы, виду Сазан, подвиду Карп.

Карп отлично приспособлен к жизни в воде. Сжатое с боков тело, голова непосредственно соединяется с туловищем, которое постепенно переходит в хвост. Форма тела клинообразно заостренная, что позволяет рыбе легко рассекать толщу воды.

Движения карпа происходят при помощи парных и непарных плавников. Это кожные образования, основание которых составляют костные или хрящевые лучи. Парные плавники расположены на нижней стороне тела и соответствуют передним и задним конечностям позвоночных животных других классов: переднюю пару плавников, расположенную непосредственно

за головой, называют грудными, вторую пару, сближенную на брюшке, - брюшными. К непарным плавникам, которые расположены вдоль средней линии тела, относятся спинной, хвостовой и подхвостовой плавники. При помощи мышц плавники могут складываться или расправляться наподобие веера, подниматься или опускаться, двигаться вправо и влево (хвостовой плавник). Наблюдая за движениями карпа в воде, нетрудно заметить, что вперед она движется при помощи попеременно направленных вправо и влево движений хвоста. Вот почему хвостовой плавник имеет обычно наибольшие размеры. С помощью брюшных и грудных плавников карп сохраняет равновесие тела во время плавания. Эти плавники также выполняют роль руля, однако при помощи веслообразных движений этих плавников карп может также медленно продвигаться вперед. Если грудные и брюшные плавники подвязать ниткой к телу карпа, то она будет переворачиваться кверху брюхом. Это указывает на то, что брюшная часть тела рыбы легче спинной. Непарные плавники помогают рыбе плыть по прямой линии и сохранять отвесное положение в воде. Если подвязать непарные плавники, то рыба будет плыть зигзагами. Кожа карпа покрыта тонкими костными чешуйками, которые черепицеобразно расположены на теле и защищают его от повреждений. Передним краем такие чешуи углублены в кожу, а свободными краями налегают друг на друга, поэтому они не мешают движению вперед. Если рассмотреть отдельную чешую на свет или под лупой, можно заметить на ней кольца, состоящие из темных и светлых полосок. Каждая темная полоска на чешуе карпа соответствует времени ослабленного питания осенью и зимой. Следовательно, по количеству таких колец на чешуе можно определить возраст карпа. Один ряд чешуи, тянувшийся с обеих сторон тела рыбы от головы к хвосту, образует темную тонкую линию, которая называется боковой линией. Это - орган чувств, он образован чешуями, имеющими отверстия, которые открываются в

продольный внутренний канал, заполненный слизью. В стенках этого канала имеются особые чувствительные клетки.

При помощи боковой линии карпы ощущают направление течения воды, а также расположение подводных твердых предметов и потому не натываются на них в темноте. Движение карпа облегчает также выделяемая кожей слизь, которая, покрывая всё тело карпа, делает его скользким. Это уменьшает трение тела о воду во время плавания. Слизь также защищает микроскопических паразитов (Попова и др., 1993).

Голова карпа спереди оканчивается широким ротовым отверстием с верхней и нижней челюстями. По бокам головы размещены округлые глаза, перед ними - носовые отверстия (Рис. 2).

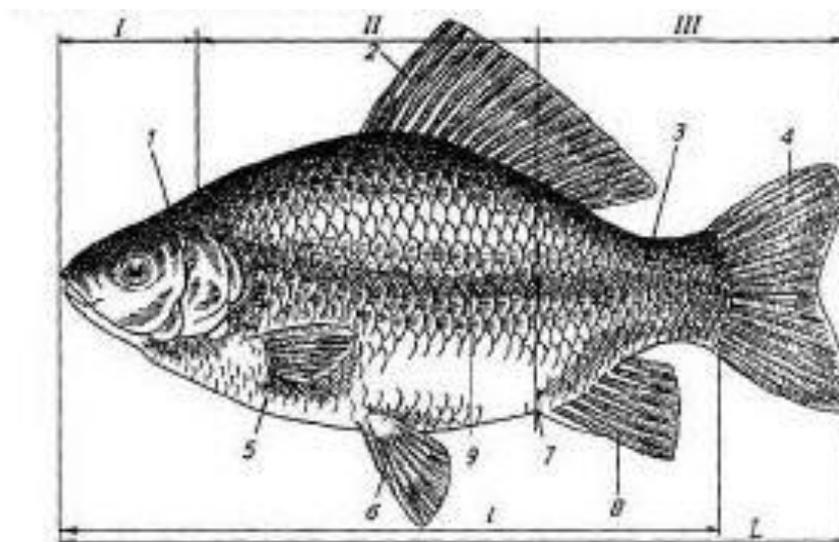


Рис. 2. Схема строения карпа: 1 – жаберная крышка, 2 - спинной плавник, 3 – хвостовой стебель, 4 – хвостовой плавник, 5 – грудной плавник, 6 - брюшной плавник, 7 – анальное отверстие, 8 – анальный плавник, 9 – боковая линия, I – голова, II – туловище, III – хвост, I – малая длина тела, L – длина тела.

На границе головы и туловища расположены костные жаберные крышки. Задний край жаберной крышки свободен и образует довольно широкую щель. Если срезать такую жаберную крышку, под ней откроется полость, в которой лежит ряд костных жаберных дуг. К ним прикреплены снаружи два ряда

очень нежных жаберных лепестков. На внутренней стороне жаберных дуг торчат костные отростки - жаберные тычинки, которые не пропускают через жаберные щели мелких водных животных, могущих попасть в рот вместе с водой. Все эти органы образуют жаберный аппарат, при помощи которого карп дышит

В зависимости от вида чешуйчатого покрова выделяются чешуйчатые, зеркальные разбросанные, зеркальные линейные голые или кожистые карпы. Первые два лучше всего подходят для разведения в умеренном климате.

Вторым, наиболее подверженным лигулезу видом является лещ. Лещ - единственная рыба рода лещей из семейства карповых. Принадлежит к домену Эукариоты, царству Животные, типу Хордовые, классу Лучеперые рыбы, отряду Карпообразные, семейству Карповые, роду Лещи, виду Лещ. У леща высокое тело, сжатое с боков, с мелкой чешуей, с длинным анальным плавником, в котором от 24 до 30 ветвистых лучей. Хвостовой плавник с более длинной нижней лопастью. Голова и глаза леща небольшие, рот выдвижной (Рис. 3).

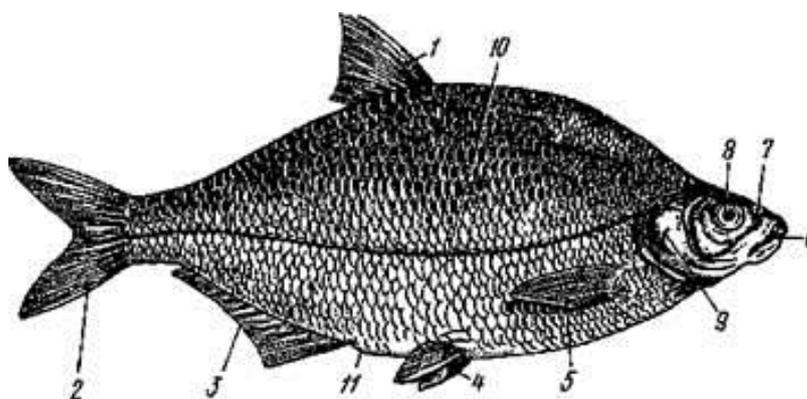


Рис.3. Внешний вид леща: 1 - спинной плавник, 2 - хвостовой плавник, 3 - анальный плавник, 4 - брюшные плавники, 5 - грудные плавники, 6 - рот, 7 - ноздри, 8 - глаза, 9 - жаберная крышка, 10 - боковая линия, 11 - анальное отверстие.

Окраска тела темно-серая, брюшная сторона светлая, плавники серого цвета, тогда как грудные, брюшные, анальный плавники иногда имеют красноватый оттенок (Баранов, 2007).

Лещ - донная рыба. Строение рта леща позволяет ему вытягивать губы в трубку длиной в несколько сантиметров. Это дает ему возможность доставать корм из ила с глубины до 5-6 см. Вытянув губы, он набирает полный рот воды, затем сильной струей выбрасывает ее в ил, размывая его, и затем подбирает из ила личинки (Шайкин, 1993).

Еще одним представителем пресноводных рыб, подверженных лигулезу, является речной окунь. Данная рыба принадлежит к домену Эукариоты, царству Животные, типу Хордовые, классу Лучеперые рыбы, отряду Окунеобразные, семейству Окуневые, роду Пресноводные окуни, вид Речной окунь (Рис. 4).

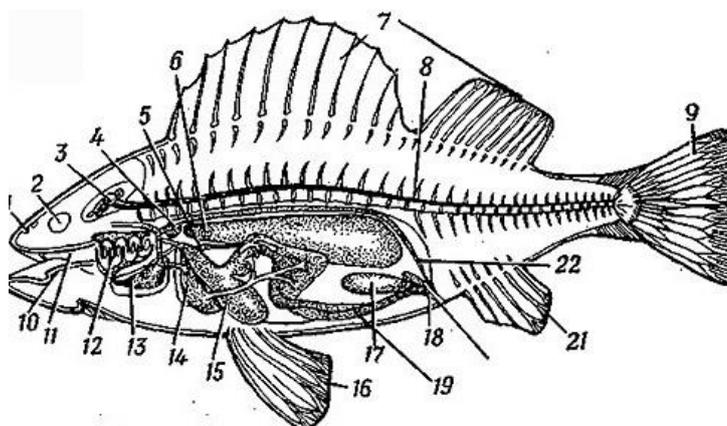


Рис. 4. Схема строения окуня: 1-ноздры, 2-глазница, 3-головной мозг, 4-почка, 5-желчный пузырь, 6-лавательный пузырь, 7-спинные плавники, 8-спинной мозг, 9-хвостовые плавники, 10-язык, 11-глотка, 12-жабры, 13-сердце, 14-печень, 15-желудок, 16-брюшной плавник, 17-половая железа, 18-клоака, 19-кишка, 20-мочевой пузырь, 21-анальный плавник, 22-мочеточник (Баклашева, 1980)

Для этого вида характерна высокая внутривидовая изменчивость морфологических признаков в зависимости от экологических условий. В качестве морфометрических показателей чаще всего используют лучи в

первом спинном плавнике и строение скелета. Система неметрических признаков скелета окуня включает 61 признак. Также описаны формы окуня, в качестве различий которых указаны число и длина жаберных тычинок, форма тела и отдельных его частей, число чешуек в боковой линии. Кроме того, для анализа морфометрических различий используется характер проявления пигментированных зон на теле рыбы.

Основные характеристики рыб этого рода: наличие щетинистых зубов, которые расположены на костях нёба и сошнике, языка без зубов, двух спинных плавников, первый из которых состоит из 13 или 14 лучей; заднепроходного плавника, на котором есть два шипа, зазубренных преджаберной и предглазничной костей, мелкой чешуи. Голова окуня гладкая в верхней части, число жаберных лучей равно семи, а позвонков - 24-м (Баранов, Смагин, Чибиряк, 2006).

Жаберные крышки оснащены одним шипом, чешуя крепко прилегает к телу. Щёки окуня также покрыты чешуёй. Верхняя часть тела этой рыбы имеет тёмно - зелёный окрас, бока - зеленовато-жёлтый, а брюшко - желтоватый. По телу в поперечном направлении проходят от 5 до 9 тёмных полос. На спине первый плавник окрашен в серый цвет, и на нём имеется чёрное пятно, второй спинной плавник имеет зеленовато-жёлтый цвет. Плавники на груди окрашены в красно-жёлтый цвет, на брюхе и анальный - в красный, хвостовой - в красноватый, причём цвет более интенсивный в его нижней части.

Цвет окуня может меняться в зависимости от цвета грунта. А в брачный период окраска половозрелых особей становится более яркой. Самки и самцы между собой окрасом не отличаются. Форма тела окуня может иметь разные варианты. Например, некоторые особи имеют очень высокое (или горбатое) тело (Попова и др., 1993).

1. 4. Современное состояние проблемы

Охрана, воспроизводство и сохранение биологических ресурсов - одно из важнейших направлений современной ихтиологии и гидробиологии. Результаты исследований в этой области служат основой для развития теоретических положений и решения прикладных задач, связанных с промыслом, культивированием, охраной и восстановлением запасов гидробионтов. Исследования рыбных ресурсов в России, а также в странах ближнего и дальнего зарубежья имеют многолетнюю историю. Только за период с 2011 г. по настоящее время в России был проведен или намечен к проведению 2014 г. ряд конференций. Среди них - Всероссийская научная конференция с международным участием «Экологические проблемы пресноводных рыбохозяйственных водоемов России» (Казань, 2011), Всероссийская конференция с международным участием «Экология малых рек в XXI веке: биоразнообразие, глобальные изменения и восстановление климата» (Тольятти, 2011), III Всероссийская научно-практическая конференция «Научные проблемы использования и охраны природных ресурсов России» (Самара, 2011), II Всероссийская (с международным участием) школа - конференция «Экосистемы малых рек: биоразнообразие, экология, охрана» (Борок, 2014). В октябре 2014 г. в Санкт - Петербурге намечено проведено Международной научной конференции, посвященной 100-летию ГОСНИОРХ «Рыбохозяйственные водоемы России: фундаментальные и прикладные исследования». Конференция способствовала объединению усилий российских ученых в целях сохранения и приумножения биологических ресурсов внутренних вод. Об уровне конференции, а также ее географии можно судить по участию широкого круга ученых и специалистов как из различных регионов России - от Сибири до Северо - запада Европейской части, так и из стран ближнего зарубежья.

Отрадно, что среди участников конференции достаточно много молодых исследователей, аспирантов, стажеров-исследователей и научных сотрудников. Ряд исследований биологических ресурсов внутренних водоемов получил финансовую поддержку со стороны различных научных фондов - как отечественных, так и иностранных. Материалы, в кратком виде отражающие содержание представленных докладов, позволят оценить современное состояние исследований биологических ресурсов внутренних водоемов России и сопредельных стран. В целом конференция, несомненно, будет способствовать объединению усилий российских ученых в целях сохранения и приумножения биологических ресурсов внутренних вод.

Болезни рыб изучает специальная дисциплина - ихтиопатология (от греческих слов «ихтис» - рыба, «патос» - болезнь, «логос» - наука, учение). Ихтиопатология изучает причины возникновения болезней, особенности их распространения и проявления, способы предупреждения и лечения.

За последние десятилетия в хозяйствах аквакультуры в связи с интенсивными методами выращивания рыб, применение неполноценных, однообразных кормов, уплотненной посадки, ухудшением экологической обстановки, стали чаще наблюдаться авитаминозы, токсикозы и болезни расстройства обмена веществ, некоторые инфекционные и инвазионные заболевания (Ханбекова, 1986)

Задачей ихтиопатологов является также и изучение паразитов рыб, их влияние на организм рыбы, разработка комплексных мероприятий как лечебных, так и профилактических по борьбе с болезнями рыб в рыбохозяйственных водоемах. Знание основных, наиболее распространенных заболеваний, позволяет рыбоведам не только поставить правильный диагноз, но своевременно профилактику и начать лечение. Часто рыбоведам приходится быть ихтиопатологами. Правильное представление о болезнях рыб, опасных для человека, о путях распространения эпизоотии,

специфичности паразитов является необходимым для ихтиологов при акклиматизации гидробионтов, зарыблении новых водоемов, что позволяет предупреждать распространение и возникновение заболеваний путем правильного подбора объектов населяющих водоем. В то же время данные ихтиопатологии могут обеспечить ихтиологов ценной информацией о биологии рыб, путях их миграции и т.д. Наличие того или иного паразита свидетельствует о характере питания, поскольку многие паразиты попадают в рыбу с кормовыми объектами.

Ихтиопаразитологические сведения могут дать многое при изучении происхождения водоема и его фауны. Нахождение даже одного вида паразита, особенно если он обладает сложным циклом развития, свидетельствует о наличии в водоеме определенной системы «паразит – хозяин», включающей 2, 3 и даже более звеньев. Теснейшим образом ихтиопатология связана с физиологией, экологией, гистологией, гидробиологией, ихтиологией, аквакультурой, зоологией, ветеринарией и др. науками.

На сегодняшний день известно более 22000 видов рыб, однако количество новых видов продолжает увеличиваться. Известно следующее классическое определение ихтиологии, данное академиком Л.С. Бергом - «Под именем ихтиологии понимают естественную историю рыб. Ихтиология изучает внешние признаки и внутреннее строение рыб (морфологию и анатомию), отношение рыб к внешней среде неорганической и органической (экологию, иногда называемую биологией), историю развития индивидуальную (эмбриологию) и историю развития видов, родов, семейств, отрядов и так далее (эволюцию или филогению), наконец, географическое распространение рыб (зоогеографию)». Кроме того, ихтиология изучает закономерности колебания и численности стад рыб, разрабатывает способы определения их промысловых запасов, дает краткосрочные и долгосрочные

прогнозы уловов. Ихтиология изучает этологию рыб, их ориентацию, средства общения, формы заботы о потомстве (Поддубный, 1987).

Первые сведения о паразитах и болезнях рыб появились давно. Еще в 16 веке немецкий ученый Геснер описал оспу карпа. В конце 18 века Паллас описал животный мир и некоторых паразитов рыб. Во второй половине 19 века стали обращать внимание на паразитов осетровых рыб - ценных объектов промысла. В 1904 г. вышла первая руководство по паразитам и болезням рыб немецкого ихтиопатолога Бруно Хофсера - с этого момента условно начинает существовать наука ихтиопатология. С 20-х годов нашего столетия, когда стали заниматься рыборазведением, начали уделять внимание болезням рыб. В 1929 г. в ГосНИОРХе профессор Валентин Александрович Догель обосновал первую лабораторию по болезням рыб. С этого момента стала существовать у нас наука ихтиопатология. Догель и его ученики занимались паразитами животного происхождения - описывали их биологию, распространение, место локализации в организме рыбы. В настоящее время лаборатория болезней рыб ГосНИОРХа занимается в основном инвазионными заболеваниями озерных и речных рыб. В начале 30-х годов во ВНИИПРХе создана лаборатория болезней рыб, которая занималась в основном инфекционными заболеваниями, вызываемыми вирусами, бактериями, грибами. Зарегистрировано около 2000 видов паразитов, из которых многие представляют большую опасность для рыбного хозяйства. Появились германское, венгерское, чехословацкое руководства по болезням рыб, проводятся симпозиумы по паразитам и болезням. В США, Англии и Японии в последнее время стали публиковать статьи и выпускать журналы. Симпозиумы в рамках международного эпизоотического бюро проводятся через каждые три года. Создана Европейская ассоциация ихтиопатологов. Российскими учеными с 30-х годов были выяснены основные закономерности формирования паразитофауны в реках, озера, водохранилищах, прудах, др.

искусственных водоемах. Россия стоит на первом месте в мире по изученности паразитов пресноводных рыб.

Перед ихтиопаразитологией в настоящее время стоит несколько задач:

1. Продолжение изучения паразитарных заболеваний новых объектов рыбоводства во внутренних водоемах, разработка методов борьбы с этими заболеваниями;
2. Изучение биологии возбудителей паразитарных болезней рыб при новых формах аквакультуры (садки, бассейны и т.п.);
3. Изыскание новых биологических и химических методов борьбы с болезнями рыб в условиях высокой степени интенсификации технологических процессов, выращивания рыб;
4. Продолжение исследований по влиянию паразитов на рыбопродуктивность водоемов с применением методов популяционной биологии;
5. Исследование паразитофауны и болезней промысловых рыб в морях и во внутренних водоемах и разработка мер борьбы с ними.

Направление ихтиопатологии, связанное с изучением вирусных болезней (ихтиовирусология), получило развитие начиная с 60-х годов прошлого века. В нашей стране и странах СНГ вирусологические исследования ведутся в небольшом объеме. Задачами ихтиовирусологии являются:

1. Увеличить количество лабораторий проводящих диагностику вирусных болезней рыб;
2. Осуществить комплексное исследование массовых вирусных болезней рыб, продолжить работы по выведению пород рыб, устойчивых к этим болезням;
3. Поскольку до настоящего времени не предложено эффективных медикаментозных средств для борьбы с вирусными болезнями рыб, необходимо уделять особое внимание мерам общей профилактики, комплектованию иммунных стад, поисками вакцин и разработке методов иммунопрофилактики.

В начале 30-х годов XX века известным российским бактериологом МП. Пешковым впервые было начато изучение бактериальных болезней рыб. Данная область науки получила название ихтиобактериология. В рамках области этих исследований проводилось выявление общей бактериальной флоры отдельных видов рыб. Описано много новых возбудителей бактериальных болезней. Основными задачами в области возбудителей многих бактериальных болезней на сегодняшний день также является организация специальных лабораторий по изучению бактериальных заболеваний рыбы и мер борьбы с ними (Васильков и др., 1989).

Ихтиомикология изучает заболевания рыб, вызываемые грибами. В области микологических исследований рыб стоят две основные задачи:

1. Организовать дальнейшее изучение флоры совершенных и несовершенных грибов - патогенных для рыб;
2. Изыскание новых медикаментов для профилактики и лечения микозов рыб.

Поскольку выращивание рыб в условиях недостатка естественной пищи, кормление искусственными кормами, большие плотности посадки, загрязнения внешней среды токсическими веществами, хендлинг, недостаток воды и др. нарушения в технологии выращивания также способствуют возникновению незаразных болезней - заморов, отравлений, авитаминозов, токсикозов, сколиоза, газопузырьковой болезни и др. рыб. Необходимо совершенствовать методы диагностики и борьбы с незаразными болезнями рыб.

На сегодняшний день во многих рыбоводческих хозяйствах организован ветеринарно-санитарный надзор и обслуживание водоемов путем закрепления их в районах за ветеринарными учреждениями и станциями по борьбе с болезнями животных, в областях (краях) - за отделами по борьбе с болезнями рыб ветеринарных лабораторий. Ветеринарными специалистами разработаны и учреждены Инструкции и Постановления по борьбе с

основными болезнями рыб. Предложен и внедрен в производство целый ряд ценных препаратов и методов лечения болезней рыб. Проведена ветеринарно-санитарная паспортизация водоемов. Определены болезни рыб, при которых на хозяйства накладываются ограничения и карантин.

Основными задачами в борьбе с болезнями рыб учреждений государственной ветеринарии являются:

1. Контроль за выполнением требований ветеринарного устава и законодательных документов, учрежденных ГУВ. Своевременная диагностика массовых болезней рыб в рыбохозяйственных водоемах.
2. Обеспечение выращивания и добычи доброкачественной ветеринарно-санитарном отношении рыбы и др. пищевых и кормовых гидробионтов.
3. Охрана населения и животных от болезней и токсикозов, источником которых является рыба и др. гидробионты, проведение ветеринарно - санитарные экспертизы рыбы и др. гидробионтов.
4. Контроль за проектированием и строительством рыбоводных хозяйств.
5. Организация и контроль выполнения противоэпизоотических мероприятий и ветеринарно-санитарных правил в рыбохозяйственных водоемах всех ведомств, находящихся на территории того или иного ветеринарного учреждения (Поддубный, 1987).

ГЛАВА 2. ФИЗИКО – ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ РАЙОНОВ ИССЛЕДОВАНИЯ

Материал собирался в различных ландшафтных зонах: в Ставропольском крае это гористая местность, в Белгородской области это равнина. В первом случае рыба была отловлена из двух водоемов, один из которых – рыбоводческий пруд, где велико антропогенное влияние; вторым водоемом Ставропольского края стала река Кубань, где антропогенный фактор сведен к минимуму. В Белгородской области – пресноводным водоемом, из которого был получен материал, стало Белгородское водохранилище в районе Масловопристаньского сельского поселения.

Климат, где располагается частный пруд (Ставропольский край РФ, Кочубеевский район, с. Ново-Екатериновское, пруд номер 5) умеренно-континентальный, характеризуется мягкой зимой и жарким летом. Благодаря большому количеству водных ресурсов и мягкому климату, район обладает живописными водоемами. Климат формируется под воздействием комплекса физико-географических условий, наиболее важные из которых радиационный режим, циркуляция атмосферы и рельефа.

В любом месяце периода апрель - сентябрь отмечается выпадение осадков в виде града. На территории муниципального образования имеется река Большая Казьма и три водоема. Рельеф Кочубеевского района холмистый, природные ресурсы представлены плодородными почвами - черноземами, добываются инертные материалы. Сельхозугодия занимают 4817га (Рис. 5).

Очистка воды - вода из родников хлорируется и по водопроводам подается в разводящие сети станции Новоекатериновская, х. Стародворцовского и с. Дворцовского.



Рис. 5. Обозначение места сбора Кочубеевского района (<http://www.stavregion.ru>)

Вторым местом сбора в Ставропольском крае стала река Кубань. Началом собственно Кубани является место слияния быстрых горных речек Уллукам и Учкулан.

Длина Кубани 870 км, падение 1339 м. Если считать длину р. Кубани вместе с ее притоком Уллукамом, то она составляет 906 км, а ее падение (от ледникового языка Уллукам) - 2970 м. Эльбрус, ледники которого дают начало истокам Кубани, величественная гора, с двумя вершинами - высотой 5633 и 5621 м. При таком перепаде высот Кубань имеет и горный и равнинный характер течения (Рис. 6).

В бассейне реки Кубань обитает более 106 видов рыб, характерных только для данного региона: рыбец, шемая, кубанский усач, кавказский голавль, толстолобик, тарань, сазан, судак, лещ, сом, чехонь, бычок, жерех, карась, окунь, краснопёрка и др. Климат в Невинномысске умеренно-континентальный, характеризуется мягкой зимой и жарким летом. Питание: в основном дождевое и снеговое (65%), также ледниковое (20%) и за счет

подземных вод (15 %). Сезонные колебания уровня отличаются для разных участков.

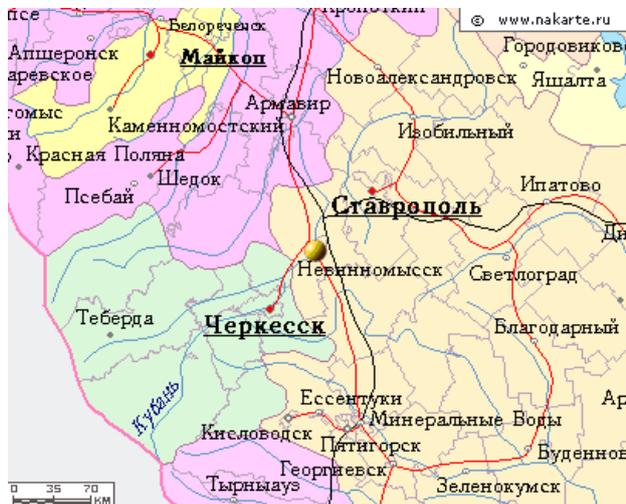


Рис. 6. Обозначение места сбора р. Кубани (<http://truport.ru>)

Сбор инвазированной рыбы производился в городе Невинномысске в котором река выходит на предгорную равнину. Стремясь далее на северо-запад, Кубань у станции Темижбекской резко поворачивает на запад и сохраняет в общем это направление до города Темрюка, где она впадает в Азовское море (Касымов, 1972).

На Среднерусской возвышенности материал собирался в Белгородском водохранилище, на участке, расположенном в поселке Шебекинского района Белгородской области России, административный центр Масловопристаньского сельского поселения. Место сбора находится на левом берегу реки Северский Донец на расстоянии 12 км от районного центра г. Шебекино, и 20 км от областного центра Белгорода (рис. 7).

В реке Северский Донец водится рыба: ёрш, судак, лещ, щука, сом, уклейка, плотва, краснопёрка, линь, жерех, себель, карп. Реализации региональных программ развития рыбоводства в Белгородской области придается все большее значение.

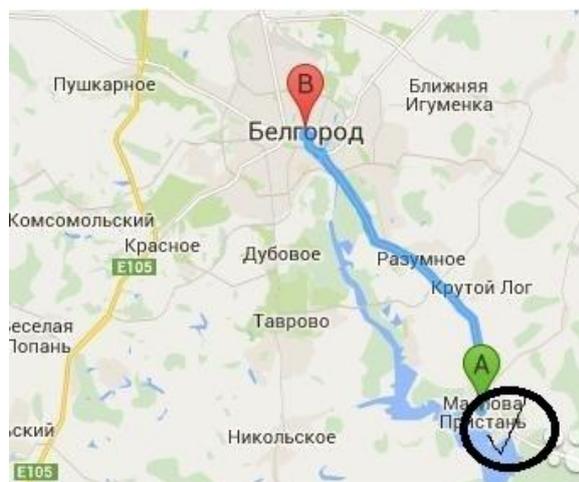


Рис. 7. Обозначение места сбора Белгородского водохранилища (<https://vezoo.ru/route/12166>)

Ветеринарное сопровождение программ затруднено тем, что врачей, специализирующихся на этих отраслях животноводства, в стране выпускается крайне мало, и Белгородская область испытывает дефицит квалифицированных кадров. Однако региональное управление ветеринарии делает все возможное для решения проблемы, чтобы при ведении бизнеса все желающие могли получить необходимую ветеринарную поддержку по этим направлениям, а потребитель был обеспечен качественной и безопасной продукцией. В Белгородском водохранилище зафиксирована вспышка лигулеза - болезни рыб, вызываемой паразитическим червем. Заболевание лигулезом регистрируется здесь уже несколько лет, причем с каждым годом зараженной рыбы становится больше. Маловодные года и относительно жаркие лета создали благоприятную среду для развития паразитов. Заболевание для человека не опасно, рыбу можно употреблять в пищу, но фауне водоема болезнь может серьезно повредить. Среди главных мер оздоровления - отлов зараженной рыбы, так как необходимо прервать цепочку распространения болезни. Кроме того, учитывая, что окончательным хозяином являются птицы, регулярно производится отпугивание птиц от водохранилища. (Поддубный 1987)

ВЫВОДЫ

1. Проявление клинических признаков больной лигулезом рыбы отличается в разных природных зонах. Так, в Ставропольском крае среди клинических признаков отмечается такое явление, как налет на чешуе, а у некоторых особей и на глазах, но при этом поведение рыбы не изменялось. Тогда как рыба Белгородского водохранилища не имела беловатого налета на чешуе и глазах, но ее поведение резко изменено – больная рыба всплывает на поверхность.

2. В Ставропольском крае интенсивность заболевания лигулезом, вызываемым плероцеркоидами цестод р. *Ligula Bloch* вида *Ligula intestinalis* превышает этот показатель Белгородской области и составила – 5,4%, тогда как в Белгородской области этот показатель равен 1,83%.

3. Полученные в результате исследований данные свидетельствуют о том, что паразиты выделенные из рыбы, добытой в Ставропольском крае крупнее лигул, изъятых в Белгородской области: средние показатели длины составили $40,03 \pm 15,28$ см. и $34,35 \pm 14,91$ см. соответственно.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Баранов В.Ю., Смагин А.И., Чибирик М.В. Исследование изменчивости формы тела речного окуня (*Perca fluviatilis* Linnaeus, 1758) из загрязнённых радионуклидами водоёмов методами геометрической морфометрии // Известия Челябинского научного центра. 2006. № 3 (33). С. 104-108 с.
2. Баранов В.Ю. Исследование изменчивости формы тела речного окуня (*Perca fluviatilis* Linnaeus, 1758) из загрязнённых радионуклидами водоёмов методами геометрической морфометрии. 2007. С. 76 с.
3. Беклемишев В.Н. Биоценологические основы сравнительной паразитологии. М., 1970. 502 с.
4. Борисов П.Г. и Овсяников Н.С. Определитель промысловых рыб СССР. М., «Пищевая промышленность», 1964
5. Быховская-Павловская И.Е. Паразитологическое исследование рыб. 1969
6. Васильков Г.В., Грищенко Л.И., Енгашев В.Г. Канаев А.И., Осетрова В.С. Болезни рыб. М «Агропромиздат». 1989
7. Вопросы патологии и паразитологии рыб. 1987
8. Догель В.А. Паразитные заболевания рыб. М.; Л., 1932. 149 с.
9. Догель В.А. Проблемы исследования паразитологии рыб (методика и проблематика ихтиопаразитологических исследований). – Тр. Ленингр. О – ваа естество – испыт., 1933, т. 62 №3, с.247_268
10. Догель В.А. очередные задачи экологической паразитологии. – Тр. Петергоф. Биол. Ин-та, 1935, т.15, вып,2, с. 31-48.
11. Доклад об особенностях климата на территории Российской Федерации за 2010 год. – Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды / Москва, 2010 г.

12. Дубинина М.Н. Ремнецы фауны СССР .1966.
13. Дрягин П.А. Основные направления в изучении жизненных циклов рыб // Научн.техн. бюлл. ГосНИОРХ. 1961. Вып. 13–14. С. 113–117
14. Дэвис Х.С. Паразиты и болезни промысловых рыб 1958
15. Касымов А.Г. Пресноводная фауна Кавказа. Баку: Элм, 1972. 286 с
16. Куперман Б.И. Ленточные черви рода *Triaenophorus* - паразиты рыб. 1973
17. Лавров Н.П. Учебно-полевая практика по зоологии позвоночных с заданиями на межсессионный период. 1974. С. 25-26 с.
18. Линни В.Я. Паразиты рыб. Минск, 1988
19. Ляйман Э.М. Болезни Рыб. Сельхозиздат.1963
20. Ляйман Э.М. Практическое руководство по болезням рыб. М., 1951. 150с.
21. Маркевич А. П. Методика и техника паразитологического обследования рыб. Киев, 1950. 128 с.
22. Мониторинговые данные Белгородского областного отдела по сохранению, воспроизводству водных биологических ресурсов и организации рыболовства ФГУ «Центррыбвод».
32. Никольский Г.В. Экология рыб. М., «Высшая школа» , 1973
24. Определитель паразитов пресноводных рыб фауны СССР. Т. 3 .1987
25. Определитель позвоночных животных фауны СССР. 1 часть. 1974
26. Петрушевский Г.К., Шульман С.С. Паразитарные заболевания рыб в промысловых водоемах СССР. – В кн.: Основные проблемы паразитологии рыб. Л., 1958.
27. Попова О.А., Андреев В.Л., Макарова Н.П., Решетников Ю.С. Изменчивость морфометрических показателей у речного окуня *Perca fluviatilis* L. в пределах ареала // Биология речного окуня. М : Наука, 1993. С. 4-128 с.

28. Попова О.А., Андреев В.Л., Макарова Н.П., Решетников Ю.С. Изменчивость морфометрических показателей у речного окуня *Perca fluviatilis* L. в пределах ареала // Биология речного окуня. М: Наука, 1993. С. 5-128 с.

29. Поддубный А.Г. Современное состояние и перспективы рыбохозяйственного использования водохранилищ // Вопр. ихтиологии. 1987. Т. 27. Вып. 5. С. 729–734.

30. Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб. – М.: Пищевая промышленность, 1966. – 376 с.

31. Современное состояние биоресурсов внутренних вод//Материалы докладов II Всероссийской конференции с международным участием. 6–9 ноября 2014 г., Борок, Россия. М.: ПОЛИГРАФ - ПЛЮС, Т 1, 326 с.

32. Скрябин К.И., Попов Н.П. Десятая союзная гельминтологическая экспедиция в армении .Деятельн. 28 гельминтол. Эксп. В СССР. М.,1927

33. Ханбенкова Е.М. Паразитология ,1986

34. Черфас Б.И. Рыбоводство в естественных водоемах. М., Пищепромиздат ,1956

35.Шайкин А.В. Анализ стабильности развития и изменчивости рисунка обыкновенного окуня *Perca fluviatilis* L. в различных частях ареала // Биология речного окуня. М: Наука, 1993. С. 56-68 с.

ПРИЛОЖЕНИЕ



Рис. 1. Речной карп



Рис. 2. Удаление жаберной крышки



Рис. 3. Цисты



Рис. 4. Паразитарное вскрытие леща